

EMF Explained Series

El 5G y los CEM Explicados

5G and EMF Explained

5G

MWF

**Mobile & Wireless
Forum**

www.emfexplained.info

El 5G y los CEM Explicados

Las Series “EMF Explained”, proporcionan información sobre la tecnología móvil y los Campos Electromagnéticos (CEM) basada en referencias emanadas de: autoridades internacionales de salud, gobiernos, academias y de la industria de las comunicaciones. Las Series “EMF Explained” fueron desarrolladas por la Asociación Australiana de Telecomunicaciones Móviles (AMTA) en asociación con la GSMA y el Mobile & Wireless Forum (MWF).

7
11
1

CONTENIDOS

EXPLICANDO EL 5G

¿QUÉ ES 5G?	3
¿QUÉ POSIBILITARÁ EL 5G?	4
¿CUÁNDO ESTARÁ LISTO EL 5G?	5
¿CUÁLES SERÁN LAS PRIMERAS APLICACIONES PARA EL 5G?	5
¿QUÉ OFRECERÁN LOS DISPOSITIVOS 5G?	5
¿CUÁNDO ESTARÁN DISPONIBLES LOS DISPOSITIVOS 5G?	5
¿CÓMO FUNCIONA EL RED 5G?	6
5G FUNCIONANDO CON 4G	7
EL SPECTRUM 5G	8
¿CÓMO PROPORCIONA EL 5G CONEXIÓN CONTÍNUA, MAYOR CAPACIDAD MAYOR VELOCIDAD Y TIEMPOS DE RESPUESTA?	9

5G Y LA SEGURIDAD DE LOS CEM

¿EXISTEN LÍMITES DE SEGURIDAD PARA LA 5G Y LAS ONDAS DE RADIO?	11
¿QUÉ DICEN LOS EXPERTOS SOBRE EL 5G Y LA SALUD?	11
¿QUÉ INVESTIGACIÓN SOBRE LOS EFECTOS EN LA SALUD SE REALIZARON CON EL 5G?	11
¿SIGUE EN MARCHA LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL 5G, LAS ONDAS MILIMÉTRICAS (MMWAVE) Y LA SALUD?	12
¿PODRÁN LOS DISPOSITIVOS 5G CUMPLIR CON LAS DIRECTIVAS DE SEGURIDAD?	12
¿ES EL 5G SEGURO PARA LOS NIÑOS?	12
¿QUÉ OCURRE CON LOS NIÑOS QUE USAN DISPOSITIVOS O PORTÁTILES, CON TRANSMISORES DE RADIOFRECUENCIA, PARA SEGURIDAD O ENTRETENIMIENTO	12
¿PODRÁN LOS DISPOSITIVOS 5G MINIMIZAR AUTOMÁTICAMENTE EL PODER DE TRANSMISOR?	12
¿SIGNIFICA EL 5G MAYOR POTENCIA Y MAYORES NIVELES DE EXPOSICIÓN?	12
¿QUÉ TIPO DE ESTACIONES BASE SE UTILIZAN PARA EL 5G?	12
¿LAS ESTACIONES BASE PARA 5G MINIMIZAN AUTOMÁTICAMENTE EL PODER DEL TRANSMISOR?	12
¿QUAL SERA EL TAMAÑO DE LAS ZONAS DE CUMPLIMIENTO ALREDEDOR DE SITIOS DE ANTENA DE RED 5G?	12
¿ES EL 5G SIMILAR AL SISTEMA DE NEGACION ACTIVA UTILIZADO POR LOS MILITARES?	12

Explicando el 5G ¿QUÉ ES EL 5G?

5G es la 5a generación de redes móviles, una evolución significativa de las actuales redes 4G LTE.

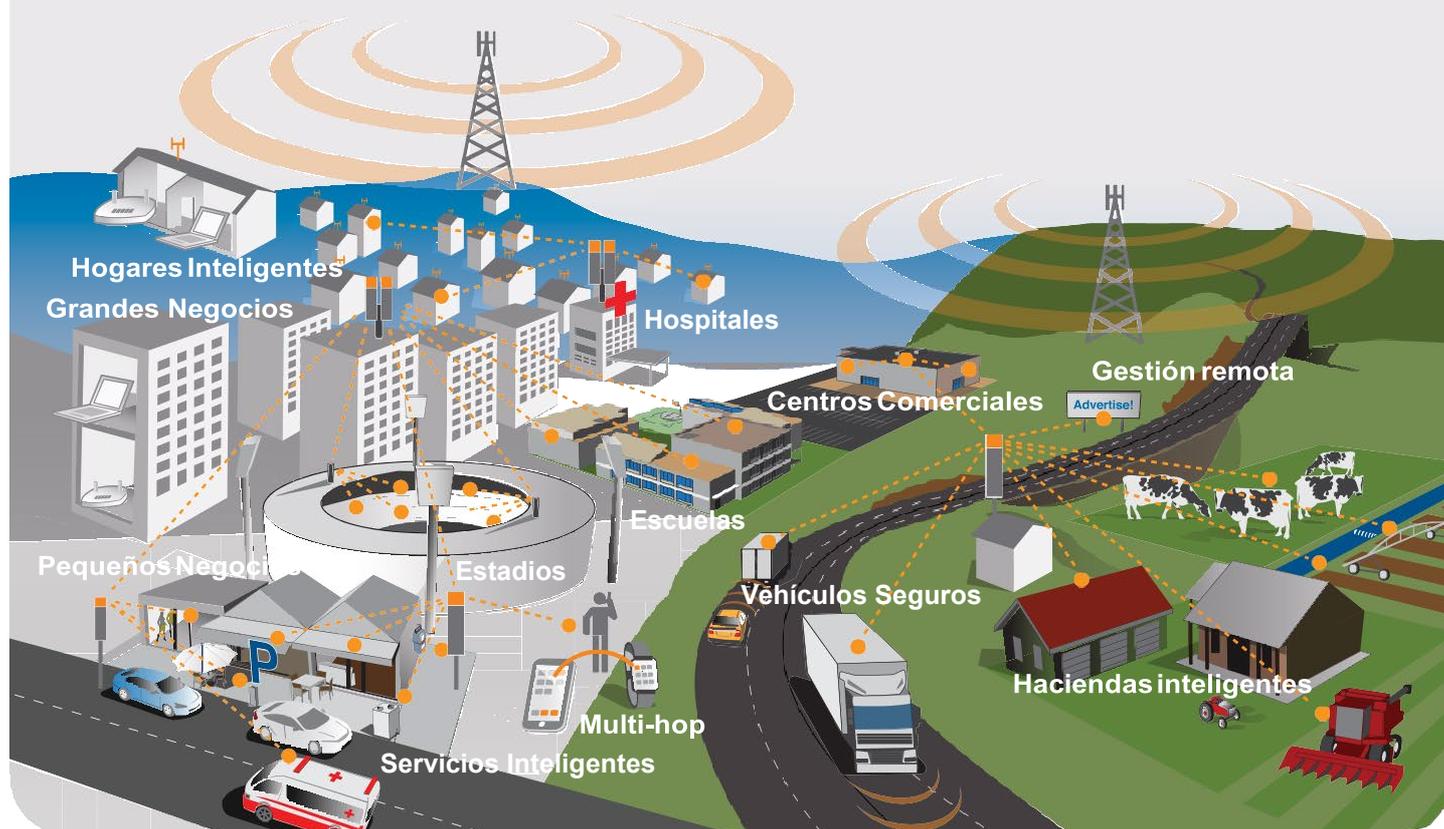
Se está diseñando la red 5G para atender al enorme crecimiento de datos y conectividad de la sociedad moderna actual, la internet de las cosas con millones de dispositivos conectados y las innovaciones del mañana.

5G operará, inicialmente, de forma conjunta con la red 4G existente, antes de evolucionar hacia redes totalmente autónomas, en lanzamientos sucesivos y con expansiones de cobertura.

Además, para entregar conexiones más rápidas y de mayor capacidad, una muy importante ventaja del 5G es el rápido tiempo de respuesta conocido como latencia.

Latencia es el tiempo que tardan los dispositivos para responderse mutuamente a través de la red inalámbrica. Las redes 3G tienen un tiempo de respuesta típico de 100 milisegundos, la 4G tarda alrededor de 30 milisegundos y el tiempo de respuesta de la 5G será tan bajo como 1 milisegundo. Esto es virtualmente instantáneo, dando acceso a un nuevo mundo de aplicaciones conectadas.

LA COMUNIDAD CONECTADA



5G utiliza energía de ondas de radio o radio frecuencia (RF) para transmitir y recibir voz y datos conectando así nuestra comunidad.

La red 5G posibilitará la conectividad instantánea de miles de millones de dispositivos, el Internet de las cosas (IoT) y un mundo verdaderamente conectado

Hay tres categorías principales para el uso de 5G:

■ **Comunicaciones Masivas de máquina a máquina** – también llamadas el Internet de las Cosas (IoT) que implica conectar a miles de millones de dispositivos, sin intervención humana, a una escala nunca antes vista. Esto tiene el potencial de revolucionar los procesos y las aplicaciones de la industria moderna e inclusive de la agricultura, de la manufactura y del negocio de las comunicaciones.

■ **Comunicaciones de baja latencia ultra-confiables** – las tareas fundamentales incluyen el control en tiempo real de los dispositivos, robótica industrial, comunicaciones entre vehículos y sistemas de seguridad, conducción autónoma de vehículos y redes de transporte más seguras. Las comunicaciones de baja latencia también permiten acceder a un nuevo mundo en el que las atenciones médicas, los procedimientos y tratamientos remotos sean todos posibles.

■ **Banda ancha móvil mejorada** – proporciona una velocidad significativamente mayor en la transferencia de datos y una mayor capacidad, manteniendo conectado al mundo. Las nuevas aplicaciones incluirán el acceso a redes fijas inalámbricas de Internet para los hogares, aplicaciones para la transmisión en exteriores, sin la necesidad de camionetas de transmisión y mayor conectividad para las personas que están en movimiento.

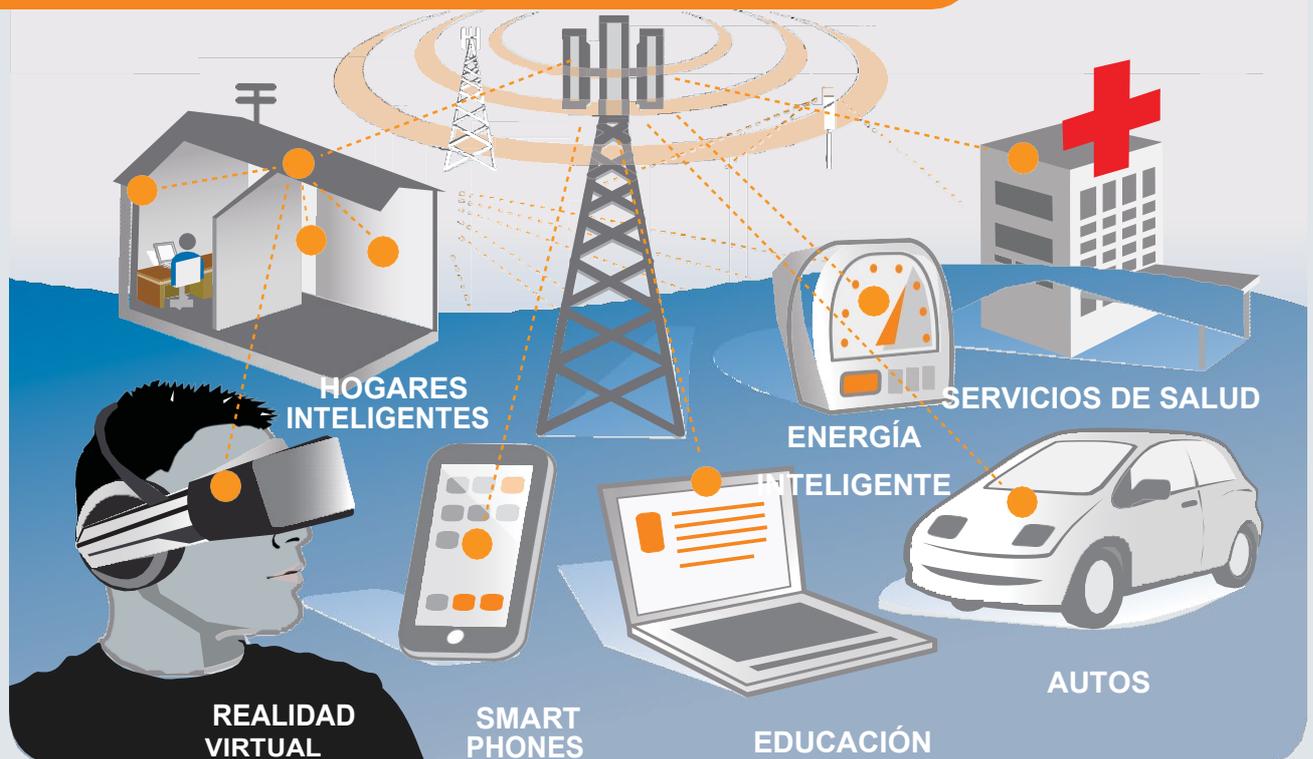
Para las comunidades, a 5G permitirá la conexión de miles de millones de dispositivos para nuestras ciudades inteligentes, escuelas inteligentes y hogares inteligentes, vehículos inteligentes y más seguros, mejoras en los servicios de salud y en la educación, y proporcionará un lugar para vivir más seguro y eficiente.

Para los negocios y la industria, la 5G y la IoT proporcionarán una riqueza de datos tal que les permitirá ganar introspección en sus operaciones como nunca antes. Los negocios realizarán operaciones y tomarán decisiones en función de los datos, habrá innovaciones en la agricultura, así como granjas y manufacturas inteligentes, allanando el camino para ahorrar costos, mejorar la experiencia del cliente y el crecimiento en el largo plazo.

Tecnologías Nuevas y Emergentes tales como realidad virtual y aumentada estarán al alcance de todos. La realidad virtual proporciona experiencias conectadas que no eran posibles anteriormente. Con 5G y Realidad Virtual usted podrá viajar a su ciudad favorita, ver un partido de fútbol en vivo, con la sensación de estar en campo de juego, o inclusive podrá inspeccionar propiedades y caminar a través de una nueva casa, todo ello desde la comodidad de su sillón.

5G nos mantendrá conectados en las ciudades, los hogares y las escuelas inteligentes del futuro y ofrecerá oportunidades que ni siquiera nos hemos aún imaginado.

5G CONECTANDO LA COMUNIDAD



5G proporcionará la velocidad, la baja latencia y la conectividad que habiliten una nueva generación de aplicaciones, servicios y oportunidades de negocio jamás antes vistas.

¿CUÁNDO ESTARÁ LISTA LA RED 5G?

¿CUÁNDO ESTARÁ LISTA LA RED 5G?

5G está siendo desarrollado y probando actualmente y estará lista para su lanzamiento a partir del 2020. La disponibilidad generalizada de los servicios de 5G, se espera para 2025.

¿Cuáles serán las primeras aplicaciones para la 5G?

El acceso inalámbrico fijo, para los hogares y los servicios de banda ancha móvil mejorada, serán probablemente las primeras aplicaciones que utilicen nuevos módems 5G de acceso inalámbrico y puntos de acceso.

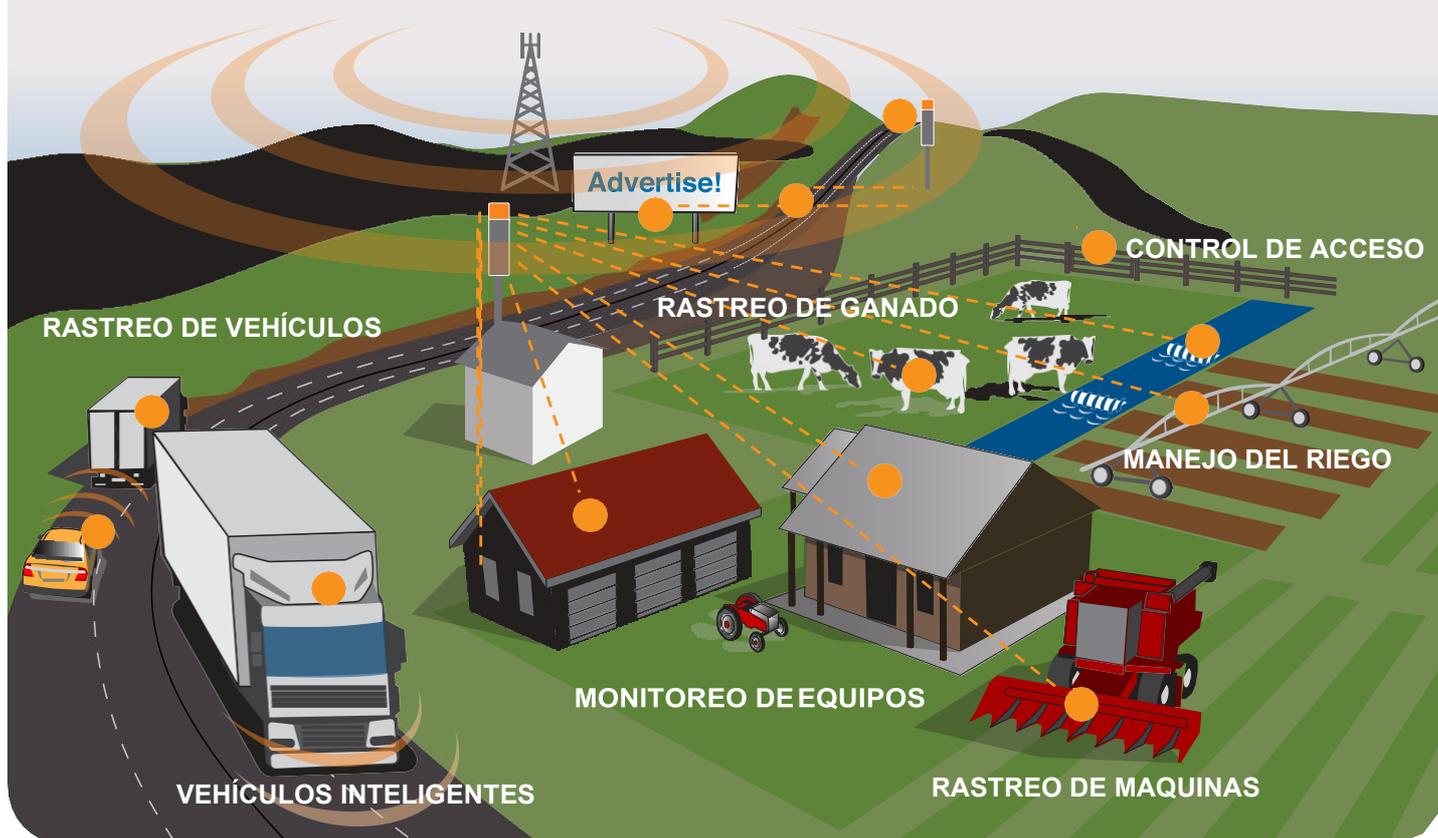
¿Qué ofrecerán los dispositivos 5G?

Los primeros beneficios de los dispositivos 5G serán el acceso significativamente más veloz a los datos, la descarga y la transmisión continua de contenidos (streaming). Además, los dispositivos 5G tendrán una mayor capacidad de procesamiento y usarán la baja latencia. Esto significa que los dispositivos gozarán de conexiones a la red virtualmente instantáneas, así como de mayor conectividad al estar en movimiento, debido al uso de antenas inteligentes que direccionan el haz (beam).

¿Cuándo estarán disponibles los dispositivos 5G?

Se espera que los móviles de mano con conectividad 3G, 4G y 5G estén disponibles en el período 2020–2021 y la baja latencia y las aplicaciones 5G generalizadas máquina a máquina serán desarrolladas en los próximos años.

HACIENDAS CONECTADAS



La 5G Móvil de Banda Ancha mejorada y el IdC revolucionarán la agricultura y la actividad agropecuaria

¿Cómo funciona la red 5G ?

La mayoría de los operadores integrará, en un primer momento, las redes 5G con las existentes de 4G para asegurar continuidad en la conexión. Una red móvil consta de dos componentes importantes, la "Red de Acceso por Radio" y la "Red Principal".

La Red de Acceso por Radio – consta de varios tipos de instalaciones que incluyen: pequeñas celdas, torres, mástiles y sistemas dedicados en el hogar y en edificios que conectan a usuarios móviles y dispositivos inalámbricos con la red principal.

Las Pequeñas Celdas serán una característica importante de la red 5G, especialmente, a las nuevas frecuencias de onda milimétrica (mmWave), frecuencias en las que el rango de conexión es muy corto. Para proporcionar una conexión continua, se distribuirán pequeñas celdas agrupadas en racimos dependiendo del lugar en el que los usuarios requieran de conexión, esto complementará la red macro que provee cobertura de red de área amplia.

Las Macro Celdas 5G usarán antenas MIMO (múltiples entradas y múltiples salidas) con múltiples elementos o conexiones para enviar y recibir más datos simultáneamente. El beneficio para los usuarios es que más personas pueden conectarse simultáneamente a la red, manteniendo alta velocidad de transferencia. Las antenas MIMO son conocidas a menudo como 'MIMO masivas' debido al gran número de antenas de múltiples elementos y conexiones, a pesar de que el tamaño físico es similar al de las antenas existentes en las estaciones base 3G y 4G.

La Red Principal – es la red móvil de comunicaciones y de datos que administra todas las conexiones móviles de voz, datos e Internet. En el caso de 5G, se está rediseñando la 'red principal' para una mayor integración con el Internet y los servicios con base en la nube e incluirá servidores distribuidos a lo largo de la red (reduciendo la latencia) con el fin de mejorar, los tiempos de respuesta.

Muchas de las características avanzadas de la 5G, que incluyen la virtualización de las funciones de la red y la fragmentación de la red para diferentes aplicaciones y servicios, serán administradas desde la central.

La ilustración que se muestra a continuación presenta ejemplos de servidores de nube local que proveen de contenidos a los usuarios de manera más rápida (ver películas en línea por transmisión continua) y de aplicaciones de baja latencia, como es el caso de los sistemas de prevención de colisión para vehículos.



Ejemplo de servidor local en una red 5G que proporciona conexiones más veloces y bajos tiempos de respuesta.

Fraccionamiento de la Red – posibilita una forma inteligente de segmentar la red para una industria, negocio o aplicación determinada. Por ejemplo: los servicios de emergencia pueden operar en un segmento de red independientemente de otros usuarios.

Virtualización de las Funciones de la Red – i(NVF en inglés) – es la habilidad para iniciar funciones de red en tiempo real, en cualquier ubicación deseada dentro de la plataforma del operador en la nube. Las funciones de red que solían correr en un hardware dedicado, por ejemplo: un firewall y encriptado en las instalaciones de una empresa puede ahora operar en un programa en una máquina virtual. NVF es crucial para permitir rápida eficiencia y agilidad para soportar nuevas aplicaciones de negocios y es una importante tecnología un núcleo 5G.

ARQUITECTURA DE LA RED 5G



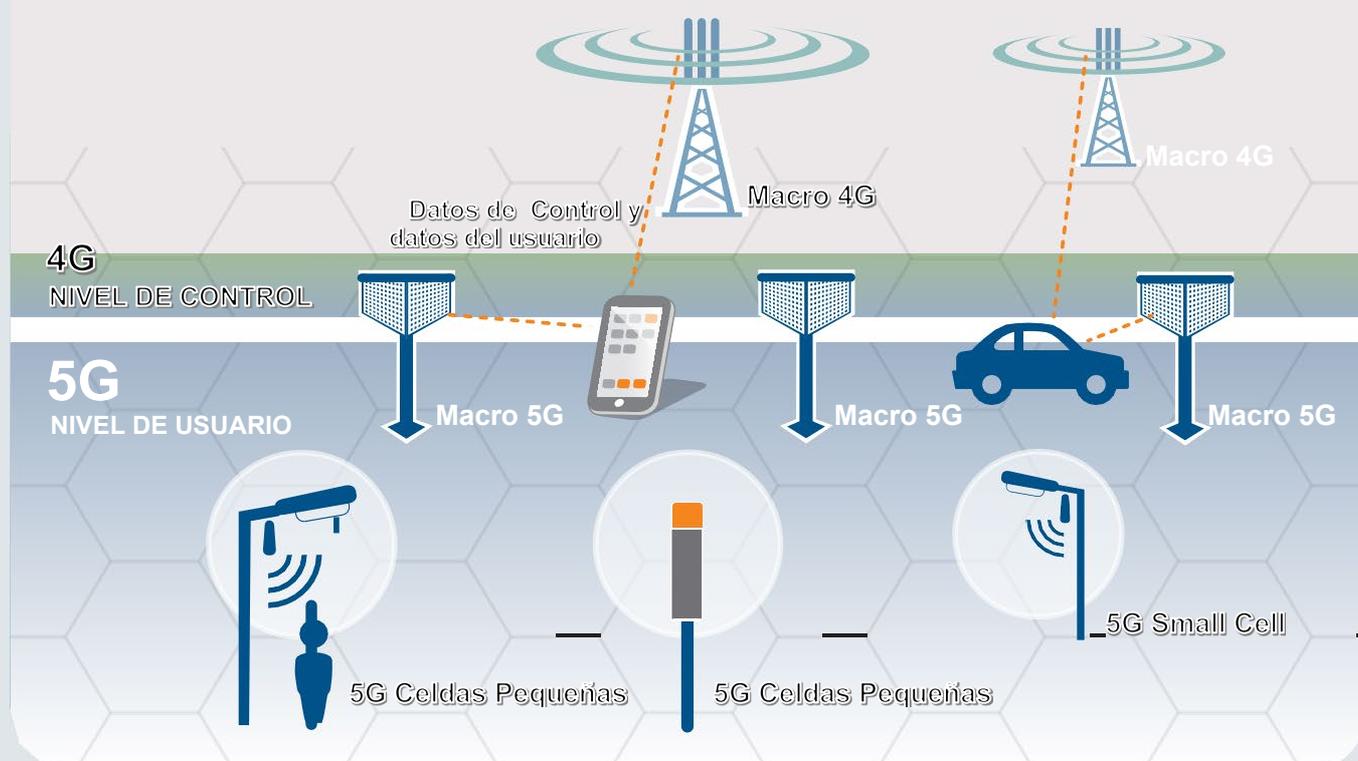
La arquitectura de la red 5G ilustra a la 5G y 4G funcionando juntas, con servidores centrales y locales que proporcionan a los usuarios contenidos con mayor velocidad y aplicaciones de baja latencia.

5G Funcionando con 4G

Cuando se establece una conexión 5G, el equipo del usuario (o el dispositivo) se conectará a las dos redes, a la 4G para proporcionar el control de la señalización y a la 5G para ayudar a proveer de la conexión veloz de datos, sumándose así a la capacidad de la red 4G existente.

Donde hay cobertura limitada de 5G, los datos son transportados, de la misma manera que hoy, por la red 4G proveyendo así de una conexión continua. Es, esencialmente, con este diseño que la red 5G estará complementando a la red 4G existente.

INTEGRACIÓN DE 5G CON 4G



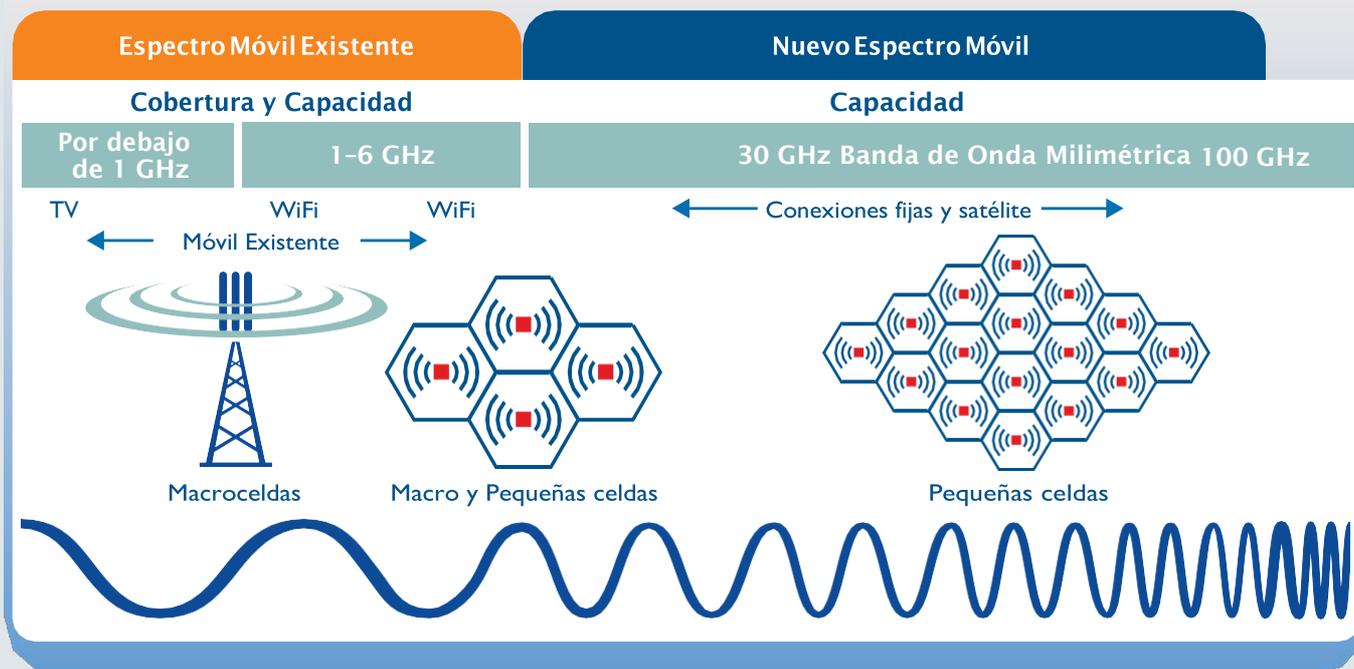
¿Cómo proporciona la red 5G conexión continua, mayor capacidad y mayor velocidad y tiempo de respuesta?

Mejor conexión – siempre conectado

Las redes 5G están diseñadas para funcionar en conjunción con las redes 4G usando una gama de Macro celdas, Celdas Pequeñas y sistemas dedicados en edificios. Las celdas pequeñas son mini estaciones base diseñadas para coberturas muy localizadas, típicamente de 10 metros a algunos cientos de metros, que proveen de cobertura de campo para una gran red macro. Las celdas pequeñas son esenciales para las redes 5G, ya que las frecuencias de onda milimétricas (mmWave) tienen un rango de conexión muy corto.



ESPECTRO 5G



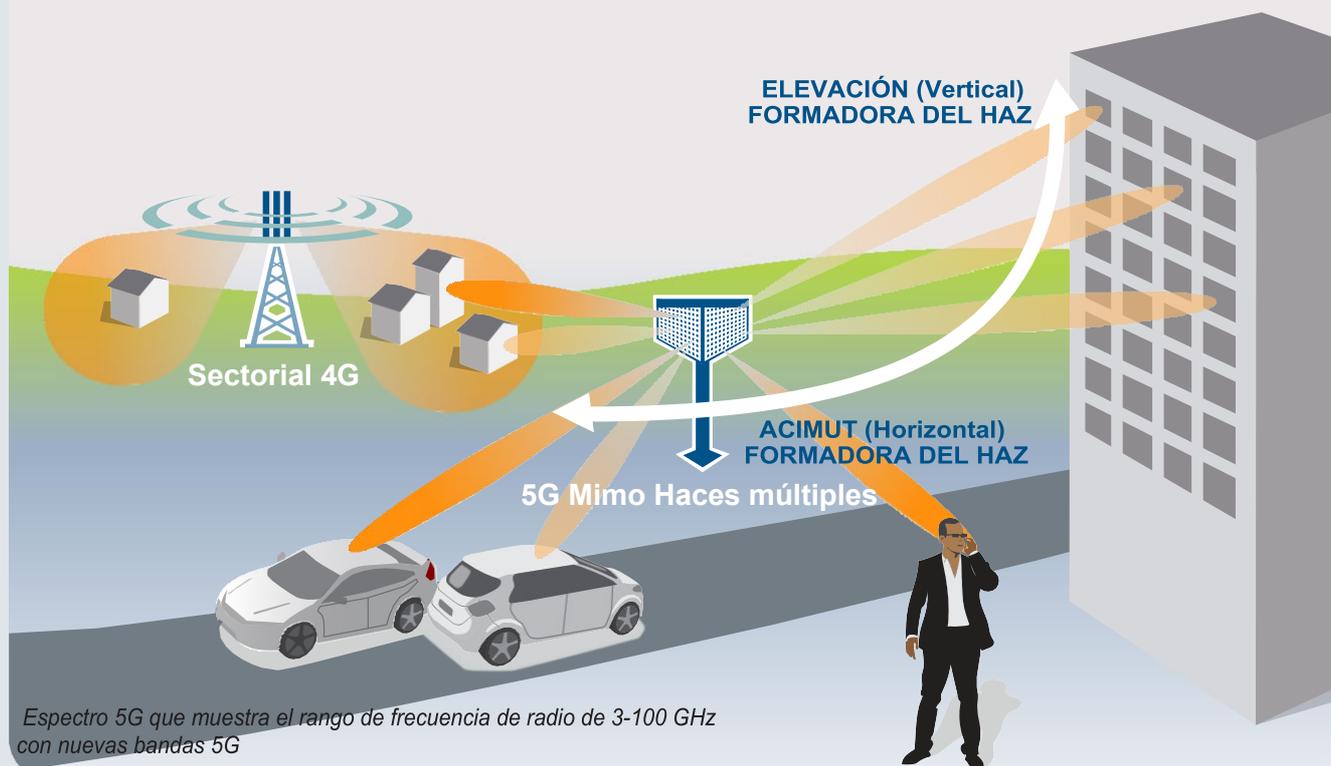
El Espectro 5G muestra el rango de radiofrecuencia de 3 a 100 GHz con nuevas bandas

Espectro aumentado – mayor capacidad, más usuarios y más alta velocidad.

Se proponen frecuencias de banda iniciales para 5G de alrededor de 600-700 MHz, 3-4 GHz, 26-28 GHz y 38-42 GHz que agregarán significativamente una mayor capacidad en comparación con las actuales tecnologías móviles. El espectro adicional y la mayor capacidad permitirá que haya más usuarios, más datos y conexiones más veloces. También se espera que, en el futuro, haya una reutilización del espectro de banda baja para la 5G, a medida que el uso de las redes heredadas decaiga, para soportar nuevos usos.

El aumento del espectro, por encima de 30 GHz, en la banda de onda milimétrica (mmWave), proveerá de cobertura localizada, pues sólo operan sobre líneas de corta distancia, con alcance de visibilidad. Los futuros desarrollos de redes 5G, posiblemente, usen frecuencias de onda milimétrica (mmW) en bandas de hasta 86 GHz.

ANTENA MIMO FORMADORA DEL HAZ



Antena MIMO Masiva avanzada con direccionador de haz que optimiza la Frecuencia Electromagnética FEM y aumenta la eficiencia

MIMO Masivo – Estación base multielementos – mayor capacidad, múltiples usuarios, datos a mayor velocidad

La red 5G usará antenas MIMO “masivas” (múltiples entradas, múltiples salidas) con multielementos o que permiten múltiples conexiones para enviar y recibir más datos simultáneamente. El beneficio para los usuarios consiste en que más personas pueden conectarse simultáneamente a la red, manteniendo un alto rendimiento.

La dimensión física total de las antenas 5G MIMO masivas, será similar a las de 4G, sin embargo, con una frecuencia más alta, el tamaño de la antena individual es menor permitiendo más elementos (por encima de los 100) en el mismo espacio físico.

Los equipos de los usuarios 5G que comprenden a los teléfonos móviles y dispositivos también tendrán antenas con tecnología MIMO incorporadas en el dispositivo, para captar las frecuencias de onda milimétrica.

MIMO – Direccionamiento del haz

El Direccionamiento del haz es una tecnología que permite a las antenas MIMO Masivas de las estaciones base, direccionar la radioseñal hacia los usuarios y hacia los dispositivos, en lugar de emitir haces en todas direcciones. La tecnología de direccionamiento de haz usa avanzados algoritmos para el procesamiento de señal, con el fin de determinar el mejor recorrido para que la radioseñal llegue al usuario. Esto aumenta la eficiencia ya que reduce la interferencia (radioseñales no deseadas).



Estación base sectorial 4G y estación base 5G con una nueva antena MIMO masiva multielemento orientable. Se espera que el tamaño físico total de la estación base de la antena 5G sea similar al de la estación base de la antena 4G.

Baja latencia – tiempos de respuesta más veloces

La baja latencia con 5G se ha alcanzado gracias a los significativos avances en la tecnología de los dispositivos móviles y en la arquitectura de la red móvil.

Tecnología	Tiempo de Respuestas (milisegundos)
Sistemas 4G - LTE	20-30 ms
Banda ancha móvil mejorada 5G	4-5 ms
Sistemas 5G - URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communications)	1 ms

Dispositivos 5G (Equipos de usuarios)

Tecnología mejorada y mayor capacidad de procesamiento en los Equipos del Usuario y en los dispositivos son los principales aportes para acelerar los tiempos de respuesta. A medida que el conjunto de chips se vuelve más avanzado, se puede procesar datos a mayor velocidad y reducir el tiempo de respuesta llamado de latencia.

Red 5G – Arquitectura de Red Móvil

Se requieren cambios significativos tanto en la Red Principal (Core) como Redes de Acceso Radioeléctrico (RAN) para entregar baja latencia.

Cambios en la Red Principal

Con la red principal rediseñada, la señalización y los servidores distribuidos en la red, una característica clave es acercar más el contenido al usuario final y reducir el recorrido entre dispositivos para las aplicaciones críticas.

Buenos ejemplos son: servicios de video bajo demanda, por transmisión continua, en los que es posible almacenar una copia o “cache” de contenido popular, en servidores locales, de modo que el tiempo de acceso es más rápido.

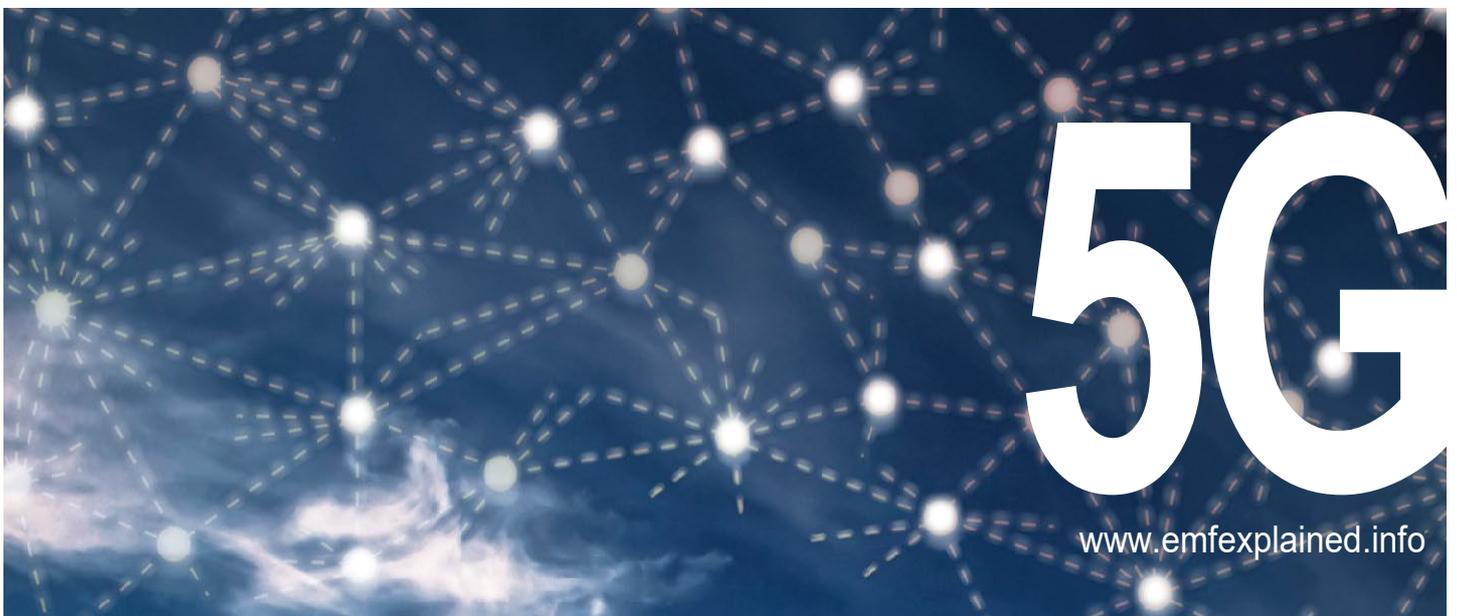
Cambios en la Red de Acceso de Radio

Para alcanzar baja latencia, La Red de Acceso de Radio (RAN) necesitará que se la reconfigure de tal manera que se vuelva sumamente flexible y que su software se configure de manera tal que pueda soportar características tan diferentes de los tipos de servicios que el sistema 5G pretende ofrecer.

Baja latencia y alta fiabilidad en la interfaz aérea requieren de nuevas técnicas radioeléctricas para minimizar el tiempo de demora a lo largo de la radiofrecuencia dentro de unos pocos intervalos de transmisión (TTIs) junto con una mayor robustez y mejoras en el encriptado para alcanzar un alto nivel de confiabilidad (por ejemplo: se demora o se pierde un mensaje de cada mil millones).

La implementación de una Red de Acceso Radioeléctrico (RAN) virtual, dinámica y configurable, no sólo permite que la misma opere a una muy baja latencia con alto rendimiento, sino que también permite a la red móvil ajustarse a los cambios en el tráfico de red, a las fallas de la red y a los nuevos requerimientos topológicos.

¿Qué será reconfigurado? La nueva arquitectura existirá como una Red de Acceso Radioeléctrico RAN dividida 4G/5G en la que el plano de Usuario (5G) y el plano de control (4G) están separados. Esto requiere la separación del hardware de uso general del hardware de red especial. La funcionalidad del hardware de uso general (nodos) es apta para la virtualización de las funciones de red (NFV), mientras que el hardware especializado de la Red de Acceso Radioeléctrico RAN pasará a ser dinámicamente configurable.



La SEGURIDAD de la 5G y de los CEM

¿Hay límites de seguridad para la red 5G y para las ondas de radio?

Sí. Hay amplias directivas internacionales que rigen la exposición a las ondas radioeléctricas incluyendo las frecuencias propuestas para 5G. Los límites fueron establecidos por organizaciones científicas independientes, tales como la Comisión Internacional para la Protección Contra la Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) e incluyen márgenes sustanciales de seguridad para proteger a todas las personas contra todos los peligros descriptos.

Estas directivas fueron ampliamente adoptadas en los estándares de todo el mundo y fueron avaladas por la Organización Mundial de la Salud (WHO).

¿Qué dicen los expertos sobre la red 5G y la salud?

En cuanto a los efectos de las exposiciones a la radiofrecuencia y de la tecnología inalámbrica en la salud, la conclusión general de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es:

“A pesar de una amplia investigación, a la fecha, no hay evidencia que permita concluir que la exposición a campos electromagnéticos de bajo nivel sea perjudicial para la salud humana”

OMS – Acerca de Campos Electromagnéticos – Síntesis de los Efectos sobre la Salud - Punto Clave 6

En cuanto a las redes inalámbricas y la salud, la conclusión de la OMS es:

“Considerando los muy bajos niveles de exposición y los resultados recopilados de las investigaciones realizadas hasta la fecha, no hay evidencia científica convincente de que las débiles señales de Radiofrecuencia emitidas por las estaciones base y por las redes inalámbricas causen efectos adversos para la salud”

Fuente: Informe de la OMS sobre estaciones base y tecnologías inalámbricas

Sobre la seguridad de los teléfonos móviles la Organización Mundial de la Salud aconseja,

“Se ha realizado gran número de estudios, en las últimas dos décadas, para determinar si los teléfonos móviles presentan un riesgo potencial para la salud. A la fecha, no se han establecido efectos adversos sobre la salud causados por el uso de teléfonos móviles”

“Mientras que, por una parte, no se ha determinado un riesgo creciente de tumor cerebral, por la otra, el creciente uso de teléfonos móviles y la falta de datos sobre el uso de teléfonos móviles por períodos mayores a 15 años, justifican una mayor investigación sobre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer cerebral. En especial, con la reciente popularidad en el uso de los teléfonos móviles por parte de los jóvenes, esta franja etaria estará, potencialmente, sometida a una mayor exposición a lo largo de su vida. Por tal motivo, la OMS ha promovido la profundización de la investigación de este grupo. Varios estudios que investigan los potenciales efectos a la salud en los niños y adolescentes están en curso”

OMS Nota descriptiva 193 junio 2014 – Campos Electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles

¿Qué investigación se ha realizado sobre los efectos de la 5G en la salud?

Las frecuencias electromagnéticas usadas para 5G son parte del espectro de radiofrecuencias que ha sido exhaustivamente investigado, por décadas, en términos de impactos en la salud. A lo largo de 50 años se ha venido realizando investigación científica sobre los posibles efectos en la salud por exposición a las radioseñales usadas en los teléfonos móviles, estaciones base y otros servicios inalámbricos, inclusive las frecuencias previstas para 5G y las ondas milimétricas (mmWave).

Los datos de esta investigación han sido analizados por muchos grupos de revisión formados por expertos. Ponderando la evaluación de todo el cuerpo científico, no hay evidencia que convenza a los expertos en el sentido que la exposición, por debajo de las recomendaciones fijadas por la Comisión Internacional de Protección Contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), acarree algún perjuicio conocido a la salud de adultos y niños.

El EMF-Portal (www.emf-portal.org): es una amplia base de datos, de acceso libre, sobre la investigación científica de los efectos de los Campos Electromagnéticos EMF. Dicha base de datos incluye estudios sobre los efectos de la radiofrecuencia en la salud. Este portal es administrado por la Universidad Técnica de Aachen, Rhin-Westfalia, Alemania y linkeado desde el sitio web de la OMS. El sitio: EMF-Portal contiene más de 25.000 artículos científicos publicados sobre los efectos de los campos electromagnéticos en el ámbito de la biología y de la salud y 2.500 estudios en comunicaciones móviles.

En términos de investigación específica sobre las frecuencias 5G, la base de datos enumera aproximadamente 350 estudios de investigación sobre los efectos de las ondas milimétricas mmWave y los campos electromagnéticos EMF en la salud. Exhaustivas investigaciones sobre las ondas milimétricas (mmWave) y la salud fueron llevadas a cabo en radares, microondas y aplicaciones militares.

■ ¿Se sigue investigando sobre 5G, Ondas milimétricas (mmWave) y salud?

Sí, las actuales investigaciones sobre las frecuencias de ondas milimétricas (mmWave) tienen por objetivo alinearlas con las recomendaciones sobre exposición humana a frecuencias por encima y por debajo de los 6 GHz, zonas en las que los parámetros de medición cambian de Tasa de Absorción Específica (SAR) por debajo de 6 GHz para Densidad de Potencia por encima de 6 GHz. Para más información sobre SAR ver <http://www.sartick.com/>.

La investigación apunta también a las propiedades dieléctricas de la piel humana, para asegurar que los niveles de densidad de potencia y el promedio al cual la onda electromagnética transporta energía a través de un área de la piel, se ajusten a los valores de temperatura que son la base de las recomendaciones para la exposición humana.

Por ejemplo, un dispositivo móvil que opera a 5 GHz será evaluado mediante la medición de SAR para determinarse si cumple con las recomendaciones. Los niveles de SAR (Tasa de Absorción Específica) fueron fijados para limitar el poder de absorción, de tal manera que el incremento de la temperatura, en la cabeza o el cuerpo, generado por el dispositivo funcionando a su máxima potencia, esté por debajo del límite relevante equivalente. Si se operara el mismo dispositivo a 6.5 GHz, será necesaria una nueva medición de la densidad de potencia, es decir que se deberán verificar parámetros de medición que respeten el mismo límite al aumentar la temperatura.

■ ¿Podrán los dispositivos 5G cumplir con las directivas de seguridad?

La tecnología 5G se utilizará en una amplia gama de dispositivos y será la columna vertebral para el Internet de las Cosas (IoT). Todos estos dispositivos serán evaluados para garantizar que se ajusten a los límites de seguridad de Radiofrecuencia adoptados por las agencias de todo el mundo.

■ ¿Es 5G segura para los niños?

Sí, los límites de seguridad del Campo Electromagnético EMF, cubren los rangos de frecuencia 5G, e incluyen amplios márgenes de seguridad con el fin de proteger a todas las personas, inclusive a niños, de todos los peligros conocidos.

■ ¿QUÉ OCURRE CON LOS NIÑOS QUE USAN DISPOSITIVOS O MÓVILES CON TRANSMISORES DE RADIOFRECUENCIA PARA SEGURIDAD O ENTRETENIMIENTO?

Los radiotransmisores en este tipo de dispositivos, generalmente transmiten con muy baja potencia. Cuando son testeados, se les exige que respeten los límites de exposición nacionales e internacionales. Por ejemplo: Cuando se mira un video, el dispositivo está recibiendo información durante la mayor parte del tiempo y sólo transmite información en cortos períodos. Otro tipo de dispositivos tales como rastreadores personales también transmiten por cortos períodos de tiempo.

■ ¿Podrán los dispositivos 5G minimizar automáticamente el poder del transmisor?

Sí, los dispositivos 5G minimizarán, automáticamente, el poder del transmisor al nivel más bajo, con el fin de completar satisfactoriamente la comunicación con la red. Este poder de control automático ha existido en las generaciones anteriores de tecnologías móviles (2G, 3G y 4G) ayudando a minimizar la interferencia, prolongar la vida útil de la batería y limitar, también, la exposición del usuario a los campos electromagnéticos. El poder de transmisión del dispositivo es controlado por la red.

■ ¿5G significa mayor potencia y mayores niveles de exposición?

No – Las redes 5G están diseñadas para ser más eficientes y usarán menor potencia que las actuales redes, para prestar los mismos servicios.

Con la introducción de nuevas tecnologías, es posible que haya un pequeño incremento en el nivel total de las radioseñales, debido al hecho que los nuevos transmisores son activos. En algunos países, el desarrollo de 5G puede ocurrir como parte del cierre de redes inalámbricas anteriores. Basándonos en la transición de tecnologías inalámbricas previas podemos esperar que los niveles totales de exposición se mantengan relativamente constantes y una pequeña fracción de la exposición internacional recomendada.

■ ¿Qué tipos de estaciones base se utilizan para la 5G?

Las Estaciones Base que se utilizan para la red 5G constarán de varios tipos de instalaciones tales como: celdas pequeñas, torres, mástiles y sistemas dedicados para el interior de edificios y para el hogar.

Las celdas pequeñas serán una característica importante de las redes 5G, especialmente, en las nuevas frecuencias de onda milimétrica en las que el rango de conexión es muy corto. Para proveer de conexión continua, se distribuirán celdas pequeñas agrupadas según los requerimientos de conexión de los usuarios y esto completará la red macro de estaciones base 5G.

Las redes 5G funcionarán en conjunción con las redes 4G. En muchos casos, las estaciones base 4G existentes, serán usadas para equipos 5G adicionales.

■ ¿Las estaciones base 5G minimizan automáticamente la potencia del transmisor?

Sí, las redes 5G están específicamente diseñadas para minimizar la potencia del transmisor, en mayor medida que las redes 4G existentes. Las redes 5G utilizan una nueva y avanzada arquitectura radial y principal que es muy eficiente y minimiza las transmisiones, ajustándose a los requerimientos del servicio, esto deriva en niveles óptimos del campo electromagnético. La red también controla el nivel de potencia del dispositivo a su nivel más bajo, con el fin de completar una comunicación óptima con la red.

■ ¿Cuál será el rango de las zonas de cobertura que rodean los emplazamientos de las antenas de la red 5G?

Los estándares técnicos para las redes y dispositivos 5G aún están en desarrollo, sin embargo, se espera que el rango de la zona de cobertura para las antenas 5G sea similar al de las otras tecnologías móviles que utilizan transmisores de potencia similar.

Las antenas de la red móvil son típicamente direccionales. Las zonas de cobertura se extienden hacia el frente de la antena y a una corta distancia por encima y por debajo de ésta.

Las redes móviles están diseñadas para utilizar sólo la potencia necesaria para proveer servicios de calidad. Demasiada potencia causaría interferencia y afectaría a todos los usuarios. Uno de los objetivos de la 5G es un aumento sustancial en la eficiencia energética de la red.

Donde se agrega una red 5G a un sitio ya existente, con otras tecnologías móviles, la zona de cobertura existente puede aumentar debido a la incorporación de la tecnología 5G; esto dependerá, sin embargo, del diseño del emplazamiento y de la configuración de la red.

■ ¿Es 5G similar al Sistema de Negación Activa usado por los militares?

No. Los Sistemas de Negación Activa desarrollado por los militares utilizan señales direccionales de ondas milimétricas de muy alta potencia, a veces llamadas "rayos de calor", en la banda de 90 GHz y están diseñados para calentar la superficie de objetivos tales como la piel de un humano y por el calor controlar o restringir el acceso.

5G y otras ondas milimétricas mmWave de radiocomunicaciones usan diferentes frecuencias y una fracción de la potencia. Los límites de la exposición humana impuestos a la tecnología de las comunicaciones móviles, evitan que ocurra el calentamiento.

Hay información adicional disponible sobre los sistemas de Negación Activa ADS, disponibles aquí.

<http://jnlpw.defense.gov/About/Frequently-Asked-Questions/Active-Denial-System-FAQs/>

www.emfexplained.info