

Empresa	Claro VTR
<p><b>Nombre</b></p> <p><b>Artículo 1°.</b>  <b>Objeto.</b> La presente norma técnica establece los requisitos que deberán cumplir los amplificadores o repetidores de señal de servicios móviles. Se entiende que un amplificador o repetidor de señal es todo dispositivo que recibe, amplifica y transmite una portadora de RF radiada o conducida tanto en la dirección downlink (desde la estación base a los terminales de usuario), como en el uplink (desde los terminales de usuario hacia la estación base).</p>	<p><b>Pedro Suárez</b></p> <p>Es conveniente separar en este artículo el objeto de la norma de la definición del equipo regulado. El inciso primero debiera limitarse a señalar que la norma establece requisitos técnicos para la instalación y operación de amplificadores o repetidores conectados a redes públicas móviles, con el propósito de resguardar la integridad de la red, prevenir interferencias perjudiciales y proteger la continuidad y calidad del servicio.</p> <p>Asimismo, se sugiere trasladar la definición de “amplificador o repetidor” a un artículo específico de definiciones, y revisar su redacción, reemplazando la expresión “una portadora de RF” por una formulación más amplia, como “una o más señales o portadoras de RF”, a fin de reflejar de mejor manera la realidad tecnológica de las redes 4G y 5G.</p> <p>Además, se recomienda precisar expresamente el universo de equipos comprendidos por la norma y, en su caso, distinguirlos de otras soluciones tecnológicas que no operan bajo el mismo principio técnico ni generan los mismos riesgos regulatorios.</p> <p>Finalmente, se debiera precisar que los únicos autorizados para la instalación, uso y operación de este tipo de dispositivos, deben ser solo aquellas concesionarias que tienen autorizados los rangos de frecuencias en Chile para las redes públicas de telefonía móvil.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 1</b>  Tabla con Bandas de Frecuencia de Operación, Tecnologías y Potencia Máxima Permitida.</p>	<p>Es conveniente precisar los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisar que la habilitación debe ser por banda efectivamente autorizada.</li> </ul> <p>El equipo solo podrá operar en las bandas específicas habilitadas por el concesionario correspondiente, y no simplemente en cualquier banda listada en la norma. La redacción actual puede entenderse como una habilitación técnica general respecto de todas las bandas enumeradas, cuando en la práctica la operación debiera quedar acotada a las bandas efectivamente utilizadas y autorizadas en cada caso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar configuraciones abiertas multibanda sin control.</li> </ul> <p>Dado que el artículo permite múltiples bandas y tecnologías, sería recomendable exigir que la activación de bandas sea selectiva y restringida, evitando que un equipo quede configurado en forma abierta para operar simultáneamente sobre varias bandas sin necesidad operacional justificada. Esto ayudaría a reducir riesgos de interferencia, errores de configuración y dificultades de fiscalización. La necesidad de control técnico estricto resulta consistente con el objetivo de la norma, que en sus considerandos advierte que equipos sin adecuado control pueden generar interferencias perjudiciales, degradación de calidad e incluso interrupción de servicios.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 2</b>  Deberán contar con un mecanismo de control automático de ganancia (AGC): Este mecanismo deberá limitar la potencia de salida del repetidor en caso de detectar señales de entrada de alta intensidad, de forma tal de evitar la saturación del canal o la generación de</p>	<p>La exigencia de contar con AGC es adecuada y necesaria, puesto que apunta directamente a prevenir saturación e interferencia hacia la red. No obstante, la norma podría fortalecerse si especifica con mayor claridad los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor precisión operacional</li> </ul>

<p>interferencia hacia las estaciones base. Adicionalmente, deberá mantener estable el nivel de señal de salida, sin importar las variaciones en la señal de entrada al equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• el rango de actuación del AGC;</li> <li>• el umbral de entrada a partir del cual debe actuar;</li> <li>• la velocidad de respuesta;</li> <li>• los criterios de estabilidad de la salida frente a variaciones de señal.</li> </ul> <p>Sin esos elementos, la obligación queda correctamente formulada en términos generales, pero puede presentar dificultades en la verificación práctica de cumplimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazabilidad del funcionamiento del AGC</li> </ul> <p>Sería conveniente que el equipo permita registrar eventos relevantes de activación del AGC, de forma que el instalador, el concesionario o la autoridad puedan verificar si el equipo ha estado operando en condiciones cercanas a saturación o en escenarios anómalos.</p> <p>La norma exige la existencia del mecanismo, pero no contempla expresamente trazabilidad ni monitoreo de su operación.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 3</b> Ganancia del sistema (uplink / downlink): El repetidor deberá proporcionar la misma ganancia del sistema en enlace ascendente (uplink) y descendente (downlink), no pudiendo exceder en ambos casos los 100 dB.</p>	<p>Es positivo exigir simetría de ganancia pues evita configuraciones desbalanceadas que puedan afectar más severamente uno de los enlaces, especialmente el ascendente hacia la estación base. Sin embargo, el solo límite de 100 dB puede ser insuficiente si no se complementa con exigencias de instalación tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento mínimo entre antena donante y de servicio;</li> <li>• Evaluación del entorno radioeléctrico;</li> <li>• Control de acoplamiento;</li> <li>• Diseño físico que minimice realimentación</li> </ul> <p>También sería recomendable que la norma no solo defina un máximo absoluto, sino que exija que la ganancia efectiva sea la mínima necesaria para asegurar el servicio en el área objetivo.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 4</b> Cuando el repetidor ya no esté sirviendo una conexión activa de usuario, deberá reducir la potencia de ruido en el uplink a no más de -70 dBm/MHz EIRP. Este cambio deberá ocurrir dentro de un plazo máximo de 5 minutos desde el fin de la última conexión activa.</p>	<p>La obligación de reducir la potencia de ruido en ausencia de conexión activa es técnicamente pertinente, ya que apunta a limitar el impacto del equipo sobre la red cuando no está prestando servicio.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 5</b> Anti-oscilación (Anti-Oscillation): El repetidor deberá detectar y mitigar automáticamente cualquier oscilación en las bandas de uplink y downlink, mediante Reducción Automática de Ganancia (AGC) o mediante el apagado automático del equipo por un período de tiempo determinado, antes de intentar reactivarse.</p>	<p>La inclusión de mecanismos anti-oscilación es uno de los elementos más relevantes del artículo, ya que las oscilaciones son una fuente crítica de afectación a la red. Sin embargo, sería recomendable que la norma precise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• criterios de detección;</li> <li>• tiempos de reacción;</li> <li>• número de reintentos de reactivación;</li> <li>• condiciones para mantener el equipo bloqueado; y</li> <li>• necesidad de intervención técnica cuando el evento sea recurrente.</li> </ul> <p>También sería recomendable que los eventos de oscilación queden registrados en el equipo o en un sistema de gestión, de modo que exista evidencia objetiva para diagnóstico, fiscalización y corrección</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 6</b> Figura de Ruido: La figura de ruido del sistema del repetidor no podrá exceder los 7 dB.</p>	<p>El establecimiento de un límite de figura de ruido es apropiado, ya que busca evitar que el propio repetidor degrade la calidad del enlace por amplificación de ruido. No obstante, para efectos regulatorios sería conveniente</p>

	<p>complementar este requisito con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de medición;</li> <li>• Condiciones de ensayo;</li> <li>• Referencia de temperatura o configuración del sistema;</li> <li>• Criterio de evaluación en laboratorio o terreno.</li> </ul> <p>Sin esa información, el valor numérico es útil como referencia, pero puede generar diferencias de interpretación técnica entre fabricantes, laboratorios y fiscalizadores.</p>
<p><b>Artículo 2°, numeral 7</b>  Intermodulación: Los productos de intermodulación transmitidos, generados por señales de entrada dentro de la banda de operación del repetidor (banda que esté siendo amplificada), no podrán superar los -19 dBm en los puertos de uplink y downlink.</p>	<p>El control de intermodulación es esencial para evitar emisiones no deseadas y perturbaciones dentro o fuera de banda. Aun así, sería importante complementar este límite con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de tonos o señales de prueba;</li> <li>• Separación entre tonos;</li> <li>• Nivel de excitación de entrada;</li> <li>• Ancho de banda de resolución;</li> <li>• Criterio de medición del producto intermodulado.</li> </ul> <p>El artículo regula intermodulación, pero no menciona explícitamente emisiones fuera de banda o espurias en esta sección. Dado que la norma busca prevenir interferencias perjudiciales a las redes y servicios de telecomunicaciones, podría ser conveniente complementar esta parte con una referencia expresa a límites de emisiones no deseadas.</p>
<p><b>Artículo 3°</b>  <b>Infracciones.</b> El incumplimiento de cualquiera de las disposiciones de la presente norma técnica puede hacer efectiva la correspondiente responsabilidad infraccional, conforme a las disposiciones del Título VII de la Ley.</p>	<p>Sería adecuado que la propuesta vincule el incumplimiento de la norma técnica con el régimen sancionatorio general previsto en la Ley. Su formulación es demasiado genérica y no distingue entre tipos de incumplimiento, sujetos responsables, ni criterios de gravedad.</p> <p>En particular, sería conveniente precisar que la responsabilidad infraccional puede recaer en el titular del equipo, el instalador, el comercializador u otro responsable técnico, según la naturaleza del incumplimiento; diferenciar entre incumplimientos formales y técnicos; y considerar especialmente graves aquellas conductas que impliquen operación fuera de banda, exceso de potencia, ausencia de mecanismos de control, falta de cese ante interferencias o incumplimiento del deber de verificación previa.</p>
<p><b>Artículo 4°</b>  <b>Verificación de cumplimiento y deber de reportar.</b>  En forma previa a la operación de estos equipos deberá verificarse el cumplimiento de los requisitos técnicos señalados en la presente norma.  No obstante, en caso de que un concesionario advierta que la operación de un equipo amplificador o repetidor causa interferencias u otros perjuicios a los servicios de telecomunicaciones, deberá cesar de inmediato su operación y, además, reportar a esta Subsecretaría, acompañando un informe que contenga los detalles técnicos esenciales para su adecuada comprensión.</p>	<p>Sería recomendable que el artículo 3° haga una referencia más explícita a lo mencionado en este artículo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operar sin verificación previa de cumplimiento</li> <li>• No cesar oportunamente la operación ante afectación a la red</li> <li>• Incumplir el deber de reportar cuando proceda</li> </ul> <p>Esto daría coherencia interna a la norma y reforzaría el carácter obligatorio de las medidas correctivas del artículo 4°. Tal como está redactado, el artículo 3° remite en términos generales a “cualquiera de las disposiciones”, pero sin destacar aquellas que tienen mayor relevancia para la protección inmediata de la red.</p>
<p><b>Consulta 1</b>  ¿Considera necesario que exista una regulación específica para la instalación y uso de amplificadores o repetidores</p>	<p>Sí, es necesario contar con una regulación específica tanto para la instalación como para la operación de amplificadores o repetidores que se conectan a redes</p>

<p>conectados a redes públicas de telefonía móvil?</p>	<p>públicas de telefonía móvil.</p> <p>La ausencia de criterios técnicos y normativos puede generar degradaciones significativas en la calidad del servicio que reciben los usuarios de las redes móviles, tales como niveles elevados de interferencias, incremento de ruido, cortes en llamadas de voz y disminución de las tasas de transferencia de datos.</p> <p>Además, una instalación incorrecta puede afectar comunicaciones críticas y/o de emergencia, por lo que disponer de una normativa clara permite proteger la integridad, estabilidad y continuidad del servicio móvil para todos los usuarios.</p> <p>Por lo anterior, los únicos autorizados para la instalación, uso y operación de este tipo de dispositivos, deben ser solo aquellas concesionarias que tienen autorizados los rangos de frecuencias en Chile para las redes públicas de telefonía móvil.</p>
<p><b>Consulta 2</b></p> <p>¿Considera que existe evidencia respecto de interferencias o degradación de servicio atribuibles a estos dispositivos?</p>	<p>Sí, existe evidencia de interferencias y degradación del servicio atribuibles al uso de amplificadores o repetidores. En años anteriores, se han detectado interferencias en nuestra red asociadas a equipos repetidores utilizados en pruebas y provistos por terceros</p> <p>Asimismo, se han identificado degradaciones en la calidad del servicio móvil provocadas por equipos adquiridos e instalados por particulares, los cuales, al no cumplir con estándares técnicos adecuados de instalación y operación, generan interferencias que afectan el desempeño normal de la red y la experiencia de los usuarios.</p>
<p><b>Consulta 3</b></p> <p>¿La normativa vigente resulta suficiente para abordar estos riesgos, o identifica vacíos regulatorios?</p>	<p>La normativa propuesta requiere ser revisada y actualizada de manera periódica, considerando la constante evolución tecnológica de los amplificadores y repetidores, así como los nuevos escenarios de uso que estos equipos presentan.</p> <p>Dicha revisión permitiría identificar posibles vacíos regulatorios y asegurar que los marcos normativos existentes sean adecuados para mitigar los riesgos de interferencia, degradación del servicio y afectación a las comunicaciones móviles, resguardando así la calidad, continuidad y seguridad de las redes públicas de telecomunicaciones.</p> <p>Dicha actualización y revisión es muy necesaria, ya que los operadores que están autorizados a explotar las frecuencias contenidas en la norma técnica en la consulta, podrían realizar UpGrade tecnológicos en dicha explotación, y por otra parte la evolución de los dispositivos podría generar otras afectaciones a considerar.</p>
<p><b>Consulta 4</b></p> <p>¿Cuáles son los principales riesgos técnicos que estos equipos pueden generar en redes 4G y 5G (interferencias, desensibilización, oscilaciones, uplink noise rise, etc.)?</p>	<p>Los principales riesgos técnicos asociados al uso de amplificadores o repetidores en redes 4G y 5G corresponden, en términos generales, a los fenómenos de interferencia, desensibilización de los receptores, aparición de oscilaciones y aumento del uplink noise rise. Estos efectos pueden degradar significativamente el desempeño de la red, impactando la calidad y estabilidad de las comunicaciones mediante la reducción de la capacidad del sistema, la disminución de la relación señal-ruido, el deterioro de la cobertura efectiva y la afectación del rendimiento tanto en enlaces de subida</p>

	<p>como de bajada.</p> <p>En escenarios más severos, estos problemas pueden propagarse a celdas adyacentes, amplificando el impacto sobre la red y afectando a usuarios que no están directamente asociados al equipo repetidor, lo que refuerza la necesidad de una gestión y regulación técnica adecuada de este tipo de dispositivos.</p> <p>Todo lo anterior, redundando en que los únicos autorizados para realizar esta explotación de dispositivos como amplificadores o repetidores debiesen ser los concesionarios que tienen a nivel nacional los derechos de utilización de los espectros propuestos en la norma técnica, ya que son los únicos que pueden dimensionar a través de parámetros técnicos de las redes que explotan los posibles efectos de añadir estos dispositivos a la red.</p>
<p><b>Consulta 5</b></p> <p>¿Cómo impactan, en la práctica, estos dispositivos en la calidad de servicio percibida por terceros usuarios de la red?</p>	<p>En la práctica, los riesgos técnicos descritos anteriormente pueden traducirse en una degradación perceptible de la calidad de servicio para otros usuarios de la misma red móvil. Entre los principales efectos se incluyen la generación de interferencias, incremento de los niveles de ruido, cortes o inestabilidad en llamadas de voz y reducciones en las tasas de transferencia de datos.</p> <p>Estas afectaciones no solo deterioran la experiencia del usuario final, sino que también pueden comprometer la confiabilidad de las comunicaciones, incluyendo aquellas de carácter crítico y/o de emergencia, impactando a usuarios que no están directamente vinculados al uso o instalación de estos dispositivos.</p>
<p><b>Consulta 6</b></p> <p>¿Qué exigencias técnicas mínimas debieran establecerse, aparte de las señaladas en la normativa propuesta (control automático de ganancia, apagado automático ante oscilación, filtrado selectivo, límites de potencia, compatibilidad electromagnética, etc.)?</p>	<p>Además de las exigencias técnicas ya consideradas en la normativa propuesta —tales como control automático de ganancia, apagado automático ante oscilaciones, filtrado selectivo, límites de potencia y compatibilidad electromagnética— resulta recomendable establecer un conjunto adicional de requisitos mínimos que permitan prevenir impactos negativos sobre las redes 4G y 5G y asegurar una operación controlada de estos dispositivos.</p> <p>Entre dichas exigencias adicionales, se consideran relevantes las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación y homologación previa del equipo, emitida por el organismo competente, que asegure el cumplimiento de estándares técnicos nacionales e internacionales aplicables a redes móviles.</li> <li>• Identificación clara del dispositivo, incluyendo número de serie, bandas de frecuencia soportadas y potencia máxima configurada, que permita su trazabilidad y fiscalización en terreno.</li> <li>• Configuración restringida y protegida, de modo que los parámetros críticos (ganancia, potencia, bandas habilitadas) no puedan ser modificados por usuarios no autorizados ni fuera de los rangos permitidos.</li> <li>• Capacidad de detección y mitigación de interferencias hacia celdas vecinas, incluyendo mecanismos automáticos de reducción de ganancia o apagado ante condiciones anómalas persistentes.</li> <li>• Cumplimiento estricto de máscaras espectrales y límites de emisiones no deseadas, tanto en banda como fuera de banda, para evitar afectaciones a sistemas adyacentes o a otros servicios de telecomunicaciones.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de instalación definidos, tales como niveles mínimos de aislamiento entre antenas donante y servidora, orientación adecuada y condiciones de entorno, con el fin de minimizar riesgos de oscilación y realimentación.</li> <li>• Soporte de monitoreo y diagnóstico básico, que permita identificar estados de falla, eventos de apagado automático u operación fuera de parámetros normales.</li> <li>• Compatibilidad con arquitecturas de red multioperador y tecnologías coexistentes, especialmente en escenarios donde varias bandas, celdas y tecnologías (4G/5G) operan simultáneamente.</li> </ul> <p>La incorporación de estas exigencias técnicas mínimas contribuiría a una operación más segura y controlada de amplificadores y repetidores por parte de los concesionarios, reduciendo el riesgo de interferencias, degradación del servicio y afectación a terceros usuarios, y fortaleciendo la protección de la integridad, estabilidad y calidad de las redes públicas de telecomunicaciones.</p>
<p><b>Consulta 7</b> ¿Debería exigirse homologación o certificación técnica específica para estos equipos, y quién debería ser el responsable de ello?</p>	<p>Sí, debería exigirse una homologación o certificación técnica específica para los amplificadores o repetidores destinados a operar conectados a redes públicas de telefonía móvil.</p> <p>Este requisito es fundamental para asegurar que dichos equipos cumplan con los estándares técnicos mínimos necesarios para una operación segura y compatible con las redes 4G y 5G, evitando interferencias, degradación del servicio y afectaciones a terceros usuarios.</p> <p>La homologación o certificación permitiría verificar, previo a su instalación, el cumplimiento de aspectos críticos tales como: bandas de frecuencia autorizadas, límites de potencia, control de ganancia, comportamiento ante oscilaciones, emisiones fuera de banda, compatibilidad electromagnética y mecanismos de protección de red.</p> <p>Asimismo, facilitaría las labores de fiscalización y trazabilidad por parte de la autoridad, eliminando o reduciendo el uso de equipos no conformes o de origen desconocido que puedan comprometer la estabilidad e integridad de las redes móviles.</p> <p>En consecuencia, la exigencia de homologación o certificación técnica específica constituye una medida clave para resguardar la calidad, continuidad y seguridad de los servicios de telecomunicaciones móviles.</p> <p>Acotar la normativa técnica a que la autorización de estos dispositivos este permitida solo a concesionarios de redes de telefonía móvil, lo que permite la efectiva aplicación de medidas correctivas o de fiscalización por parte de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.</p>
<p><b>Consulta 8</b> ¿Debería requerirse autorización expresa del concesionario de la red móvil para su instalación y operación?</p>	<p>No, por el contrario, los únicos autorizados para la instalación y operación de amplificadores o repetidores conectados a redes públicas de telefonía móvil Solo deben ser los concesionario de la red móvil, ya que son los únicos que pueden determinar si existe afectación a sus redes o las de otro concesionario.</p> <p>Dado que estos dispositivos interactúan directamente con la infraestructura del concesionario y pueden impactar el funcionamiento normal de la red, resulta fundamental</p>

	<p>que su despliegue sea solo permitido al operador responsable de la concesión.</p> <p>Los operadores son los únicos que son capaces de verificar que la instalación cumpla con los criterios técnicos adecuados, tales como compatibilidad con las bandas y tecnologías utilizadas (4G/5G), niveles de potencia, condiciones de aislamiento, control de interferencias y correcta integración con la planificación de la red. Asimismo, facilitaría la gestión de incidentes y la identificación de eventuales fuentes de degradación del servicio.</p> <p>Adicionalmente, este mecanismo contribuye a proteger la calidad, continuidad y seguridad de las comunicaciones móviles, evitando afectaciones a terceros usuarios y reduciendo riesgos para comunicaciones críticas y/o de emergencia. En este contexto, la autorización del concesionario se configura como una medida clave de control y coordinación técnica en el uso de este tipo de dispositivos.</p>
<p><b>Consulta 9</b>  ¿La instalación debería estar restringida a personal o empresas certificadas/calificadas?</p>	<p>Sí, la instalación debiera estar restringida a personal o empresas debidamente certificadas, que el operador autorice, pero siempre bajo la responsabilidad del concesionario. Dado el impacto potencial que estos equipos pueden generar sobre el funcionamiento de las redes públicas de telefonía móvil, resulta fundamental que su instalación, configuración y puesta en servicio sean realizadas por personal con competencias técnicas acreditadas y conocimiento específico de redes 4G y 5G.</p> <p>La exigencia de certificación permitiría asegurar el cumplimiento de buenas prácticas de instalación, tales como el correcto dimensionamiento de ganancia y potencia, el adecuado aislamiento entre antenas, la orientación y ubicación óptima de los elementos radiantes, y la correcta configuración de los mecanismos de protección del equipo.</p> <p>Asimismo, contribuiría a reducir el riesgo de interferencias, oscilaciones y degradación del servicio, facilitando además la trazabilidad, fiscalización y responsabilidad ante eventuales afectaciones a la red.</p> <p>En este sentido, restringir la instalación a personal o empresas certificadas se configura como una medida clave para resguardar la calidad, estabilidad y seguridad de las redes móviles, así como la experiencia de los usuarios finales.</p>
<p><b>Consulta 10</b>  ¿Deberían establecerse categorías diferenciadas (uso domiciliario, comercial, industrial o infraestructura crítica)?</p>	<p>Si bien no es un requisito habilitante dicha distinción, puede ser recomendable establecer categorías diferenciadas para la instalación y operación de amplificadores o repetidores, de acuerdo con su ámbito de uso, tales como domiciliario, comercial, industrial e infraestructura crítica, atendiendo a las características técnicas del equipo que se someta a homologación por parte de la autoridad.</p> <p>La diferenciación por categorías permitiría aplicar exigencias técnicas, operativas y de control proporcionales al nivel de impacto que cada tipo de instalación puede generar sobre las redes públicas de telefonía móvil.</p> <p>En particular, los entornos comerciales, industriales y de infraestructura crítica suelen involucrar mayor cobertura,</p>

	<p>potencia instalada, complejidad técnica y cantidad de usuarios, lo que incrementa el riesgo de interferencias, degradación del servicio y afectación de celdas vecinas. En estos casos, debieran contemplarse requisitos más estrictos en términos de homologación de equipos, autorización del concesionario, certificación del instalador, monitoreo y eventuales mecanismos de control y fiscalización.</p> <p>Por su parte, las instalaciones de uso domiciliario, si bien presentan un impacto potencialmente menor, no quedan exentas de riesgos técnicos, por lo que también deberían estar sujetas a requisitos mínimos claramente definidos, evitando configuraciones que puedan afectar a otros usuarios o a la estabilidad de la red.</p> <p>Adicionalmente, contar con categorías diferenciadas permitiría a la autoridad establecer marcos regulatorios más claros, facilitar la fiscalización, asignar responsabilidades de forma precisa y resguardar de mejor manera la calidad, continuidad y seguridad de las comunicaciones móviles, especialmente en escenarios que involucran servicios críticos y/o de emergencia.</p>
<p><b>Consulta 11</b>  ¿Existen alternativas tecnológicas más eficientes o menos riesgosas que cumplan una función similar a la de los amplificadores y repetidores celulares (femtoceldas, small cells, DAS, redes privadas, etc.)?</p>	<p>Sí, existen diversas soluciones tecnológicas que pueden cumplir una función equivalente o superior a la de los amplificadores y repetidores celulares, presentando menores riesgos de interferencia y mayor control sobre su impacto en la red móvil. Entre las principales alternativas se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Femtoceldas y Small Cells:</b>  Estas soluciones forman parte integral de la red del operador y se conectan al núcleo de red mediante enlaces cableados (por ejemplo, fibra o banda ancha fija). Al ser gestionadas directamente por el concesionario, permiten un control preciso de la potencia, planificación radioeléctrica y mitigación de interferencias, reduciendo significativamente riesgos como desensibilización u uplink noise rise.</li> <li>• <b>WiFi Calling:</b>  Esta tecnología permite cursar servicios de voz y mensajería a través de una conexión WiFi, eliminando la necesidad de amplificar señales celulares. Al no utilizar espectro móvil en el entorno del usuario, se trata de una alternativa eficiente y de bajo riesgo para mejorar la experiencia en interiores.</li> <li>• <b>Sistemas DAS Activos (Distributed Antenna Systems):</b>  Los DAS activos, correctamente diseñados e integrados por el operador, permiten distribuir la señal de forma controlada en entornos de alta densidad como edificios, centros comerciales, hospitales o recintos industriales. Al contar con elementos activos gestionados centralmente, ofrecen mayor estabilidad y menor probabilidad de generar interferencias no deseadas.</li> <li>• <b>Redes privadas móviles (4G/5G privadas):</b>  En entornos industriales o de infraestructura crítica, las redes privadas móviles constituyen una alternativa robusta y segura, al operar sobre espectro autorizado y bajo un diseño específico para los requerimientos del usuario, sin afectar a la red pública.</li> <li>• <b>Extensión de cobertura mediante</b></li> </ul>

	<p>infraestructura del operador:</p> <p>En muchos casos, la solución más eficiente corresponde a una ampliación o reconfiguración planificada de la red del concesionario, ya sea mediante nuevos sitios, refuerzo de celdas existentes o despliegue de soluciones indoor dedicadas.</p> <p>En conclusión, estas alternativas ofrecen mayores niveles de control, estabilidad y calidad de servicio, reduciendo significativamente los riesgos técnicos asociados a los amplificadores y repetidores tradicionales. Asimismo, facilitan la protección de la integridad de las redes públicas de telecomunicaciones y de la experiencia de terceros usuarios, especialmente en escenarios que involucran comunicaciones críticas y/o de emergencia.</p>
<p><b>Consulta 12</b></p> <p>¿Qué otras consideraciones técnicas, jurídicas, económicas o de política pública debieran incorporarse en el diseño de una eventual regulación?</p>	<p>Además de los aspectos técnicos y operativos ya abordados, el diseño de una eventual regulación sobre amplificadores y repetidores conectados a redes públicas de telefonía móvil debiera considerar un conjunto amplio de dimensiones técnicas, jurídicas, económicas y de política pública, con el fin de lograr un marco equilibrado, efectivo y sostenible en el tiempo.</p> <p>Consideraciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización tecnológica periódica: La normativa debiera contemplar mecanismos de revisión y actualización periódica, que permitan adaptarse a la evolución de las tecnologías móviles (4G, 5G y futuras generaciones) y a nuevos tipos de dispositivos o arquitecturas de red.</li> <li>• Interoperabilidad y coexistencia tecnológica: Debe considerarse la operación simultánea de múltiples bandas, tecnologías y operadores en un mismo entorno, definiendo criterios claros de coexistencia para minimizar interferencias.</li> <li>• Gestión de incidentes e intervención: Establecer procedimientos claros que faculten al concesionario y/o a la autoridad a desactivar, corregir o retirar equipos que afecten la red, cuando se detecten interferencias o degradaciones relevantes.</li> </ul> <p>Consideraciones jurídicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición clara de responsabilidades: La regulación debiera precisar las responsabilidades del fabricante, importador, instalador, titular del equipo y concesionario, particularmente frente a daños a la red, afectación a terceros o incumplimientos normativos.</li> <li>• Facultades de fiscalización y sanción: Es relevante dotar a la autoridad de herramientas efectivas de fiscalización, así como de un régimen sancionatorio proporcional y disuasivo frente al uso de equipos no homologados o instalaciones no autorizadas.</li> <li>• Coherencia con el marco normativo vigente: La normativa específica debiera armonizarse con la legislación general de telecomunicaciones, normas de espectro radioeléctrico, compatibilidad electromagnética y protección de usuarios.</li> </ul> <p>Consideraciones económicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionalidad regulatoria: Las exigencias debieran ser acordes al nivel de riesgo e impacto de cada categoría de uso.</li> <li>• Incentivos a soluciones eficientes: La regulación</li> </ul>

	<p>puede promover, directa o indirectamente, el uso de alternativas tecnológicas más eficientes y de menor riesgo (como small cells, WiFi Calling o soluciones del operador), favoreciendo inversiones con mayor beneficio sistémico.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Impacto en la competencia y el mercado: Debe evaluarse que la normativa no distorsione la competencia ni favorezca indebidamente a ciertos actores, asegurando condiciones equitativas para proveedores, integradores y concesionarios.</li></ul> <p>Consideraciones de política pública</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Protección de la calidad y continuidad del servicio: La regulación debiera priorizar la protección del interés general, resguardando la calidad, estabilidad y disponibilidad de los servicios móviles para todos los usuarios.</li><li>• Resguardo de comunicaciones críticas y de emergencia: Resulta clave considerar el impacto potencial de estos dispositivos sobre servicios esenciales, incorporando salvaguardas específicas para escenarios de emergencia.</li><li>• Información y educación a los usuarios: Se podría contemplar la obligación de informar claramente a usuarios finales sobre los riesgos, condiciones de uso y requisitos regulatorios asociados a estos equipos.</li><li>• Coordinación público-privada: El diseño normativo debiera fomentar la coordinación entre la autoridad reguladora, los concesionarios y otros actores relevantes, para una gestión eficaz del ecosistema de redes móviles.</li></ul> <p>En conjunto, la incorporación de estas consideraciones permitiría desarrollar una regulación equilibrada, técnicamente consistente y alineada con los objetivos de política pública, destinada a proteger la integridad de las redes móviles, la experiencia de los usuarios y el adecuado uso del espectro radioeléctrico, sin desincentivar el despliegue de soluciones de conectividad necesarias para distintos entornos y casos de uso.</p>
--	---