¿Qué es?

**Ramón Millán**
Ingeniero de Telecomunicación

# Qué es VoLTE (Voice over Long Term Evolution)

LTE se convertirá en la tecnología de red móvil más ampliamente adoptada, ofreciendo una experiencia de usuario superior con mayores velocidades, calidad de servicio y eficiencia en costes.

La pregunta que se hacen la mayoría de los operadores móviles actualmente no es si deben o no desplegar VoLTE, sino cómo, dónde y cuando.

LTE (*Long Term Evolution*) o 4G **[1]** es un conjunto de mejoras sobre UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) **[2]**, introducidas a partir de la 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*) R8.

Para los usuarios finales, LTE soporta anchos de banda de hasta 150 Mbps en bajada y de 50 Mbps en subida, además de menores latencias (de unos 10-20 ms), mejorando notablemente la experiencia de usuario para todo tipo de servicios. Además, LTE se basa en estándares abiertos y globales, lo cual favorece la compatibilidad y reducción de precios, de los que se beneficiarán tanto las operadoras como los usuarios finales. Finalmente, hay mejoras notables en eficiencia energética, lo cual aumenta la batería de los terminales móviles.

Además, LTE permite que los operadores ofrezcan sus servicios a través de una red IP extremo a extremo, de una forma muy eficiente, a un coste muy bajo y facilitando la convergencia fijo-móvil. Otras ventajas de LTE son la reducción de nodos de la red y una provisión y operación y mantenimiento más automatizada y sencilla.

LTE emplea en la parte radio la tecnología OFDMA (*Orthogonal Frecuency Division Multiple Access*), que utiliza un gran número de sub-portadoras muy cercanas entre sí en frecuencia y ortogonales. LTE puede ser usado en rangos de espectro de 1,4 MHz a 20 MHz. LTE soporta antenas MIMO (*Multiple Input/Multiple Output*), que permiten incrementar la velocidad de transmisión de datos y la cobertura. De este modo, puede ofrecer unos anchos de banda mucho mayores y una mayor eficiencia y flexibilidad espectral sobre distintas bandas de frecuencia que las tecnologías predecesoras.

Los operadores podrán así reducir considerablemente el CAPEX y OPEX por megabit y podrán ofrecer más servicios con los que fidelizar a los clientes y generar mayores ingresos. LTE permitirá la explosión de las aplicaciones multimedia sobre el móvil y convertirá a la banda ancha móvil en una alternativa muy atractiva para los operadores a la banda ancha fija en zonas rurales y poco pobladas. Además, LTE favorecerá la explosión de las aplicaciones entre máquinas o M2M (*Machine To Machine*) para telemedida, telecontrol, etc.

## Arquitectura LTE

El EPS (*Evolved Packet System*) está compuesto de la parte de acceso radio E-UTRAN y del núcleo de la red EPC (*Evolved Packet Core*). E-UTRAN es referido en ocasiones como LTE y EPC es referido a veces como SAE (*System Architecture Evolution*).

Las redes 3G se componen en la red troncal de paquetes de SGSN y GGSN y en la parte de acceso radio de Node B y RNC. En LTE/SAE la arquitectura es "todo IP" y se ha simplificado para optimizar el rendimiento de la red, maximizar la tasa de transferencia de datos y minimizar la latencia. Así, en vez de cuatro nodos, LTE emplea una arquitectura mucho más sencilla, compuesta por: eNode B en el E-UTRAN y Access Gateway (aGW) en el EPC.

El controlador central no existe en LTE y su funcionalidad es distribuida entre el eNode B y el aGW. De este modo, las estaciones base o eNode Bs, además de conectarse al aGW, se interconectan entre sí para intercambiar información de usuario y de control directamente. El aGW se compone de dos entidades lógicas del plano de usuario, el Serving Gateway y del PDN Gateway, que conjuntamente se denominan SAE GW; y de una entidad del plano de control, el MME (*Mobility Management Entity*). Estas entidades se pueden implementar físicamente en el mismo nodo, o bien en nodos

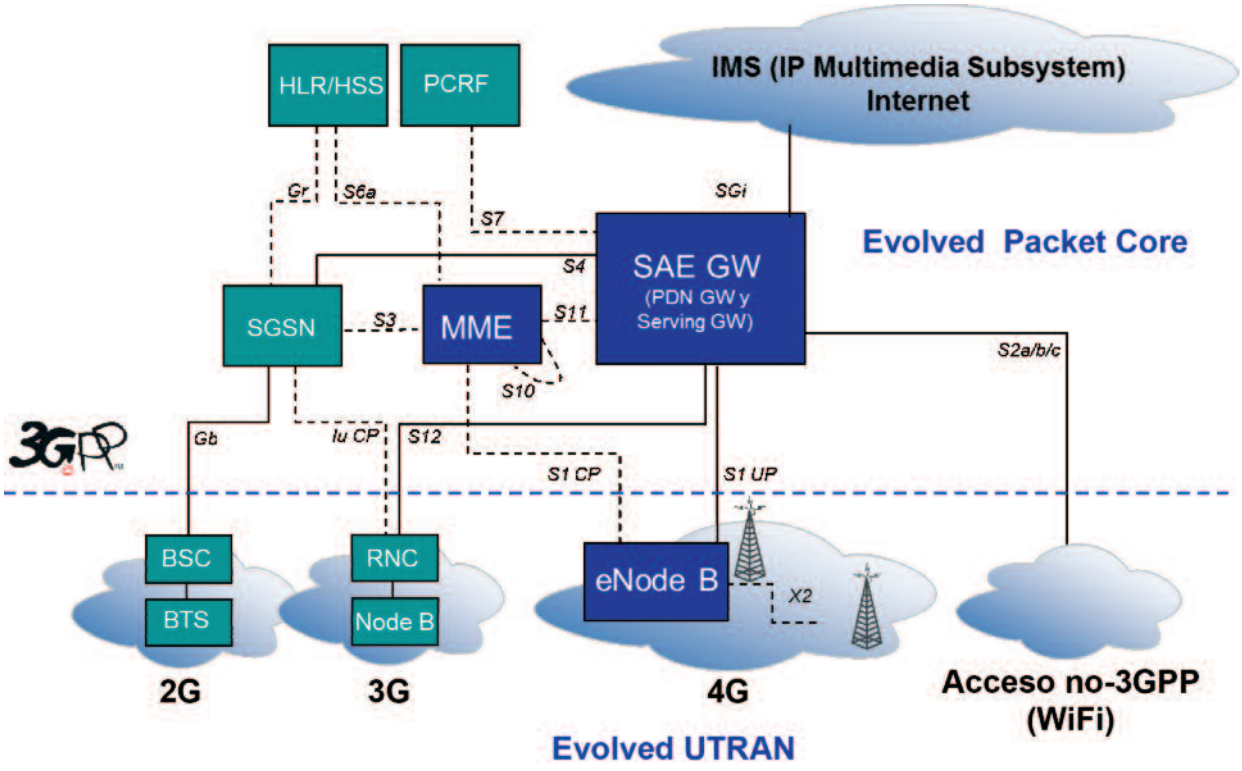


Figura 1. Arquitectura de EPS 4G.

separados, estando definidas interfaces estándar para soportar configuraciones multi-vendedor.

## Soporte de voz en LTE

En la nueva arquitectura LTE y SAE, no existe el dominio de circuitos conmutados para manejar las llamadas de voz, tal y como ocurría en las tradicionales redes 2G/3G. Las principales -que no las únicas- formas de ofrecer voz sobre las redes 4G son **[3]**: 1) CSFB; 2) mVoIP de OTT; y 3) VoLTE basado en IMS. Actualmente, GSMA VoLTE es la opción preferida por los operadores móviles para el despliegue masivo de servicios de voz sobre IP.

### CSFB sobre redes 2G/3G

CSFB (*Circuit Switched Fallback*) es la solución estándar del 3GPP para ofrecer voz en las etapas iniciales de despliegue de LTE, cuando no existe suficiente cobertura o el operador no ha desplegado IMS. Es la tecnología empleada en los despliegues comerciales iniciales de LTE, por ejemplo, por parte de: AT&T, Verizon y metroPCS en Estados Unidos; Telia-Sonera y T-Mobile en Europa; NTT DoCoMo y KDDI en Japón, etc.

Aunque para las comunicaciones de datos se utiliza LTE, a través de CSFB el terminal es redirigido a la red 2G/3G para iniciar o recibir una llamada de voz y la llamada permanece en el dominio de circuitos conmutados hasta que es completada. En redes con poca cobertura de LTE, esto permite evitar continuos "handovers" entre conmutación de circuitos y VoIP.

Puesto que CSFB sólo proporciona los servicios de voz y SMS tradicionales, es considerada una etapa intermedia en la evolución hacia servicios de comunicaciones totalmente multimedia. Sin embargo, una vez introducida CSFB, probablemente seguirá siendo reutilizada en fases posteriores, debido a que CSFB permite soportar usuarios de LTE en "roaming" sin capacidades de IMS.

> "LTE se basa en estándares abiertos y globales, lo cual favorece la compatibilidad y reducción de precios, de los que se beneficiarán tanto las operadoras como los usuarios finales"

> A medida que las redes móviles se conviertan en redes "todo IP" y las capacidades multimedia de los dispositivos móviles mejoren, las barreras de entrada de los OTT al mundo móvil están desapareciendo, pudiendo llegar a una situación similar a la que se ha producido en las redes fijas"

## mVoIP OTT

Los mobile VoIP Over-the-top (OTT) son aplicaciones como Skype, Google Voice, FaceTime, Fring, Line2, Nimbuzz, Talkonaut, Tango, ThruTu , Truphone o Viber. Su éxito se ha basado, principalmente, en que se pueden instalar fácilmente y sin coste, pudiendo realizar llamadas y videollamadas internacionales e intercambiar mensajes y ficheros de forma gratuita o a un coste muy bajo. Para evitar la "huida" de clientes han aparecido incluso servicios de OTT liderados por operadores, como Bobsled de T-Mobile y TU Me de Telefónica. Otros operadores, como Verizon, están trabajando para que los OTT y desarrolladores de aplicaciones de Internet estén integrados en su plataforma IMS, mejorando la experiencia de usuario sobre estas aplicaciones.

Figura 2. Telefónica TU Me.

A medida que las redes móviles se conviertan en redes "todo IP" y las capacidades multimedia de los dispositivos móviles mejoren, las barreras de entrada de los OTT al mundo móvil están desapareciendo, pudiendo llegar a una situación similar a la que se ha producido en las redes fijas. Aunque es complicado para los operadores móviles competir con estos servicios de bajo coste, la realidad es que la mayoría tienen modelos de negocio insostenibles y puesto que la calidad de servicio ofrecido por las OTT no está garantizada y no es posible ofrecer una experiencia de usuario satisfactoria sin cobertura 4G continua -debido a la ausencia de un mecanismo de "handover" a la red de circuitos conmutados-, el éxito a largo de los clientes mVoIP OTT es toda una incógnita.

## VoLTE basado en IMS

VoLTE en su forma más sencilla, especifica un servicio basado en IMS (*IP Multimedia Subsystem*) **[4]** que trata de replicar las funcionalidades ofrecidas actualmente en el dominio de conmutación de circuitos 2G/3G. El servicio fue descrito funcionalmente en la GSMA IR.92. Sin embargo, VoLTE proporciona los servicios tradicionales con una mayor calidad debido, entre otras razones, a: la utilización de codecs de banda ancha y el reducido tiempo de establecimiento de llamadas -inferior a un segundo, frente a los cerca de tres segundos de UMTS-.

Además, VoLTE puede ser utilizado para crear nuevos servicios avanzados que facilitan la comunicación multimedia y colaboración en tiempo real. El objetivo es hacer estos servicios ubicuos y accesibles, tal y como lo son la voz y SMS actualmente, pero abriendo también la interacción con aplicaciones Web. Los servicios VoLTE y RCSe, por el hecho de estar perfectamente definidos y ser interoperables, permiten que otras empresas los utilicen para desarrollar aplicaciones más avanzadas, enfocando sus esfuerzos a cosas que son más relevantes a su servicio en cuestión. La voz enriquecida y la mensajería pueden ser integradas, por ejemplo, en una aplicación de usuario o un servicio de colaboración empresarial sin que el desarrollador tenga que desarrollar el servicio de comunicaciones por sí mismo.

La solución de VoLTE sobre IMS permite integrar RCSe (*Rich Content Suite enhaced*), también conocido por su nombre comercial Joyn o por "el WhatsApp de las operadoras", para realizar videollamadas, mensajería instantánea, transferencia de ficheros, etc. Además, permite a las operadoras competir con las OTT, ofreciendo como aspectos distintivos: seguridad extremo a extremo, calidad de servicio garantizada extremo a extremo, servicios

regulatorios como llamadas de emergencias, alcance global, interoperabilidad total con cualquier otro usuario sin necesidad de instalar ningún software en el terminal móvil, servicios regulatorios como llamada a números de emergencia o intercepción de llamadas, etc. **[5]** De este modo, VoLTE es la solución preferida e idónea para redes LTE maduras.

El "handover" entre VoLTE y la voz por circuitos conmutados en redes 2G/3G es importantísimo, debido a la imposibilidad de conseguir una cobertura total de LTE en el corto plazo. Además, incluso en el caso de total cobertura LTE en la red de un operador, hay que tener en cuenta que podría ser necesario en caso de "roaming" sobre redes de operadoras que aún no tienen cobertura total de LTE o IMS. 3GPP definió SRVCC (*Single Radio Voice Call Continuity*), como el mecanismo para mover llamadas activas de LTE a 2G/3G. SRVCC emplea una única tecnología radio al mismo tiempo –LTE o 2G/3G-, en vez de dos tecnologías activas al mismo tiempo, con el fin de preservar la batería del dispositivo. El "handover" requiere una latencia muy baja -inferior a 300 ms-, para conmutar las llamadas entre redes de acceso, con el fin de incrementar el porcentaje de éxito. En 3GPP R10 se definen dos funciones de IMS nuevas, ATCF (*Access Transfer Control Function*) y ATGW (*Access Transfer Gateway*), que pueden ser integradas en el SBC/P-CSCF/E-CSCF/IMS-AGW de la red de acceso del usuario, lo cual asegura que el "handover" es mucho más rápido, eficiente y fiable, que en las R8 y R9.

## Situación del mercado de VoLTE

La tecnología móvil 4G comenzó a ser desplegada durante 2011 por varios operadores de todo el mundo, si bien convivirá varios años con algunas de las tecnologías predecesoras 2G/3G. Según datos de la GSA (*Global mobile Suppliers Association*) de mayo de 2012, más de 300 operadoras se han comprometido a invertir en LTE y se estima que se lanzarán más de 125 redes LTE antes de 2013.

Por otro lado, varios operadores del mundo están en estos momentos realizando pruebas piloto de VoLTE. Verizon Wireless y MetroPCS en Estados Unidos, así como SK Telecom y LG U+ en Corea del Sur, están liderando la transición a VoLTE y tienen planes de lanzar el servicio comerciales antes de 2013.

En el último informe "Mobile VoIP Services and Subscribers", Infonetics pronostica alrededor de 300.000 usuarios de VoLTE para 2012 y alrededor de 23 millones en el año 2015; es decir, el crecimiento de VoLTE será bastante lento. Sin embargo, el crecimiento de la banda ancha móvil y de los "smartphones", junto a la regulación protectora de la neutralidad en las redes que impiden bloquear las aplicaciones mVoIP; auguran un crecimiento notable en la adopción de servicios mVoIP OTT. De hecho, el número de usuarios globales de mVoIP OTT se ha duplicado de 2010 a 2011, hasta los 98 millones. Los ingresos totales de estos servicios mVoIP OTT fue de 1.300 M $ -unos 13,34$ por usuario- durante el año 2011. Infonetics estima unos 1.200 millones de usuarios de banda ancha móvil en el año 2015, de los que alrededor de un tercio, utilizarán aplicaciones mVoIP OTT.

**Bibliografía**


[1] "LTE - a 4G solution". Ericsson Whitepaper, 15 abril 2012. Web: http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-4g.pdf

[2] "El sistema de móviles de tercera generación UMTS". Ramón Jesús Millán Tejedor, PC World nº 178, IDG Communications S.A., 2000. Web: http://www.ramonmillan.com/tutoriales/umts.php

[3] "Voice and video calling over LTE - a step towards future telephony". Ericsson Whitepaper, 20 febrero 2012, Web: http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/WP-Voice-Video-Calling-LTE.pdf

[4] "IP Multimedia Subsystem. Convergencia total en IMS". Ramón Jesús Millán Tejedor, Comunicaciones World nº 214, IDG Communications S.A, 2006. Web: http://www.ramonmillan.com/tutoriales/ims.php

[5] "Telcos: ¿"Smart pipes" o "dump pipes"?". Ramón Jesús Millán Tejedor, Telefonía y Comunicaciones para Todos nº Marzo 2012, Novocuatro Ediciones, 2012. Web: http://www.ramonmillan.com/tutoriales/telcossmartpipes.php



"Varios operadores del mundo están en estos momentos realizando pruebas piloto de VoLTE. Verizon Wireless y MetroPCS en Estados Unidos, así como SK Telecom y LG U+ en Corea del Sur, están liderando la transición a VoLTE y tienen planes de lanzar el servicio comerciales antes de 2013"