

Jose Felipe Otero Muñoz (5G Americas)

**Consulta 1:** ¿Qué aplicaciones y servicios considera que serán prioritarios en las funcionalidades 5G?

"Los siguientes comprenden las principales familias de casos de uso de 5G: banda ancha móvil mejorada; vehículos conectados; multimedia mejorada; Internet de las Cosas (IoT) masivo; aplicaciones de baja latencia ultra confiable; acceso fijo-inalámbrico (primeras implementaciones de 5G).

La primera fase de 5G Nueva Radio (5G NR) se enfocará en acceso inalámbrico fijo (FWA), banda ancha móvil mejorada (eMBB) y casos de uso de comunicaciones de baja latencia ultra confiable (URLCC) con la introducción de tiempo de transmisión extremadamente corto interno (TTI), permitiendo básicamente Latencia de la capa de radio de 1 milisegundos o menos. El caso de uso con comunicación masiva tipo máquina (mMTC) está previsto en una fase posterior debido a las soluciones NB-IoT y LTE-M recientemente introducidas en las versiones 12 y 13 del 3GPP.

La combinación de MIMO masivo con espectro de bandas de onda milimétrica (mmWave) permite una reducción en la latencia de transmisión total. La combinación de anchos de banda muy grandes en mmWave y MIMO masivo contribuyen de manera significativa a cumplir con los requisitos 5G de velocidad máxima de datos experimentados, capacidad de tráfico de área y baja latencia.

Desde el punto de vista de la demanda, los teléfonos celulares se han convertido en una parte integral de la vida de las personas y eso ha generado expectativas crecientes. Ya no es suficiente que haya cobertura de red; los consumidores ahora exigen altas velocidades de datos y alta confiabilidad estén donde estén y cuando lo deseen. 5G puede cumplir y superar estas expectativas al proporcionar velocidades que alcancen los Gbps conservando la alta movilidad que ha diferenciado a las tecnologías móviles. Mayores velocidades de datos y baja latencia mejorarán la experiencia del consumidor al permitir que surjan nuevos casos de uso como la realidad aumentada y virtual (VR), video de ultra alta definición (UHD), y llamadas de vídeo sin problemas.

La banda ancha móvil de alta velocidad será más accesible en el transporte público y en las oficinas inteligentes mejorará la movilidad, mientras que la televisión móvil, el video bajo demanda y las mejoras de transmisión crearán experiencias multimedia más ricas. Las velocidades de datos más rápidas también permitirán a los consumidores realizar más actividades en sus dispositivos móviles, aumentando la eficiencia y la productividad. Del mismo modo, una mejor confiabilidad del servicio no solo reducirá la frustración y mejorará la experiencia del usuario, sino que será fundamental para brindar mejoras a la seguridad pública y la respuesta a emergencias.

5G también habilitará una gama de aplicaciones de IoT que capitalizarán las mejoras en la velocidad de los datos, la latencia, la confiabilidad y la comunicación a gran escala. Muchos de estos casos de uso de IoT impactarán a los consumidores a nivel individual al proporcionar mejores eficiencias y simplificar las tareas diarias, como en hogares inteligentes y ciudades inteligentes. La menor latencia de 5G ofrece posibilidades de mejoras a la automatización industrial y la Internet táctil que beneficiarán tanto a los consumidores como a los productores."

**Consulta 2:** ¿En qué sectores productivos considera que serán de mayor aplicación las redes y servicios 5G?

"Existen diversos esfuerzos en todo el mundo para armonizar espectro 5G, estos esfuerzos en las Américas son coordinados por la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) de la Organización de Estados Americanos (OEA). Los avances alcanzados por CITEL serán presentados en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) de 2019, evento donde se identificarán nuevas frecuencias de espectro radioeléctrico para ser utilizadas por 5G y tecnologías posteriores.

Se espera que las redes 5G mejoren enormemente el valor de los productos conectados ya que los dispositivos inteligentes permitirán nuevos servicios como monitoreo remoto, seguimiento de uso, reparación automática y nuevos modos de interacción, a la vez que darán pie a numerosas oportunidades en cuanto a la distribución, respuesta y gestión de datos y contenido.

Con las enormes capacidades de las redes inalámbricas 5G, conectar diferentes tipos de dispositivos a Internet será más fácil que antes. Prácticamente todos los productos imaginables, desde vestibles (wearables) hasta coches y máquinas de diagnóstico médico pueden hacer uso de características 5G como alta confiabilidad, latencia ultra baja, distintos anchos de banda y movilidad para permitir un portafolio más grande de aplicaciones.

A nivel nacional, la mejora de la productividad individual al reducir los tiempos de traslado y la disminución colectiva de los costos médicos tiene importantes repercusiones económicas y sanitarias. Se pueden prever efectos similares a nivel individual, comunitario y nacional en muchas otras áreas, desde casos como vestibles y dispositivos de monitoreo de la salud hasta la automatización industrial.

El concepto de beneficios más allá del nivel individual y que puedan tener un impacto comunitario e incluso nacional es importante al considerar el valor que las tecnologías que componen 5G pueden desbloquear. Como ejemplo de esto, la conectividad de vehículo a vehículo (V2V) con 5G tiene el potencial de aliviar la congestión del tráfico y reducir el consumo de combustible, beneficiando a los consumidores a nivel individual. La conectividad V2V también reduciría los accidentes, salvaría vidas y disminuiría los costos médicos a nivel de la comunidad.

Con sus capacidades e impactos de amplio alcance, 5G puede verse como una plataforma de innovación. Las mejoras en la conectividad móvil que proporcionará permitirán desarrollar nuevos casos de uso e incluso la creación de nuevos ecosistemas, más allá de lo que se puede concebir actualmente. El despegue de las aplicaciones para teléfonos inteligentes y la economía digital, conforme evolucionaron junto con las redes de 3G a 4G, y el rol central que juegan en la actualidad hubieran sido difíciles de predecir inicialmente y ahora han provocado un cambio dramático. El cambio de 4G a 5G promete ser revolucionario y tener un impacto profundo, desde servicios inesperados hasta la transformación de industrias enteras y posiblemente la creación de otras nuevas.

En otras palabras, 5G viabilizará la digitalización de todos los sectores productivos de la economía al incrementar su eficiencia."

**Consulta 3:** ¿Cómo considera que se producirá la coexistencia y transición entre las tecnologías móviles actuales y la nueva tecnología 5G?

"La tecnología denominada como 5G será una evolución de las actuales redes de LTE que en estos momentos aún se encuentran en expansión en la mayoría de los países alrededor del mundo. Por lo tanto, es necesario para los países crear las condiciones óptimas para el despliegue, expansión y adopción de LTE en cada una de sus jurisdicciones. Esto implica la asignación de suficiente espectro radioeléctrico para aquellas entidades interesadas en prestar servicio móvil evitando el acaparamiento de este insumo por un número reducido de actores del mercado. En este sentido, 5G Americas recomienda la elaboración de un cronograma de asignación espectro que provea transparencia al mercado como también una ruta definida sobre cuáles serán las frecuencias a ser utilizadas en el mercado.

El despliegue de LTE también requiere de una normativa ágil que minimice los obstáculos de despliegue de infraestructura como torres, antenas y fibra óptica. Todos estos elementos son necesarios para poder desarrollar redes de LTE Avanzado capaces de ofrecer a cada uno de los usuarios velocidades pico superiores de los 250 Mbps. Al contrario de la evolución entre las generaciones anteriores de tecnología, 5G ofrecerá avances simultáneos en tres frentes: velocidad de datos, conectividad y confiabilidad.

La conectividad mejorada con latencia reducida y soporte para redes de alta densidad y necesidades de anchos de banda para dispositivos IoT se obtendrá con técnicas como Edge Computing de acceso múltiple (MEC), redes definidas por software (SDN) y otras. La confiabilidad de las redes se mejorará para permitir aplicaciones de comunicaciones críticas. Las nuevas redes 5G serán flexibles, configurables y escalables con segmentación de red (Network Slicing), virtualización (NFV) y nuevos niveles de interacción de transporte (RTT) de la red de acceso radioeléctrico (RAN).

Durante la estandarización de 4G ya se reconocía que para aumentar las velocidades de transmisión de datos experimentadas por los usuarios se requería más ancho de banda y espectro radioeléctrico. La solución desarrollada por 3GPP LTE se llamó Agregación de Portadoras (Carrier Aggregation), que combina múltiples bandas a lo largo de distintas partes del espectro, resultando en mayores capacidades de transmisión. El concepto de agregación de portadoras continuará en el contexto de 5G y se utilizará espectro que está disponible en bandas de frecuencias de decenas o cientos de gigahertz.

Los gobiernos y los reguladores pueden contribuir creando una cartera de espectro para satisfacer futuras necesidades de redes inalámbricas. La identificación de bandas de espectro adecuadas en todos los rangos, desde bandas bajas hasta las milimétricas, será fundamental para permitir el éxito de la tecnología 5G. La utilización eficiente de estos recursos de espectro escasos debería ser el objetivo principal y se puede lograr a través de subastas de espectro.

La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), autoridad de regulación estadounidense, reconoce la imperiosa necesidad de asignar espectro radioeléctrico adicional y ha agendado para noviembre de 2018 los procesos de licitación 101 y 102. La licitación 101 de la FCC subastará dos bloques de 425 MHz cada uno en la banda de 28 GHz en cada una de las regiones en que se divide el país, una vez concluido este proceso la licitación 102 de la FCC subastará siete bloques de 100 MHz cada uno en la banda de 24 GHz en cada una de las regiones en que se divide el país. "

**Consulta 4:** ¿Cuáles otras bandas se podrían incorporar a las bandas pioneras en Chile para 5G, considerando la realidad de bandas en Chile?

"Existe un creciente consenso global sobre espectro para 5G, sino que la industria ha analizado cautelosamente los casos de uso y características de propagación necesarios para soportar la variedad de servicios 5G que se pueden desplegar. En cuanto a políticas del espectro, se requieren bandas bajas adicionales (<3 GHz), con un enfoque particular en las bandas de 600 y 700 MHz. El espectro de bandas medias (3-6 GHz), particularmente en el rango de 3-4 GHz, también se está posicionando como un "ingrediente" de 5G, como demuestran las actividades de reguladores en Europa y EE.UU. Finalmente, se necesitan amplias franjas de espectro de ondas milimétricas por encima de 6 GHz para soportar una gama creciente de servicios que las redes 5G ofrecerán.

Se prevé que el espectro de banda baja, con sus características superiores de propagación y penetración, se utilizará para proporcionar cobertura de área amplia en áreas más rurales. El espectro de banda media se utilizará para capacidad y alta velocidad tanto en zonas urbanas como suburbanas. Los anchos de banda grandes disponibles en las bandas milimétricas pueden alcanzar velocidades extremas, pero las limitadas distancias de propagación y la penetración en estas frecuencias más altas probablemente limitarán el uso a áreas urbanas más concentradas.

Garantizar que haya espectro radioeléctrico disponible en todas estas frecuencias es fundamental y requerirá un esfuerzo concertado del gobierno y una planificación estratégica junto con la industria para identificar las bandas candidatas infrautilizadas que cumplirán los requisitos. Si bien estas decisiones probablemente se tomarán a nivel del gobierno nacional, no deberían tomarse de manera aislada. La importancia de crear un ecosistema global para 5G con bandas de espectro armonizadas no puede subestimarse. Las bandas de espectro en común ayudan a generar economías de escala y acelerar el desarrollo, la implementación y la adopción de tecnologías celulares.

La FCC había indicado que haría accesibles 150 MHz de espectro en la banda de 3,5 GHz, pero solo 70 MHz disponibles como espectro licenciado. Una división de ancho de banda tan estrecha entre múltiples operadores puede no ser suficiente en el espectro de banda media y podría tener un impacto negativo en el desarrollo de 5G en los Estados Unidos. El reconocimiento de esto ha llevado a una notificación de consulta de la FCC para considerar la expansión de la disponibilidad a la banda adyacente de 3,7-4,2 GHz, la banda de 5,925-6,425 GHz y la banda de 6,425-7,125 GHz.

También se requiere espectro mmWave para permitir velocidades extremas 5G. Las bandas de 24 GHz, 37 GHz y 66-71 GHz deben considerarse para uso celular y podrían asignarse con subastas de espectro múltiple en los próximos años para ayudar al suministro del espectro; por ejemplo, la banda de 24 GHz será licitada en Estados Unidos en noviembre de 2018. Del mismo modo, la disponibilidad del espectro de banda baja es limitada y debería complementarse con bandas adicionales como 1300-1350 MHz, 1675-1695 MHz y 1780-1830 MHz.

5G Americas reitera que no será hasta la CMR-19 que se definirán las bandas recomendadas para el despliegue de 5G en la región 2 con el objetivo de facilitar la armonización regional en bandas medias y altas. "

**Consulta 5:** ¿Considera que el uso de bandas más altas aún, por ejemplo 70 GHz, podría formar parte de los despliegues 5G públicos?

"Aunque las frecuencias recomendadas para la Región 2 no serán definidas hasta el CMR-19, a continuación se presentan algunas de las sugerencias de la FCC en su propuesta regulatoria "Spectrum Frontiers" enfocada en impulsar el desarrollo de 5G en los Estados Unidos:

- Banda de 32 GHz (31,8-33,4 GHz): Adición de asignaciones primarias no federales de servicios fijos y móviles a la banda de 32 GHz, y autorización de asignaciones fijas y móviles en virtud de las reglas de UMFUS (Servicio de Uso Flexible de Microondas Superiores, por sus siglas en inglés); licencia de la banda usando canales anchos de 200 o 400 MHz; protección de las operaciones de radionavegación en la banda de 32 GHz y protección de las observaciones de radioastronomía en la banda 31,3-31,8 GHz adyacente
- Banda de 42 GHz (42-42.5 GHz): autorización para operación de servicios fijos y móviles en la banda según las reglas UMFUS protegiendo servicios de acceso remoto en canales adyacentes protegidos; licencias regionales; negar una solicitud para establecer reglas para el servicio fijo punto a punto, pero manteniendo pendiente una autorización relacionada para el rango 42,5-43,5 GHz; establecer protecciones para observaciones de servicio de acceso remoto (RAS) En 42,5-43,5 GHz; plan de banda adecuado para la banda 42 GHz; agregar asignaciones fijas y móviles federales; establecer un marco de compartición entre usuarios federales y no federales (potencialmente a título co-primario)
- Banda de 47 GHz (47.2-50.2 GHz): autorización de operaciones fijas y móviles en la banda según reglas UMFUS; adopción del marco de compartición de la banda 28 GHz; enfoque óptimo para compartición entre equipos de usuarios del servicio fijo satelital y operaciones terrestres; compartición con servicios federales co-primarios en la banda 48,2-50,2 GHz; protección de servicios pasivos en la banda adyacente 50,2-50,4 GHz; plan de banda apropiado para la banda de 47 GHz y notas, como una posibilidad, dividiendo la banda en seis canales de 500 MHz cada uno.
- Banda de 50 GHz (50,4-52,6 GHz): Autorización de uso fijo y móvil en la banda de 50 GHz según las reglas UMFUS; licencias geográficas; asignaciones satelitales no federales en la banda 50,4-51,4 GHz; compartir entre operaciones terrestres y satelitales; compartir con servicios federales co-primarios en la banda 50,4-52,6 GHz; protección de servicios pasivos en las bandas adyacentes 50,2-50,4 GHz y 52,6-54,25 GHz; plan de banda apropiado para la banda de 50 GHz y notas, como una posibilidad, estableciendo 10 canales de 200 MHz cada uno, en consonancia con la banda de 39 GHz.
- Bandas de 71-76 GHz y 81-86 GHz: Establecer un marco regulatorio basado en el Sistema de Acceso al Espectro (SAS) bajo las reglas CBRS (Citizens Broadband Radio Service) o las nuevas reglas UMFUS; mecanismos de protección a licenciatarios existentes en 70/80 GHz; protección a titulares federales.
- Bandas sobre 95 GHz: información sobre partes más atractivas del espectro desde el punto de vista del desarrollo tecnológico y la coexistencia exitosa con los servicios existentes; uso con licencia o sin licencia; reglas técnicas apropiadas; permitir servicio móvil y fijo."

**Consulta 6:** ¿Se deberían realizar los concursos para las bandas de frecuencias 3,6 GHz y 28 GHz en forma separada o conjunta?

"América Latina tiene mucho trabajo por hacer para pavimentar el camino para el uso más completo posible de las tecnologías 5G. Entre las principales economías de la región, solo Colombia tiene una asignación co-primaria para dispositivos móviles en la banda de 3500-4200 MHz, mientras que Argentina tiene una asignación secundaria para dispositivos móviles en la banda de 3300-3400 MHz. Colombia también es el único país que ha discutido un calendario de subastas para la banda de 3500 MHz, anticipando una subasta en el período 2017-2019. Este nivel relativamente bajo de actividad regional contrasta fuertemente con el estado de estas bandas en Estados Unidos, Canadá y Europa.

Con respecto al espectro de bandas altas, algunas de las jurisdicciones más grandes de la región ya están bien posicionadas para avanzar en las necesidades de espectro 5G. Las economías más grandes generalmente respaldan los dispositivos móviles como una asignación co-primaria en un rango de frecuencias, desde 25 GHz hasta 96 GHz. Además, existe una buena alineación en las asignaciones al trabajo en curso en preparación para la CMR-19 con respecto a estas bandas.

Hasta la fecha, ningún país latinoamericano ha iniciado procedimientos para utilizar estas bandas para servicios móviles, como iniciar procedimientos para asignar licencias. Como mínimo, todas las naciones de la región deberían centrarse ahora en definir si requerirán asignaciones adicionales para el espectro de 25 GHz o superior, teniendo en cuenta la armonización con los mercados más grandes de la región, así como el punto 1.1 de la agenda de la CMR-19."

Consulta 7: ¿Qué otros aspectos se pueden incorporar en la normativa 5G para potenciar la conectividad en todo Chile?

"Naturalmente, el despliegue de 5G no dejará de tener sus desafíos. Muchos de estos desafíos se verán afectados por las decisiones y normativas en casi todos los niveles del gobierno. Dado que los servicios móviles y la infraestructura de telecomunicaciones que los habilita están tan profundamente integrados en nuestras vidas, es lógico que las políticas gubernamentales tengan un gran impacto en el despliegue de las tecnologías 5G. Reconocer esto permite a la industria de las telecomunicaciones identificar formas de trabajar con los distintos niveles y entidades del gobierno para desarrollar políticas y regulaciones que sean beneficiosas para todas las partes: consumidores, industria y gobierno.

Los dos desafíos principales serán asegurar el espectro radioeléctrico adecuado para permitir los casos de uso que se prevén para la tecnología 5G y facilitar el desarrollo e implementación de la infraestructura para satisfacer el crecimiento de la demanda de servicios móviles.

La necesidad de un mayor número de sitios para antenas e incremento de infraestructura de transporte que soporte grandes cantidades de tráfico tiene implicaciones de gastos de capital obvias, lo que aumenta el costo de proporcionar dicho servicio y requiere una densidad de población y una cuota de mercado suficientes para ser rentable. Estas restricciones probablemente limitarán el uso del espectro de mmWave a las áreas urbanas y suburbanas con alta densidad poblacional; es dudoso que pueda ser una solución exitosa para las áreas rurales que ya sienten el mayor impacto de la brecha digital. Incluso en las áreas suburbanas urbanas y densas, el volumen de nuevas implementaciones de sitios necesarios, combinado con los procesos

generalmente largos y complicados de autorización de los gobiernos, afectará a los operadores y gobiernos locales o estatales por igual.

Centrándose en el espectro de la banda media, se prevé que el espectro en este rango se utilizará para proporcionar capacidad de red y velocidades más altas. Sin embargo, el espectro de banda media también cubre un amplio rango de frecuencias con características muy diferentes. Se espera que la banda media proporcione una combinación de velocidad y capacidad de red adicional. Dado el rango reducido de espectro en el rango de 3,5 - 7,0 GHz en comparación con las bandas celulares tradicionales de alrededor de 2 GHz y menos, es probable que esa capacidad adicional se utilice para densificación de las redes.

Asimismo, el uso de celdas pequeñas (small cells) de una manera dirigida y precisa para aliviar la congestión de las redes celulares, probablemente empleando antenas más pequeñas y cercanas al nivel del suelo, incrementará el número de antenas desplegadas a nivel nacional. De alguna manera, este enfoque podría considerarse como un uso más eficiente del capital para las mejoras de red, pero también requerirá un gran volumen de nuevos sitios para antenas, construcción de torres y despliegue de fibra óptica, lo que bajo la normativa actual es probable que sea un proceso oneroso y lento, requiriendo la aprobación de reglas que favorezcan el rápido despliegues de nuevas tecnologías que sirvan para impulsar el desarrollo de todos los sectores productivos de la economía."

Consulta 8: ¿Qué tamaño de bloques considera que se pueden adoptar en Chile para 5G, tanto para banda de 3,6 GHz como para 28 GHz?

"Dado que 5G es una tecnología evolutiva, el 3GPP está adoptando un enfoque evolutivo para el rediseño de la Capa 1. El diseño se basa en un extenso trabajo de simulación y muchas propuestas diferentes que están siendo consideradas por científicos e investigadores. Algunos de los cambios de capa física clave para 5G Nueva Radio (5G NR) incluyen:

- Compatibilidad con nuevas bandas milimétricas (el Rel-15 del 3GPP admitirá frecuencias de hasta 37-40 GHz con frecuencias aún más altas en futuras versiones). Es importante aclarar que NR también admitirá las bandas LTE existentes (sub 6 GHz); sin embargo, no todas las bandas serán compatibles inicialmente ya que tomará tiempo resolver los detalles técnicos.
- Anchos de banda de canal mucho más amplios son compatibles. El ancho de banda máximo del canal por portadora NR es de 400 MHz en Rel-15 (se esperan anchos de banda de canal más amplios en futuras versiones).
- Se permiten múltiples opciones de espaciamiento de subportadoras dependiendo de la frecuencia del canal que se esté utilizando. El espacio entre subportadoras puede variar entre 15 KHz y 240 KHz para un espectro por debajo de 6 GHz y de 120 a 240 KHz para un espectro mayor a 6 GHz.

Por otra parte, los siguientes factores afectan las necesidades de espectro: la velocidad máxima de datos que debe soportar un sistema de radio, la eficiencia espectral, la velocidad de datos experimentada por el usuario y la densidad de dispositivos esperada. Además, los escenarios de uso, incluido el área de cobertura prevista, los entornos de despliegue y las aplicaciones de destino, introducen requisitos y condiciones técnicos en un sistema de radio que impactan directa

o indirectamente las necesidades de espectro. Por ejemplo, manteniendo todos los demás aspectos constantes, un sistema dirigido a una aplicación que requiere una tasa de transferencia de 100 Mbit/s por usuario requeriría 10 veces más espectro que un sistema que se dirija a otra aplicación que requiera solo una velocidad de usuario de 10 Mbit/s.

En Estados Unidos, la banda de 39 GHz está adjudicada a servicios de microondas fijos (operaciones punto a punto y punto a multipunto). Se permitirá a los licenciarios existentes reorganizar la banda para crear canales de 200 MHz de ancho (en lugar de los canales actuales de 50 + 50 MHz). Las licencias se volverán a emitir divididas regionalmente en función de zonas conocidas como Área Económica Parcial (PEA). El espectro restante será subastado. Al igual que la banda de 28 GHz, la FCC propuso que los licenciarios existentes de 39 GHz ejerzan la totalidad de sus derechos, incluidos los derechos móviles, para las áreas geográficas y las bandas en las que actualmente poseen licencias."

**Consulta 9:** ¿Qué condiciones permitiría la coexistencia entre las operaciones de 5G y las satelitales en la banda 3,7 - 3,8 GHz y 27,5 – 28,35 GHz?

"Los Estados Unidos han logrado un progreso significativo hacia la disponibilidad de espectro por encima de 24 GHz para 5G. Estas bandas se han usado tradicionalmente para servicios fijos y satelitales. La FCC, al darse cuenta de la importancia de la disponibilidad del espectro para 5G, examinó las bandas centimétricas (cmWave) y ondas milimétricas (mmWave).

El 14 de julio de 2016, la FCC adoptó y publicó una nueva Orden y Reporte (R&O) de una propuesta regulatoria (FNPRM) que hacía disponibles para el desarrollo de 5G ciertas bandas sobre los 24 GHz en un arreglo definido como UMFUS. En el proceso, la FCC formuló preguntas adicionales sobre la implementación de las reglas que rigen esas bandas, y propuso generar disponibilidad de espectro adicional para 5G.

En concreto, la FCC creó una nueva "Parte 30" de las reglas que rigen el uso de las bandas de 28 GHz, 39 GHz y 37 GHz (habilitando así el UMFUS). Hubo varias peticiones de reconsideración que instaban a la FCC a revisar algunas de las reglas en ese apartado. Bajo este esquema, las operaciones de satélite serán secundarias en las bandas de 28 GHz y 37/39 GHz. Las operaciones satelitales existentes están protegidas y se permitirá el uso limitado adicional en áreas no populosas. La FCC impuso un límite máximo de acumulación de espectro de 1250 MHz en las subastas y el mismo nivel en transacciones. Se establecieron métricas de rendimiento por aplicación para criterios de finalización de licencias también. Las normas técnicas adoptadas fueron generalmente respaldadas por la industria inalámbrica.

La FCC también desea que la banda de 64-71 GHz esté disponible para uso sin licencia utilizando las mismas reglas (Parte 15) aplicables a la banda sin licencia de 57-64 GHz. Además, la FCC está estudiando otras bandas sobre los 24 GHz.

La banda Tierra – espacio del servicio fijo por satélite está asociada en EE.UU con la banda de 3,7-4,2 GHz (espacio-Tierra) y 1,535 licencias de estación terrestre. La mayoría de las estaciones terrestres operan en lugares fijos, pero algunas operan en embarcaciones. A un licenciario, Higher Ground, se le ha concedido una exención para operar dispositivos móviles que transmiten a satélites geoestacionarios para proporcionar mensajes de texto / correo electrónico ligero para el



consumidor e IoT. Esta exención protege las operaciones terrestres un sistema de auto coordinación basado en el uso de bases de datos y permisos. "

**Consulta 10:** ¿Cree factible la coexistencia de equipos 5G con los de baja potencia, como los señalados en la Resolución 1985 de 2017, que además son de uso profesional y esporádico?

"De manera similar a 4G, las redes 5G aprovecharán múltiples tecnologías de backhaul dependiendo del tipo de producto (femtoceldas interiores, macroceldas exteriores) junto con los recursos disponibles (entorno urbano con fibra disponible vs. entorno rural con amplio espectro disponible para backhaul inalámbrico).

La auto retransmisión (self backhauling) en la RAN puede permitir despliegues simples e incrementales al reducir la dependencia de transporte alámbrico por cada radiobase. Este tipo de backhaul puede aprovechar las ventajas de mmWave, que proporciona un amplio ancho de banda y una alta reutilización espectral debido a los haces estrechos soportados en ambos extremos del enlace.

Con 5G apuntando a mejoras en tres frentes (banda ancha móvil mejorada, conectividad a gran escala y servicio de baja latencia ultra confiable), habrá diferentes necesidades de espectro con respecto a generaciones celulares previas. La mayor demanda de aplicaciones inalámbricas y de mayores tasas de transmisión impulsa la necesidad de mayores anchos de banda (franjas más amplias de espectro), pero también de espectro que tenga características de propagación razonable para su uso en espacios amplios. Las bandas mmWave proporcionan un excelente recurso para grandes franjas de espectro, pero en general, no se consideran adecuadas para una amplia cobertura de área. Para cumplir con la demanda de datos proyectada y los requisitos para todos los casos de uso, los operadores celulares necesitarán tanto la amplitud de los activos de espectro en todo este tipo de bandas como la profundidad de los activos de espectro dentro de las bandas.

Las características de propagación del espectro en el rango de 24-86 GHz son adecuadas para ciertas aplicaciones, principalmente entornos de alta concentración de conexiones en exteriores y entornos de micro y pico despliegues interiores. La mayoría de los rangos de frecuencia por debajo de 6 GHz son adecuados para todos los escenarios de implementación.

Compartir el espectro es otra oportunidad. Los titulares que no utilizan su espectro muy a menudo en el dominio temporal o geográfico podrían compartir esos canales con los servicios móviles cuando el titular no esté operando. El espectro futuro debe asignarse en las bandas en las que puede proporcionar el mayor beneficio a los consumidores inalámbricos."

**Consulta 11:** ¿Cree necesario hacer nuevas pruebas experimentales en 3.700 – 3.800 MHz y en 28 GHz para verificar la compatibilidad con servicios satelitales?

Ver respuesta a Consulta 9

**Consulta 12:** ¿Qué otros tipos de pruebas podrían ser útiles para implementar 5G?

"5G incluye equipamiento radioeléctrico denominado 5G Nueva Radio (NR) y la radio evolucionada LTE (eLTE). Se requerirán simulaciones para demostrar el uso de estas tecnologías para cumplir

con los requisitos IMT-2020 de la UIT junto con la aprobación de estas tecnologías por parte de ese organismo. Se anticipa que las estaciones base para las radios 5G-NR se denominarán gNodeB.

Los beneficios de la armonización global no se limitan a situaciones en las que todas las regiones tienen asignaciones de espectro idénticas. Estos beneficios también pueden derivarse de soluciones de "rango de sintonización", en las cuales las bandas adyacentes o casi adyacentes se pueden considerar armonizadas siempre que el equipo se pueda reconfigurar para operar sobre múltiples bandas. En otras palabras, se encuentran dentro del mismo "rango de ajuste". Tal flexibilidad operativa podría involucrar equipo de radio que opere a lo largo de un super conjunto de asignaciones de bandas a lo largo de diversas jurisdicciones. También puede implicar el uso de configuraciones de hardware específicas que se adaptan a uno o más mercados. Al considerar las asignaciones de espectro, por lo tanto, los responsables de la formulación de políticas deberían considerar no solo las frecuencias que pueden asignarse a nivel nacional, sino también las posibilidades que brindan dichas soluciones de rango de ajuste global.

Con base en los primeros planes estratégicos de 5G, existen varias posibilidades inmediatas para la armonización global, considerando el "rango de ajuste" para las bandas 3,3-4,2 GHz, 24,25-29,5 GHz y 37-43,5 GHz. Específicamente, 3GPP ha incluido 24,25-29,5 GHz en su NR no autónomo 5G que formará parte de su Rel-15 para permitir ensayos a gran escala y despliegues comerciales de 5G ya en 2019. Se espera que este 3GPP 5G NR cubra los bloques de espectro 27,5-28,35 GHz (Estados Unidos, Japón, Suecia, Estonia), 26,5-29,5 GHz (Corea) y 24,25-27,5 GHz (UE, China). Estos son considerados para despliegues potenciales de 5G por diferentes administraciones en todo el mundo, permitiendo un ecosistema 5G más grande para facilitar la adopción de servicios, el roaming y lograr mayores economías de escala.

Es posible que se necesiten estudios adicionales para determinar la extensión práctica de cada "rango de sintonización" en particular, especialmente cuando se consideran bandas adicionales identificadas en la Item 1.13 de la agenda de la CMR-19. Los "rangos de sintonización" permiten el desarrollo de equipos que se adaptan a múltiples bandas y, por lo tanto, facilitan el desarrollo de un ecosistema que puede servir a múltiples mercados. "

Consulta 13: ¿Qué aspectos de la normalización internacional se pueden considerar en la norma técnica que se establezca en Chile?

"Cada rango de espectro tiene características específicas que lo hacen adecuado para ciertos escenarios de implementación. Si bien el bajo rango de espectro tiene muy buenos aspectos de propagación que lo hacen factible para una gran cobertura de área, tiene una capacidad limitada debido a la falta de espectro disponible y consideraciones de diseño de componentes. El rango medio del espectro proporciona un tipo de cobertura más factible para el despliegue urbano, con mayor capacidad. El rango alto del espectro tiene una cobertura más limitada, pero podría proporcionar una capacidad muy alta debido a la cantidad de espectro no utilizado disponible en estas frecuencias.

Con las diferentes características de los rangos de espectro alto, medio y bajo y su idoneidad para diferentes casos de uso, ninguna banda puede satisfacer cada requisito de 5G, dada la diversidad de aplicaciones futuras. Por lo tanto, además de proceder con las bandas del rango de 24-86 GHz identificadas en el punto 1.13 del orden del día actualmente en estudio para la Conferencia

Mundial de Radiocomunicaciones de 2019 (CMR-19), los reguladores a nivel mundial deben realizar actividades adicionales para considerar bandas más bajas.

Comprender los rangos de sintonización y su contribución a la armonización del espectro y el equipo de radio plantea un problema que no debe ignorarse: licencias flexibles para servicios móviles. Las licencias flexibles son aquellas que no están vinculadas a una tecnología en particular, una generación de tecnología móvil o un caso de uso particular. Dado que se espera que las redes móviles 5G admitan rangos de espectro de radio mucho más amplios que nunca y aborden una gama mayor de casos de uso, las licencias no deben contener limitaciones que actúen como barreras artificiales a la capacidad de un operador de utilizar su espectro de radio.

Se puede esperar que los operadores se coordinen entre sí en la medida en que diferentes generaciones de tecnología operen en proximidad geográfica."

Consulta 14: ¿Qué otro tipo de fomento de uso de infraestructura pasiva debería impulsar el estado y con qué tipo de mecanismos?

"A medida que la tecnología celular ha evolucionado, ha aumentado el interés en diferentes casos de uso como banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones de misión crítica y conectividad a gran escala para dispositivos del IoT, como sensores, wearables y vehículos inteligentes. Los operadores de redes móviles enfrentan desafíos de implementación para respaldar estos nuevos servicios de una manera rentable. Por ejemplo, la banda ancha móvil requiere un aumento significativo de la cobertura con macroceldas. Al mismo tiempo, se necesitan sitios a lo largo de las carreteras cercanas para apoyar a los vehículos conectados a medida que el automóvil inteligente se vuelve aún más inteligente como parte de la evolución hacia vehículos totalmente autónomos. Los drones también requerirán cobertura de comunicación a diferentes alturas que admitirán un nuevo nivel de movilidad. Los dispositivos y sensores de IoT necesitan una cobertura más profunda para extender el alcance y mejorar la duración de la batería. Es fundamental comprender cómo construir la red móvil del futuro que respaldará estos y muchos otros casos de uso.

Por su parte, los operadores están en constante desafío para aumentar la adopción y mejorar las condiciones del servicio provisto, lo cual requiere, entre otras medidas, de continuas inversiones en red e infraestructura, en parte debido al gran crecimiento que ha tenido la demanda de servicios de telecomunicaciones. La experiencia internacional muestra que los acuerdos de compartición deben basarse en acuerdos comerciales y voluntad de las partes, así como en la viabilidad técnica, operativa y económica, incluyendo políticas enfocadas en la promoción e incentivo a la inversión en el desarrollo y expansión de infraestructura. A pesar de lo anterior, las condiciones y requerimientos que los operadores enfrentan varían de país en país en términos de participación de la ciudadanía, tiempos y plazos, procedimientos, actores involucrados y la designación de la entidad responsable.

La compartición de infraestructura debe llevarse a cabo de manera voluntaria y en términos y condiciones recíprocas. Los niveles de saturación en número de líneas y la evolución de las tecnologías inalámbricas hacen cada vez más atractivo para los operadores incrementar su cobertura geográfica. Esto crea una presión entre los distintos proveedores de un mismo mercado para cerrar acuerdos con sus competidores para, de forma conjunta, desplegar una red que les

permita de forma costo eficiente incrementar la cobertura en localidades donde el despliegue de una red por un solo operador no es económicamente viable."

**Consulta 15:** ¿Qué mecanismos de compartición de infraestructura sugiere se pueda implementar en los concursos 5G?

"5G tendrá necesidades de infraestructura únicas porque se enfrentará a retos derivados de los casos de uso de banda ancha mejorada, conectividad a escala masiva y servicios de baja latencia ultra confiable. Las diferentes bandas de frecuencia que se utilizarán en todo el rango, desde banda baja a mmWave, tienen características únicas e impactarán en la infraestructura que se necesita.

El estudio de las bandas por debajo y por encima de 6 GHz muestra que casi todos los nuevos recursos de espectro que tienen el potencial de ser utilizados para los servicios 5G están comprometidos. Estos recursos de espectro son principalmente de espectro compartido que requieren despeje y / o desarrollo de mecanismos de uso compartido. Esto lleva a la necesidad de que los reguladores y las agencias gubernamentales tomen medidas inmediatas para garantizar que una cantidad razonable de espectro con licencia, preferiblemente con buenas posibilidades de armonización global, esté disponible para las implementaciones iniciales de 5G."

**Consulta 16:** ¿Cómo ayudaría la compartición de infraestructura a mejorar la calidad de servicio y/o bajar los precios de servicios de telecomunicaciones, de cara al usuario?

"La densificación es un componente mayor en las redes 5G, especialmente en áreas urbanas densas. Con el fin de proporcionar altas tasas de datos y soportar los niveles de capacidad del sistema esperados para los sistemas 5G, se requiere la densificación de la red de acceso de radio. La densificación permite un mayor uso y la obtención de las velocidades pico de datos que 5G ofrece en los recursos de espectro limitado disponibles.

Se debe privilegiar la voluntad de las partes para llevar a cabo acuerdos de compartición de infraestructura, así como respecto de los términos económicos de la misma. Es decir, la compartición de infraestructura debe obedecer netamente a acuerdos comerciales y libertad contractual. Los gobiernos deben dar prioridad a los acuerdos que se alcanzan por medio de la negociación de las partes interesadas, ya que estos responden a las necesidades inmediatas de las mismas, teniendo como consecuencia un incremento en la oferta de servicio en nuevas localidades."

**Consulta 17:** ¿Cuáles serían las condiciones exigibles al operador que da roaming nacional para que efectivamente se incremente la competencia en zonas donde el operador receptor del roaming no tenga cobertura?

"La compartición de infraestructura debe enmarcarse en la factibilidad técnica, económica, operativa y legal evitando, en lo posible, la intervención del Estado. Las autoridades de regulación deben entender que cualquier normativa sobre compartición de infraestructura debe darse en un marco viable para ambas partes. Establecer reglas que no puedan cumplirse por cuestiones técnicas o que causen una pérdida económica a una de las partes involucradas va en detrimento del sano desarrollo del sector y podría tener consecuencias adversas como una reducción en

infraestructura para nuevas localidades, lo que implica el riesgo de afectar negativamente en el desarrollo y expansión de las redes.

Se recomienda que la normativa al momento de definir los procedimientos de autorización considere los diferentes tipos de infraestructura de telecomunicaciones y su impacto en el entorno, por ejemplo: pequeñas soluciones o elementos de red indoor tengan menor carga requerida que soluciones en exteriores. La legislación debería dar prioridad e incentivar los contratos de colocación de carácter voluntario mediante la promulgación de políticas de reducción y simplificación del proceso de solicitud, validación y aprobación de autorizaciones para instalación de nuevos elementos sobre infraestructura ya autorizada o en proceso de autorización. Adicionalmente, la compartición de infraestructura debe llevarse a través de acuerdos comerciales y en términos y condiciones recíprocas, sujetos siempre a la factibilidad técnica, económica, operativa y legal.

Los aspectos que, en su caso, debe vigilar la autoridad son que se debe cuidar la inversión ya realizada en infraestructura, así como promover el aumento y penetración de ésta. En este sentido, se deben implementar normas que reduzcan la carga impositiva en la importación de infraestructura de telecomunicaciones y dispositivos. Esto permitiría una expansión en el despliegue de cobertura y aceleraría los tiempos de adopción de nuevas tecnologías por parte de los consumidores."

**Consulta 18:** ¿Hay alguna situación donde se debería exigir roaming nacional incluso a entre aquellos operadores que comparten la misma cobertura?

"Para un veloz despliegue de Internet de las Cosas por redes celulares (CIoT) son imprescindibles normas claras de roaming. Algunos países de América Latina han avanzado con obligaciones de roaming nacional en subastas de espectro para facilitar el ingreso de nuevos operadores mientras estos despliegan redes. Otros países limítrofes han encarado acuerdos bilaterales. El roaming es una cuestión que atañe a la industria global de telecomunicaciones móviles. En América Latina ha habido avances en acuerdos transfronterizos.

Son los propios operadores regionales quienes más han hecho para incrementar las capacidades de roaming debido a la extensión de sus redes en diferentes mercados. Son estos operadores los más aptos para llevar adelante un CIoT a escala en la región, debido a que tienen la ventaja de poder conectar objetos de manera transfronteriza u ofrecer servicios de autos conectados cuando el vehículo pasa las fronteras de un país. Los reguladores deberían dejar actuar las fuerzas del mercado e intervenir ex post en caso de abusos de posición."

**Consulta 19:** ¿Considera necesario modificar los principios de neutralidad de red para el desarrollo de 5G?

"Las redes 5G atenderán una amplia gama de nuevas oportunidades de negocios, algunas de las cuales todavía no son conceptualizadas. Ofrecerán soporte para servicios avanzados de banda ancha móvil, así como la distribución masiva de multimedia. Las aplicaciones como la operación remota de maquinaria, la tele-cirugía y la medición inteligente requieren conectividad, pero con características de servicio de red enormemente diferentes. La capacidad de proporcionar conectividad personalizada beneficiará a muchas industrias en todo el mundo, permitiéndoles

traer nuevos productos y servicios al mercado rápidamente, y adaptarse a las demandas que cambian rápidamente, todo mientras continúan ofreciendo y expandiendo los servicios existentes.

El mundo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ya ha iniciado el camino hacia la entrega de conectividad elástica. Las tecnologías como redes autoorganizadas (SON, por sus siglas en inglés) y la virtualización están permitiendo un cambio drástico en la arquitectura de red, permitiendo que las estructuras tradicionales se segmenten en componentes personalizables que se pueden encadenar entre sí para proporcionar el nivel correcto de conectividad, con cada componente ejecutándose con una arquitectura de su elección. Este es el concepto de Network Slicing que permitirá que las centrales (core networks) se construyan de desarrollen de un modo que se maximice su flexibilidad.

El Network Slicing será soportado dentro de la RAN para proporcionar un tratamiento diferenciado de los datos dependiendo del tipo de datos y usuario. Con la RAN Network Slicing, es posible que los operadores de red móvil consideren que los clientes pertenecen a diferentes tipos, cada uno con diferentes requisitos de servicio.

- eMBB: estos casos de uso generalmente requieren tasas de transmisión de datos más amplias y mejor cobertura.
- IoT masivo: requieren generalmente soporte de una gran cantidad de dispositivos en una zona, es decir, gran densidad de equipos.
- Comunicaciones críticas: estos casos de uso tienen requisitos muy estrictos sobre la latencia y la confiabilidad, y también se conocen como comunicaciones ultra confiables y de baja latencia (URLLC).

Con una variación tan grande en los atributos de rendimiento, puede ser más útil considerar estos casos de uso muy diferentes en términos de sus tipos de interacción: entre personas, entre máquinas o entre personas y máquinas.

La intención de Network Slicing en 5G es proveer tratamiento del tráfico que es necesario por cada caso de uso y evitar funcionalidades innecesarias. La flexibilidad detrás de este concepto es un habilitador clave para expandir y crear nuevos negocios."

**Consulta 20:** ¿Qué nuevos indicadores de calidad de servicio se debería considerar en la implementación del reglamento de calidad de servicio y su forma de medirlo para asegurar experiencia del usuario y calidad de servicio diferenciada?

"La transformación de las industrias verticales requerirá que 5G admita una amplia variedad de aplicaciones y casos de uso con alta variabilidad en atributos de rendimiento (KPI), como movilidad, velocidad de datos, latencia y confiabilidad. Por ejemplo, la movilidad puede variar de aplicación entre aplicación, como servicio fijo-inalámbrico y vehículos conectados que se pueden mover a velocidades de 80 millas por hora. Las tasas de transmisión de datos pueden variar en un rango similar de bits por segundo para algunos dispositivos IoT a gigabits por segundo para la realidad virtual. La latencia ultra baja necesaria para habilitar las aplicaciones en tiempo real, como la automatización industrial, es muy diferente de las aplicaciones de hogares inteligentes que pueden ser más tolerantes a los retrasos. La confiabilidad de las comunicaciones es

fundamental para casos como cirugía remota y el monitoreo de la atención médica, pero quizás menos para algunos sensores y medidores remotos en las ciudades inteligentes.

La especificación 3GPP TS 22.261, requisitos de servicio para el sistema 5G en su etapa (Rel-15) especifica los requisitos de servicio y nivel operacional para el sistema 5G. Los diferentes KPI son requisitos de velocidad de datos experimentados por el usuario varían desde un enlace descendente de 1 Gbps y un enlace ascendente de 500 Mbps para entornos de hotspots indoor hasta un enlace descendente de 50 Mbps y un enlace ascendente de 25 Mbps para entornos rurales con cobertura de macro celdas; objetivos de latencia tan bajos como 0,5 ms para la interacción táctil; objetivos de capacidad que pueden ser de hasta 15 Tbps / km<sup>2</sup> con 250.000 usuarios / km<sup>2</sup> para caso de uso en interiores, como oficinas.

Estos requisitos de nivel de servicio, a su vez, generan requisitos de nivel operacional para los sistemas 5G. Por ejemplo, la red 5G no solo necesita ser escalable para admitir una gran cantidad de dispositivos, sino que también requiere ser personalizable para adaptar la red a los distintos KPI. Por lo tanto, 5G abarca múltiples necesidades de aplicaciones con diferentes requisitos de extremo a extremo (latencia, rendimiento, seguridad, movilidad y otros). No es práctico implementar redes separadas para diferentes requisitos de QoS, por lo tanto, las redes 5G deben ser flexibles, escalables y confiables.

Lograr ofrecer la amplia variedad de características de rendimiento de la red que los servicios futuros exigirán es uno de los principales desafíos técnicos que enfrentan los proveedores de red. Los requisitos de rendimiento exigirán conectividad en términos de velocidad de datos, latencia, QoS, seguridad, disponibilidad y muchos otros parámetros, que variarán de un servicio a otro. Pero los servicios futuros también presentan un desafío empresarial: los ingresos promedio diferirán significativamente de un servicio a otro, por lo que la flexibilidad para equilibrar las implementaciones optimizadas en función de los costos con las optimizadas para el rendimiento será crucial para la rentabilidad."

**Consulta 21:** ¿Considera que se requieren leyes y regulaciones específicas para que los operadores de red 5G adopten requisitos mínimos de seguridad en la red?

"La seguridad 5G aún está siendo desarrollada por el 3GPP para comunicaciones entre dispositivos y redes. Se completó un estudio en el Rel-15 y se inició la fase normativa en julio de 2017. El sistema 5G completo se especificará en la Versión 16, que se espera que esté completa a fines de 2019.

En general, lo que se está logrando en términos de seguridad 5G es una mayor privacidad del usuario, resistencia a los ataques cibernéticos en la red y una mejor seguridad del hardware del dispositivo. Este objetivo se logra con esquemas de autenticación y autorización más fuertes entre el dispositivo y la red, (tanto en la RAN como las funciones de red central), el aprovisionamiento y almacenamiento de credenciales seguras en el dispositivo y nuevas funciones de red que admiten seguridad de comunicaciones de dispositivo a red. "

**Consulta 22:** ¿Qué mecanismos sugiere para que los concursos de las banda 3,6 GHz y 28 GHz respeten los principios de libre competencia y libre concurrencia según la sentencia de la Corte Suprema del 25 de junio de 2018 (Rol N° 73.923-2016)?

"Una de las consecuencias de la existencia de los topes de espectro son las reservas de bandas para nuevos entrantes. Sin embargo, los procesos de asignación de espectro radioeléctrico no deberían ser discriminatorios para los operadores ya presentes en el mercado. A menudo, aquellos reguladores que reservan un bloque de espectro radioeléctrico para un nuevo entrante ven sus expectativas frustradas, sea por el desinterés de empresas para ingresar al mercado o por los tiempos extensos que los nuevos jugadores se toman para iniciar operadores.

Por otra parte, el desinterés de nuevos operadores para ingresar al mercado por medio de bloques de espectro reservados es ineficiente, además, ya que el recurso radioeléctrico permanece ocioso al no poder ser utilizado por los operadores ya presentes en el mercado. De esa manera, el consumidor puede sufrir desmejoras en la calidad del servicio por congestión de red, o verse impedido de disfrutar de nuevos servicios de banda ancha móvil. Si los operadores presentes dispusieran del espectro "reservado", el Estado, a su vez, podría ver incrementados los beneficios que podría alcanzar la sociedad.

También es necesario recalcar que la imposición de topes de espectro debe considerar las cantidades mínimas de este insumo que requieren nuevas tecnologías para su sano desarrollo y desempeño. Por ejemplo, según la 3GPP la agregación de portadoras permite la utilización de bloques de hasta 100 MHz para proveer velocidades de transmisión de datos más rápidas a los clientes. Asimismo, aparte del despliegue de nuevas tecnologías, cualquier decisión de adoptar topes de espectro debe considerar las cantidades mínimas de espectro radioeléctrico que requieren las redes inalámbricas ya desplegadas en el mercado teniendo en cuenta los canales de cada tecnología ofertada localmente necesarios para brindar un servicio de calidad a los usuarios."