

ARQUITECTURA Y CONECTIVIDAD

TST – 2023

Grupo #7:

Daniel Rodriguez
Dario Arriola
Oscar Gazzola
Miguel Segnana
Silvana Barea

Módulo 3: Arquitectura en Redes IoT – Comunicaciones de Bajo Consumo

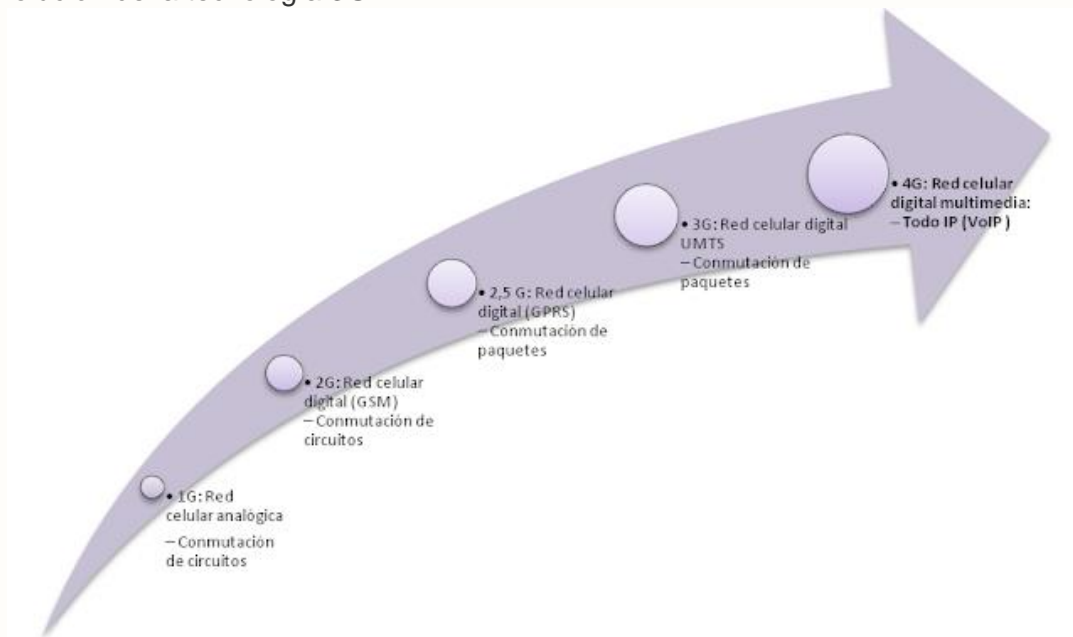
Cuestionario:

5) Qué es un protocolo 3G?, ¿Para qué se usa? Ejemplifique

El significado de 3G es tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil. La definición técnicamente correcta es UMTS (Universal Mobile Telecommunications System o servicio universal de telecomunicaciones móviles).

Los servicios asociados con 3G proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica o un video llamado) y datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea).

Evolución de la tecnología 3G:



- **Primera generación (1G):**

La 1G de la telefonía móvil hizo su aparición en 1979 y se caracterizó por ser analógica y estrictamente para voz. La calidad de los enlaces era muy baja.

- **Segunda generación (2G):**

La 2G arribó hasta 1990 y a diferencia de la primera se caracterizó por ser digital. EL sistema 2G utiliza protocolos de codificación más sofisticados y se emplea en los sistemas de telefonía celular actuales. Las tecnologías predominantes son: GSM, CDMA etc. Los protocolos empleados en los sistemas 2G soportan velocidades de información más altas por voz, pero limitados en comunicación de datos.

- **Generación 2.5G:**

Muchos de los proveedores de servicios de telecomunicaciones se moverán a las redes 2.5G antes de entrar masivamente a la 3. La tecnología 2.5G es más rápida, y más económica para actualizar a 3G.

- **Tercera generación 3G:**

La 3G se caracteriza por contener a la convergencia de voz y datos con acceso inalámbrico a Internet; en otras palabras, es apta para aplicaciones multimedia y altas transmisiones de datos. Los protocolos empleados en los sistemas 3G soportan altas velocidades de información y están enfocados para aplicaciones más allá de la voz como audio (mp3), video en movimiento, videoconferencia y acceso rápido a Internet, sólo por nombrar algunos.

Evolución de las Redes Celulares

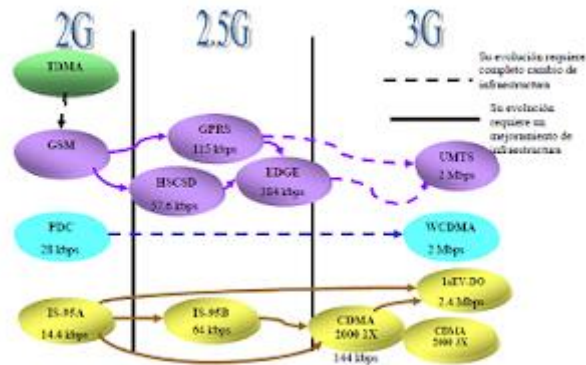


Fig. 1. Evolución de las redes celulares hasta 3G.

Evolución de las redes móviles hasta 3G

Estándar

Las tecnologías de 3G son la respuesta a la especificación IMT-2000 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (es el estándar mundial para redes inalámbricas de tercera generación (3G) aprobado por la ITU (la Unión Internacional de Telecomunicaciones). IMT-2000 (Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000) constituye un marco para el acceso inalámbrico a escala mundial, ya que permite conectar diversos sistemas de redes terrenales y/o por satélite.)

El estándar UMTS (Universal Mobile Telephone System) está basado en la tecnología W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access - Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), es la tecnología de interfaz de aire en la que se basa la UMTS cual es un estándar europeo de Tercera Generación (3G) para los sistemas inalámbricos). UMTS está gestionado por la organización 3GPP, también responsable de GSM, GPRS y EDGE.

Características:

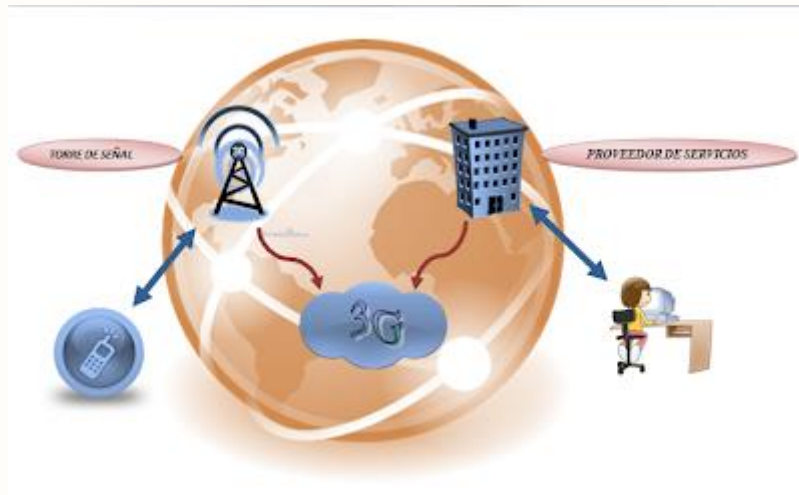
- Nuevos servicios, tales como la conexión de PCs a través de redes móviles y aplicaciones multimedia.
- Permite recibir y enviar mayor cantidad de datos por segundo.
- Mayor eficiencia y capacidad que las generaciones anteriores.
- Ancho de banda dinámico, es decir, adaptable a las necesidades de cada aplicación.
- Mayor velocidad de acceso.

Funcionamiento

3G, o las redes de tercera generación, funcionan de manera diferente de las redes 2G. Cuando se hace una llamada en 2G, la línea se mantiene abierta para la conversación del usuario durante toda la llamada. En las redes 3G, los datos enviados se dividen en pequeños 'paquetes de datos' que se rearmen en el orden correcto en el extremo receptor. Esta codificación inteligente significa que es posible enviar más datos y con más eficiencia. Además, los terminales 3G pueden estar en contacto con más de una

estación base a la vez y esto proporciona rendimientos mejorados en calidad de voz y velocidades de datos.

Algunas personas se refieren a 3G como la “banda ancha móvil” porque la evolución es similar a la diferencia entre Internet por discado y el servicio de Internet de banda ancha continuamente disponible.



Detalles técnicos

- Una frecuencia de 850 MHz y 1900 MHz (megahercios).
- Cobertura de internet móvil de hasta 42 Mbps en descarga.
- Tecnología de intercambio de paquetes de datos y protocolo de internet.
- Así es posible navegar normalmente, inclusive en roaming (En comunicaciones inalámbricas, capacidad de un dispositivo de moverse desde una zona de cobertura hacia otra, sin pérdida de la conectividad).
- Arquitectura de redes por capas.

Ventajas de la arquitectura por capas

A diferencia de GSM, 3G se basa en servicios por capas. En la cima está la capa de servicios, que provee un despliegue de servicios rápido y una localización centralizada. En el medio está la capa de control, que ayuda a mejorar procedimientos y permite que la capacidad de la red sea dinámica. En la parte baja está la capa de conectividad donde cualquier tecnología de transmisión puede usarse y el tráfico de voz podrá transmitirse mediante ATM/AAL2 o IP/RTP.



Aplicaciones y servicios que ofrece la tercera generación (3G)

3G puede manejar más llamadas de voz y proporciona tasas de comunicación de datos más altas y servicios multimedia avanzados como video telefonía y banda ancha móvil.

Algunos ejemplos de aplicaciones y servicios que usan 3G:

- Llamadas de voz y video.
- TV móvil.
- Internet móvil.
- E-mail móvil.
- Mapeo y aplicaciones GPS.
- Redes sociales.
- Monitoreo y aplicaciones médicas.

Ventajas

- A diferencia de GSM, 3G se basa en servicios por capas.
- Ofrece mejor calidad y fiabilidad, una mayor velocidad de transmisión de datos.
- Permite el acceso permanente al Internet en casi cualquier sitio.
- Posee una mayor velocidad de transferencia de información
- Ofrece mayor seguridad al momento de realizar la conexión.
- Permite acceso de información en casi cualquier parte de la ciudad donde se tenga cobertura.
- Correo electrónico: Permite convertir los teléfonos celulares en oficinas móviles para recibir y enviar mensajes.
- Imágenes: Personalizar los teléfonos celulares con las mejores imágenes.

- La transmisión de voz tiene una calidad equiparable a la de las redes fijas.
- Más velocidad de acceso.
- UMTS, sumado al soporte de protocolo de Internet (IP), se combinan para prestar servicios multimedia y nuevas aplicaciones de banda ancha, tales como servicios de video-telefonía y video-conferencia.

Desventajas

- Cobertura limitada. Dependiendo de la localización, la velocidad de transferencia puede disminuir drásticamente (o incluso carecer totalmente de cobertura).
- La velocidad de transferencia de datos varía de acuerdo a la cobertura, a menor cobertura, disminuye la intensidad de datos que se pueden transferir.
- No orientado a conexión. Cada uno de los paquetes pueden seguir rutas distintas entre el origen y el destino, por lo que pueden llegar desordenados o duplicados.
- El alto costo de los teléfonos compatibles con tecnología 3G, es decir, que las licencias de servicios 3G son caras, además de que existen diferencias en las condiciones de cada licencia.
- La velocidad puede disminuir, si el dispositivo desde el que nos conectamos está en movimiento, por ejemplo si estamos en un automóvil.
- Dado que la tecnología crece a pasos agigantados, esta tecnología puede ser sustituida por otra rápidamente.

Diferencias entre las tecnologías móviles

TDMA	GSM	3G
Modulación en señales digitales	Funciones digitales de transmisión de datos	Tecnología por paquetes de datos.
Multiplicación por división de tiempo	Servicios de mensajes cortos (SMS).	Mayor implementaciones como internet, video llamadas etc.
Sincronización estrictamente entre el emisor y receptor	Difiere en su mayor velocidad de transmisión.	Mayor frecuencia en la transmisión de voz y datos.
Tecnología simple (sencilla)	Navegación de internet más lenta.	Mayor cobertura.
Fue o es muy implementada por las personas de sus inicios.	Un poco de ruido en sus transmisiones.	Mayor eficacia en la entrega de los datos.

Como argumento principal tenemos la gran evolución e importancia que tiene esa tecnología 3G y el impacto que ha ocasionado con la implantación de ella por la gran magnitud que posee para la transmisión de datos y voz, hace que muchas usuarios

nuevo adquieran esta novedosa tecnología ya que ofrecen servicios novedosos y de mejor calidad que las anteriores.

Los servicios asociados con la tercera generación proporcionan la posibilidad de transferir tanto voz y datos (una llamada telefónica) y datos no-voz (como la descarga de programas, intercambio de email, y mensajería instantánea).

Inicialmente la instalación de redes 3G fue demasiado lenta. Esto se debió a que los operadores requieren adquirir una licencia adicional para un espectro de frecuencias diferente al que era utilizado por las tecnologías anteriores 2G.

High-Speed Packet Access (HSPA) es una fusión de dos [protocolos móviles](#), High Speed Downlink Packet Access ([HSDPA](#)) y High Speed Uplink Packet Access ([HSUPA](#)) que extiende y mejora el rendimiento de las redes de [telecomunicaciones móviles](#) de tercera generación ([3G](#)), como son el 3.5G o [HSDPA](#) y 3.5G Plus, 3.75G o [HSUPA](#) existentes utilizando los protocolos [WCDMA](#).

A finales de 2008 se lanzó un estándar [3GPP](#) aún más mejorado, [Evolved High Speed Packet Access](#) (también conocido como [HSPA+](#)), posteriormente adoptado a nivel mundial a partir de 2010. Este nuevo estándar permitía llegar a velocidades de datos tan altas como 337Kbit/s en el enlace descendente y 34Kbit/s en el enlace ascendente. Sin embargo, ésta velocidades se consigue rara vez en la práctica.

Seguridad

Las redes 3G ofrecen mayor grado de seguridad en comparación con sus predecesoras 2G. Al permitir a la UE autenticar la red a la que se está conectando, el usuario puede asegurarse de que la red es la intencionada y no una imitación. En la [Conferencia Black Hat 2010](#) un [hacker](#) demostró (con un presupuesto de 1500 [dólares](#)) que podía obtener números telefónicos e incluso escuchar las llamadas de teléfonos GSM cercanos, esto era logrado haciéndose pasar por una base (antena receptora/transmisora) de la telefónica AT&T en este caso.² Las redes 3G usan el [cifrado por bloques KASUMI](#) en vez del anterior [cifrador de flujo A5/1](#). Aun así, se han identificado algunas debilidades en el código KASUMI.

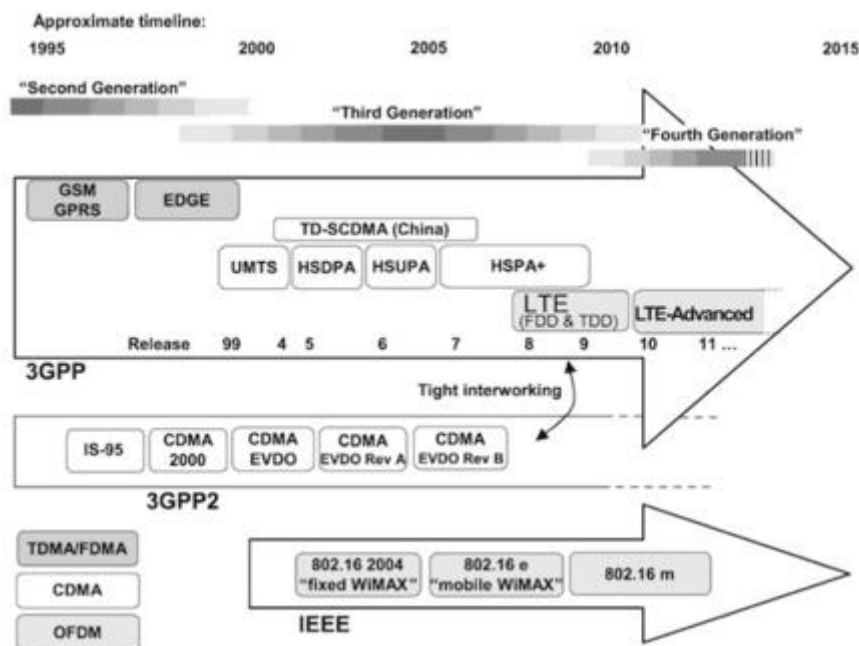
Además de la infraestructura de seguridad de las redes 3G, se ofrece seguridad de un extremo al otro cuando se accede a aplicaciones framework como IMS, aunque esto no es algo que sólo se haga en el 3g.

6) Qué es un protocolo LTE?, ¿Para qué se usa? Ejemplifique

La **sigla LTE** suele utilizarse con referencia a la expresión inglesa **Long Term Evolution**, que se emplea en el terreno de las **telecomunicaciones**. **LTE** es un **estándar** para la **transmisión inalámbrica de datos de alta velocidad** que representa la evolución del **3G**, aunque sin alcanzar la rapidez del **4G**.

El **sistema** fue desarrollado por **3rd Generation Partnership Project (3GPP)**, un grupo de asociaciones de telecomunicaciones. Gracias a sus características, las diversas tecnologías de antenas pueden implementarse con más simpleza.

El estándar **LTE** permite que los usuarios recurran al protocolo de Internet (**IP**) para el tráfico de datos. De esta manera brinda soporte a servicios como la navegación a través de la **Web**, los juegos en línea, la voz sobre IP (**VoIP**) y el streaming de video, por ejemplo.



Veamos a continuación algunas de las características de LTE, varias de las cuales podrían ser consideradas ventajas con respecto a otros estándares de comunicación:

- * su **ancho de banda** es «adaptativo», o sea que tiene la capacidad de adaptarse en un rango que va desde 1,4 a 20 MHz, pasando por 3, 5, 10 y 15;
- * la posibilidad de trabajar en un gran número de bandas de frecuencias diferentes;
- * la compatibilidad con diferentes **tecnologías** del grupo **3GPP**;
- * la elevada cantidad de usuarios por celda. Cada una es de 5 MHz y puede contener más de doscientos usuarios;
- * la alta eficiencia del espectro. Soporta multi-antena de aplicación, además de la **multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM)** de enlace descendente y **DFTS-OFDM** al ascendente;
- * su **latencia** es realmente baja, con valores como 10 milisegundos para el *plano de usuario* y 100 para el *plano de control*. El plano de usuario también se conoce como «plano de información», entre otros nombres, y es el que transmite el tráfico del usuario en la red. El plano de control, en cambio, lleva el tráfico de señalización;

* por medio del uso de interfaces abiertas, LTE es capaz de separar ambos planos, el de usuario y el de control;

* su arquitectura de protocolo es simple;

* puede funcionar en conjunto con sistemas diferentes, como ser **CDMA2000**, una familia de estándares pertenecientes a 3G que usan un esquema de **acceso** múltiple para llevar a cabo sus diferentes funciones;

* tiene red de frecuencia única OFDM;

* su velocidad máxima de bajada es de 326,5 megabits por segundo en el caso de antenas 4x4 y de 172,8 megabits por segundo para las antenas 2x2;

* su velocidad máxima de subida es de 86,5 megabits por segundo;

* su funcionamiento es perfecto en **movimiento** si la velocidad no supera los 15 km/h, aunque puede soportar hasta 500 km/h;

* la extensión ideal de las celdas es de 5 kilómetros, pero también puede medir entre 100 y 500 kilómetros, con **degradaciones** modestas cada 30 kilómetros.

A pesar de todo esto, su uso a nivel mundial encontró ciertas limitaciones a causa de la acotada disponibilidad de espectro y de terminales y por las dificultades para los operadores de generar rentabilidad.

Se conoce como **filtro LTE**, por otra parte, al **filtro** que debe utilizarse en las instalaciones de recepción de televisión digital terrestre (**TDT**) para evitar interferencias de este estándar de telefonía móvil en las antenas de **UHF**.

El nombre **LTE Advanced**, por otra parte, responde a un estándar preliminar que pretendía mejorar el LTE. Se inscribió a finales del año 2009 y pretendía superar los requisitos de la **Unión Internacional de Telecomunicaciones**, además de ser compatible con los dispositivos LTE del mercado. Entre las ventajas que perseguía se encuentran la topología de redes avanzada y la combinación de nodos de bajo consumo con otros de retransmisión.