

German Saenz Escobar (Samsung Electronics Chile Ltda.)

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

"Las redes 5G contarán con frecuencias más altas, anchos de banda más amplios y despliegues de mayor densidad.

En primer lugar, estos sistemas 5G podrán admitir aplicaciones innovadoras que mejorarán drásticamente la experiencia de comunicación, con velocidades de datos sin precedentes, independiente de la movilidad y/o ubicación del usuario, permitiendo servicios como acceso vehicular a Internet y las comunicaciones de vehículo a vehículo. Samsung prevé que los sistemas 5G admitirán la movilidad incluso a velocidades de 300-500 km/h, como en los trenes de alta velocidad. Hace ya varios años, Samsung completó una prueba de red 5G en la banda de 28 GHz que alcanzó velocidades de transmisión de datos de red de 7,5 Gbps. 5G es un requisito fundamental para los servicios de próxima generación y las altas velocidades de datos ayudarán a soportar aplicaciones innovadoras. Por ejemplo, la visualización en vivo de eventos por medio de la realidad virtual será más realista. Samsung ya demostró la viabilidad de una transmisión exitosa de contenido de realidad virtual en 360°, en vivo y con calidad 4K UHD.

En segundo lugar, los sistemas 5G experimentarán una latencia mucho más baja que las generaciones anteriores, proporcionando latencia de extremo a extremo de menos de 5 milisegundos y latencia de aire de menos de un milisegundo, una décima parte de la latencia comparable de una red 4G. Este atributo ayudará a admitir una variedad de servicios con requisitos de latencia muy bajos, como la supervisión de infraestructura crítica, vehículos autónomos, detección previa al choque (que permite a los vehículos detectar colisiones inminentes e intercambiar datos relevantes que podrían mitigar el impacto de una colisión), sistemas de comunicaciones de seguridad pública, realidad aumentada e "Internet táctil".

En tercer lugar, los sistemas 5G podrán admitir 1 millón de conexiones simultáneas por kilómetro cuadrado, pudiendo conectar virtualmente todos los dispositivos conectados sin intervención humana y admitiendo una variedad de servicios de máquina a máquina, incluyendo medición inalámbrica, pagos móviles, smart grid, hogar conectado, transporte inteligente y telemedicina. A través de esta mejora y además de mejorar las comunicaciones de usuario a usuario y de usuario a máquina, los sistemas 5G harán realidad el "Internet de las cosas" y revolucionarán la forma en que se integran los servicios móviles en la vida cotidiana.

Finalmente, es relevante que en la definición de la política pública, se considere la visión del UIT-R para 5G en la forma de IMT-2020 (Recomendación UIT-R M.2083), que enfatiza escenarios de uso tales como eMBB (banda ancha móvil mejorada), URLLC (comunicación ultra confiable y de baja latencia) y mMTC (comunicación masiva tipo máquina) como clave para 5G. Para que 5G pueda cumplir estos escenarios de uso, se necesitarán varias tecnologías. Para el escenario de uso de eMBB, la velocidad máxima de datos objetivo para IMT-2020 definida por el UIT-R es de 20 Gbit/s, lo que requiere bandas de frecuencia no solo inferiores a 6 GHz sino también ancho de banda contiguo en altas frecuencias (bandas mmWave). Algunos servicios de esta recomendación UIT-R

son AR/VR que transmiten servicios multimedia de alta definición en tiempo real y Fixed Wireless Access (acceso inalámbrico fijo)."

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

"En los próximos años, las tecnologías y los servicios de comunicaciones inalámbricas tendrán un impacto social y económico aún mayor en comparación con las generaciones de comunicaciones móviles anteriores. En este sentido, Chile puede beneficiarse del 5G con ganancias de productividad y eficiencia en los siguientes sectores:

- Transporte y ciudades inteligentes: según estimaciones de la División de Población del Departamento de Economía y Asuntos Sociales de las Naciones Unidas, disponible en <http://esa.un.org/unpd/wup/default.aspx>, las tasas de urbanización de los países de América Latina promediarán al menos 80% alrededor de 2030. Entre otros, 5G ayudaría a resolver el problema de explosión del tráfico móvil en áreas densamente pobladas y/o en las horas punta, y por lo tanto, el aumento de la competitividad aportaría beneficios sociales y económicos.
- Big Data: Big Data Analytics es un área ascendente, necesaria para enfrentar esta avalancha de información y hacer posible identificar y combinar datos relevantes para permitir a las empresas una mejor decisión y ejecución
- Salud: a través de e-health / telemedicina
- Educación, a través de nuevas herramientas para aprendizaje a distancia
- Ocio/Entretención, a través de juegos en línea, servicios de streaming de video 4K / 8K
- Aplicaciones de realidad virtual
- Aplicaciones realidad aumentada
- Energía
- Manufactura (Industria 4.0)
- Emergencias: otro campo de avances que se beneficiarán de los sistemas 5G, es en la gestión y mitigación de desastres naturales. En la arquitectura 5G, varios roles y funciones de red migrarán a estaciones terminales y generarán la comunicación D2D (dispositivo a dispositivo). Eso redundará en medios adicionales de comunicación en situaciones de emergencia, mitigando los efectos de las ocurrencias de desastres en los sectores productivos, además de obviamente asistir en la ayuda humanitaria y en la recuperación de las comunidades afectadas."

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

"En el trabajo de estandarización de 3GPP, está previsto y definido que los sistemas 5G serán compatibles y se beneficiarán de las redes previas 3G y 4G. Los sistemas LTE continuarán expandiéndose y evolucionando a medida que se vaya a introducir el 5G en los próximos años. Las coberturas en áreas remotas y/o rurales seguirán usando 3G y 4G como redes principales, toda vez

que estas redes funcionan típicamente en frecuencias más bajas, que ofrecen mejores características de propagación.

Sin embargo, a diferencia de las tecnologías predecesoras, no se espera que 5G requiera un cambio completo de la Red de Acceso de Radio ("RAN") para ser desplegado. Por el contrario, se espera que 5G brinde un rol complementario a los servicios 4G existentes para responder a las necesidades de capacidad en áreas densamente pobladas. Por lo tanto, es fundamental respaldar los servicios 5G no solo con espectro superior a 24 GHz sino también garantizar acceso a suficientes recursos de espectro por debajo de 6 GHz."

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

"5G requerirá un mayor ancho de banda, canales contiguos muy grandes y una mayor eficiencia espectral. El amplio ancho de banda contiguo se puede asegurar en varias bandas por encima de 24 GHz. A través del lanzamiento de las bandas de mmWave, Chile podría estar entre los países líderes de 5G.

En este contexto, 5G requerirá una armonización internacional a un nivel que no se ha logrado antes. A nivel global, las bandas de frecuencia actuales para las comunicaciones móviles están muy fragmentadas, lo que crea desafíos significativos para la fabricación de equipos. La armonización internacional mejoraría la interconexión global, el roaming internacional, la interoperabilidad, crearía economías de escala que reducirían los costos de los dispositivos, acelerarían el despliegue y reducirían el potencial de interferencia cerca de las fronteras internacionales.

Por lo tanto, Samsung estima relevante el uso de las bandas de 3.6 GHz y 28 GHz para servicios 5G. Recientemente, 3GPP Rel-15 ha adoptado estas bandas como las bandas 5G NR:

- n78 (3.3 – 3.8 GHz, llamada banda 3.6 GHz)
- n257 (26.5 – 29.5 GHz, llamada banda 28 GHz y 5G Frontier band)
- n258 (24.25 – 27.5 GHz, llamada banda 26 GHz y 5G Pioneer band)

Se espera que los equipos comerciales compatibles con n78 y n257 basados en 3GPP Rel-15 estén disponibles a principios de 2019. Una de las 3 bandas mencionadas anteriormente, la banda de 28 GHz, ya ha sido licitada en Corea. Será licitada en los Estados Unidos, Japón y también hay un plan de subastas en Singapur, Hong Kong y otros países.

Sin embargo, Samsung propone considerar también otras bandas candidatas por debajo de los 43.5 GHz. Teniendo en cuenta la posible armonización internacional, las características de propagación de la radio y la preparación de la tecnología, estas bandas serían:

1) 26 GHz (24.25-27.5 GHz: aunque la banda de 28 GHz (27.5-28.35 GHz) tenga un buen soporte en algunos mercados, es poco probable que esté disponible en todas las regiones y países. Teniendo en cuenta las características similares de propagación de radio, la banda de 26 GHz ha sido muy bien considerada para 5G. Es probable que 26.5-27.5 GHz sea la banda desplegada inicialmente en Europa. Canadá también está haciendo una consulta acerca del rango de 26.5-27.5 GHz. Por lo tanto, se recomienda que Chile considere la disponibilidad de 26.5-27.5 GHz además de 27.5-28.35

GHz. Hay tecnología para integrar tanto 26 GHz como 28 GHz en una sola solución global armonizada contigua, beneficiándose de economías de escala sin la necesidad de un rediseño extensivo o una nueva implementación de hardware. Además, 26 GHz es la banda más considerada en ITU-R TG5 / 1 y ya está especificada en el estándar 3GPP.

2) 39 GHz (37-40.5 GHz): esta banda ya ha sido asignada en los Estados Unidos, es apoyada por varios países y también ya se ha especificado en el estándar 3GPP. Este espectro comparte las características que Samsung valora en el espectro potencial de ondas milimétricas.

3) 42 GHz (40.5-42.5 GHz): banda apoyada por la región de Europa.

Todas estas bandas serán vitales para el desarrollo temprano del ecosistema de equipos.

Samsung prevé que las tecnologías de ondas milimétricas inicialmente complementarán los servicios móviles en frecuencias más bajas superponiendo las redes móviles existentes. Por lo tanto, para Samsung se deben tener en cuenta con la misma prioridad tanto la banda de 3,6 GHz como las bandas milimétricas, especialmente 26 GHz y 28 GHz."

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

(Sin respuesta)

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

Para realizar la visión de 5G, se requerirá las frecuencias de 3,6 y 28 GHz al mismo tiempo, porque la combinación simultánea de las bandas de 3,6 GHz y 28 GHz es mejor para asegurar una cobertura más larga (de 3,6 GHz) y un ancho de banda mayor (28 GHz). Además, esto es apoyado por la expectativa de que la mayoría de los productos con ambas bandas se comercializarán en los próximos años. En este sentido, Samsung opina que ambos rangos de frecuencia se deben considerar al mismo tiempo con la misma prioridad en términos de procesos de concursos. Además, menores costos de espectro para esas bandas, especialmente 28 GHz, pueden acelerar las inversiones para el despliegue de la red 5G por parte de los operadores.

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

"El establecimiento de un ecosistema global para 5G es importante para que los chilenos puedan acceder fácil y optimamente a la experiencia 5G. Esto puede garantizarse mediante la armonización con el estándar 3GPP actual, o la alineación con la regulación de países como Estados Unidos, Corea y Japón.

Recientemente, el administrador coreano ha publicado las regulaciones de RF 5G para la banda de 28 GHz alineadas con el estándar 3GPP y también similar a regulación de los Estados Unidos. En este sentido, Samsung es de la opinión de que las regulaciones de 5G deben ser incorporadas de manera alineada con el estándar actual 3GPP o con la regulación similar de los países mencionados.

Además, 5G utilizará la banda mmWave a diferencia de los existentes 3G y 4G que soportan rangos de frecuencia por debajo de 6 GHz. Por lo tanto, las bandas mmWave (particularmente las bandas de 26 y 28 GHz) son bandas de espectro totalmente nuevas para telefonía móvil. Dado lo anterior, esperamos que sean administradas en forma flexible y con menores requerimientos y limitaciones, para ayudar a la rápida y efectiva expansión de 5G utilizando las bandas mmWave, a fin de mejorar la conectividad en todo Chile."

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?

"En 3GPP el ancho de banda del canal para la banda 3,6 GHz es de hasta 100 MHz. En el caso de esta banda, actualmente muchas administraciones están teniendo en cuenta el límite superior de espectro. Esta banda, en comparación con otras bandas por debajo de 6 GHz, puede proporcionar amplio espectro para el escenario de uso de eMBB. Por lo tanto, Samsung comparte la visión de que se adopte el límite máximo de espectro para esta banda, es decir 100 MHz por operador.

Acerca de las bandas superiores a 24 GHz, teniendo en cuenta el documento de liaison Doc 5-1 / 36 (Grupo de Trabajo 5D del UIT-R, "Spectrum needs and characteristics for the terrestrial component of IMT in the frequency range between 24.25 GHz and 86 GHz", 28 de febrero 2017, disponible en <https://www.itu.int/md/R15-TG5.1-C-0036/en>) del UIT-R GT 5D al UIT-R TG 5/1, las bandas de mmWave que proporcionan un gran ancho de banda son un requisito esencial. Según lo estudiado por el GT 5D de ITU-R, se necesitaría un ancho de banda de 20 GHz en las bandas mmWave para 5G. Se espera que los futuros sistemas 5G operen en anchos de banda de al menos 500MHz y hasta 1 GHz o más (en el caso de las aplicaciones de realidad virtual). Aumentar el ancho de banda en una red inalámbrica aumenta en gran medida la cantidad de usuarios que pueden disfrutar velocidades de 1 Gbps. Será ventajoso para las implementaciones si el espectro disponible para múltiples proveedores de servicios se encuentra en un único bloque contiguo que permite atenderlos en una única banda de frecuencias ininterrumpida. Múltiples bandas fragmentadas conducirán a dificultades de implementación y potencialmente fragmentarán también el mercado de dispositivos. También se debe tener en cuenta que el ancho de banda contiguo por operador de telefonía móvil sería uno de los elementos importantes para realizar 5G al reducir la complejidad del diseño del equipo y el precio de implementación.

En particular, se necesitaría aproximadamente un ancho de banda de 2-3 GHz en un rango de frecuencia de 24.25 GHz a 29.5 GHz.

Samsung opina, al igual que muchos otros actores en la industria, que se necesitan entre 400 MHz y 1 GHz de espectro no apareado por operador de red en las principales bandas candidatas a MWW de 26 GHz (24,25 ÷ 27,5 GHz), 28 GHz (27,5-28,35 GHz) y 39 GHz (37 ÷ 40.5 GHz). Recientemente 3GPP decidió las bandas 24.25-27.5 GHz y 26.5-29.5 GHz para 5G NR, y se adoptó ancho de banda de 400 MHz por operadora.

Estos requisitos de ancho de banda deberán reflejarse en las licencias nacionales. Por lo tanto, Samsung estima relevante que los estudios sobre este tema continúen, incluyendo la evaluación de elementos no técnicos asociados, como por ejemplo la compartición de espectro, objetivos de cobertura geográfica y políticas nacionales de competencia. Finalmente, se deben considerar los beneficios de que los grandes anchos de banda contiguos del espectro (al menos 400 MHz y hasta

1 GHz o más para un operador móvil) estén disponibles para las frecuencias de ondas milimétricas del 5G."

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?

"UIT-R TG 5/1 realizó el estudio de compartición con el Servicio Fijo por Satélite (SFS) en la banda de frecuencias 27-27,5 GHz. Se han presentado 14 estudios de afinidad, la mayoría apunta a un margen de interferencia de decenas de dB en función de los criterios de protección para el SFS. Con esos resultados, si existen sistemas de satélites similares en Chile, se espera que un sistema 5G no interfiera con ellos. Por lo tanto, Samsung considera que no se requiere ninguna regulación para la protección del SFS.

Estudio * Contribuido por

I/N (dB) * Margen de Interferencia (asume criterio proteccion, I/N = -10.5)

A * China

-29.48 (50%) * 18.98 (50%)

-29.03 (80%) * 18.53 (80%)

-28.29 (99%) * 17.79 (99%)

-29,47 (mean) * 18.97 (mean)

B * Ericsson

-32 (50% CDF) * 20.5 (50% CDF)

-30 (80% CDF) * 19.5 (80% CDF)

-23 (99% CDF) * 12.5 (99% CDF)

-30.5 (mean) * 20 (mean)

C * Japon

-22,3 (99.99% CDF) * 11.8 (99.99% CDF)

-25.8 (80% CDF) * 15.3 (80% CDF)

-27,2 (50% CDF) * 14.7 (50% CDF)

-27 (mean) * 16.5 (mean)

E * Australia

Sydney:-42.5 (mean) * 32 (mean)

Tokyo:-32.8 (mean) * 22.3 (mean)

F * Corea

-24,8 (50% CDF) * 14.3 (50% CDF)

-25,3 (50% CDF) * 14.8 (50% CDF)

-24.76 (mean) * 14.26 (mean)

-25,28 (mean) * 14.78 (mean)

H * Francia

-25 (mean) * 14.5 (mean)

-23 (mean) * 12.5 (mean)

I * Brazil

-24.3 (80% CDF) * 13.8 (80% CDF)

-24.2 (99,99% CDF) * 13.7 (99,99% CDF)

-24.4 (mean) * 13.9 (mean)

J * Rusia

-19.4 (50% CDF) * 8.9 (50% CDF)

-19 (80% CDF) * 8.5 (80% CDF)

-18 (99.99% CDF) * 7.5 (99.99% CDF)

-19,2 (mean) * 8.7 (mean)

K * UK

-46.5 (50% CDF) * 36 (50% CDF)

-45.9 (mean) * 35.4 (mean)

L * Luxemburgo

-27 (mean) * 16.5 (mean)

M * Rusia

-13.4 (50% CDF) * 2.9 (50% CDF)

-12,7 (80% CDF) * 2.2 (80% CDF)

-10 (99.99%) * 0.5 (99.99%)

-13,1 (mean) * 2.6 (mean)

N * Canada

-21.73 (50% CDF) * 11.23 (50% CDF)

-27.01 (50% CDF) * 16.51 (50% CDF)

5G tendrá una arquitectura y características técnicas diferentes a las generaciones anteriores. Por una parte, está el uso combinado de diferentes bandas de frecuencia por debajo de 6 GHz (más adecuadas para proporcionar una cobertura mayor que las bandas de ondas milimétricas) y diferentes bandas en ondas milimétricas (por ejemplo, entre despliegues interiores y exteriores, lo que limitaría el número de estaciones base y dispositivos 5G). Otro aspecto es el efecto del agrupamiento (cluster) y la penetración en las construcciones. Los sistemas 5G que entregan servicios en bandas de mmWave son más propensos a desplegarse en entornos urbanos densos y muy saturados (por ejemplo, edificios). Las estaciones base a frecuencias altas normalmente se ubicarían debajo de los techos de los edificios, en áreas interiores y exteriores urbanizadas. Por lo tanto, los entornos que rodean a los futuros sistemas 5G (por ejemplo, edificios, árboles) servirán como barreras a la interferencia y proporcionarán aislamiento adicional contra la interferencia a otras estaciones, incluidas las estaciones espaciales.

Es importante mencionar que la propiedad de longitud de onda muy corta de las bandas milimétricas depende de beamforming extremadamente estrecha y técnicas beam-tracking que optimizarán la transmisión desde la estación base a la estación móvil, y de ese modo reducirán la interferencia espacial. También se espera que las estaciones base se desplieguen con una antena descendente (downtilt), mientras que las estaciones móviles se basarán en algoritmos de control de potencia adaptable, lo que reduce la interferencia."

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?

(Sin respuesta)

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?

"3.7-3.8 GHz fue una de las bandas estudiadas en el JTG anterior 4-5-6-7 para la CMR-15. Se consideraron varios métodos teniendo en cuenta las asignaciones de frecuencia enumeradas en el Artículo 5 del Reglamento de Radiocomunicaciones del UIT-R.

Acerca deste tema por favor revise nuestra respuesta a la pregunta 9."

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

(Sin respuesta)

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

"La Release 15 (5G NR Phase-1) fue concluida por 3GPP en junio pasado.

Entre los estándares producidos, es importante considerar los siguientes.

Para normas / regulaciones técnicas de radiofrecuencia:

- 3GPP TS 38.101

- 3GPP TS 38.104

Para la arquitectura:

- 3GPP TS 23.501 - Arquitectura del sistema para 5G; Etapa 2
- 3GPP TS 23.502 - Procedimientos para el sistema 5G; Etapa 2
- 3GPP TS 23.503 - Marco de control de políticas y carga para el sistema 5G; Etapa 2"

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

(Sin respuesta)

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

(Sin respuesta)

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?

(Sin respuesta)

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?

(Sin respuesta)

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

(Sin respuesta)

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

"Los estándares 3GPP y la tecnología constituyen un parámetro adecuado para la tecnología 5G. En este sentido, al diseñar una política tecnológica, Subtel podría acelerar la adopción de la tecnología 5G NR (New Radio). Corea, por ejemplo, ha decidido adoptar la tecnología 3GPP 5G NR para el servicio coreano 5G en la política regulatoria.

Es clave para la industria que las reglas aplicadas en términos de neutralidad de la red se definan de manera abierta a los desarrollos tecnológicos y la innovación, de tal manera que permita que toda la cadena de valor florezca y avance junto con tales desarrollos. Los sistemas 5G, tal como se definen en el estándar 3GPP Phase I, constan de una arquitectura basada en servicios. Eso significa que el compartimiento de recursos físicos entre diferentes servicios y aplicaciones aumentará dramáticamente. Es clave que los marcos de políticas actuales permitan reconocer la creciente heterogeneidad de la futura generación de redes de comunicaciones móviles. Además, los

diferentes niveles de aplicaciones de “misión crítica” que son la naturaleza de 5G deben considerarse en los principios de neutralidad de la red.”

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?

(Sin respuesta)

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?

(Sin respuesta)

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)?

(Sin respuesta)