**EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**

**ENTEL S.A.**

|  |
| --- |
| **“SERVICIO DE INSTALACIONES, TRASLADOS, RETIROS Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE ACCESO URBANO LTE FAMILIA”** |

**ANEXO 4**

**DESCRIPCION RED LTE**

|  |  |
| --- | --- |
| **ANEXO No. 4** | **DESCRIPCIÓN RED LTE** |

**RED LTE (Long Term Evolution)**

1. **RED LTE**

Es un estándar de la norma [3GPP](http://es.wikipedia.org/wiki/3GPP). Definida como una evolución de la norma 3GPP [UMTS](http://es.wikipedia.org/wiki/UMTS) (3G), como un nuevo concepto de arquitectura evolutiva ([4G](http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_4G)). Lo novedoso de LTE es la interfaz radioeléctrica basada en [OFDMA](http://es.wikipedia.org/wiki/OFDMA) para el enlace descendente (DL) y [SC-FDMA](http://es.wikipedia.org/wiki/SC-FDMA) para el enlace ascendente (UL). La modulación elegida por el estándar 3GPP hace que las diferentes tecnologías de antenas ([MIMO](http://es.wikipedia.org/wiki/MIMO)) tengan una mayor facilidad de implementación.

* 1. **ELEMENTOS DE LA RED**

Se pueden identificar tres elementos principales que constituyen la arquitectura de un sistema de comunicaciones celular: Equipo de usuario, Red de acceso y Red troncal.

* + 1. **EQUIPO DE USUARIO**

Es el dispositivo que permite al usuario acceder a los servicios que nos ofrece la red. El dispositivo del usuario tendrá una tarjeta inteligente, LTE de Cuarta Generación (4G) de Comunicaciones Móviles, comúnmente denominado tarjeta SIM (Subscribe Identity Module), que contendrá la información necesaria para poder conectarse a la red y poder disfrutar de los servicios que ofrece ENTEL S.A. Se conectará a la red a través de la interfaz radio

* + 1. **RED DE ACCESO**

Es la parte del sistema que realiza la comunicación, transmisión de radio, con los equipos de usuario para proporcionar la conectividad con la red troncal. Es la responsable de gestionar los recursos radio que estén disponibles para ofrecer los servicios portadores de una manera eficiente. La red de acceso está formada por estaciones base y controladores de estaciones base.

* + 1. **RED TRONCAL**

Parte del sistema que se encarga del control de acceso a la red celular, por ejemplo, la autenticación de los usuarios, gestión de la movilidad de los usuarios, gestión de la interconexión con otras redes, control y señalización asociada al servicio de telefonía, etc. Los equipos que conforman esta red albergan funciones de conmutación de circuitos, routing, bases de datos, etc.

* 1. **TOPOLOGÍAS DE RED**



La red física que se utiliza en LTE para interconectar todos los equipos de la red, que se denomina red de transporte, es una red IP convencional. En la infraestructura de red LTE aparte de los equipos que realizan las funciones específicas del estándar, también habrá elementos de la red propios de redes IP como routers, servidores DHCP, servidores de DNS, switches, etc.

La red LTE de ENTEL S.A. se encuentra dividida por cluster para delimitar la movilidad de nuestros usuario, es decir que un cliente solo podrá tener movilidad dentro del cluster asignado al momento de su instalación.

**1.3 ARQUITECTURA RED LTE**

La tecnología LTE mejora la tasa de datos, la eficiencia del espectro radioeléctrico y la latencia basándose en [OFDMA](http://www.ipv6go.net/lte/ofdm.php) en el enlace descendente y en [SC-FDMA](http://www.ipv6go.net/lte/sc-fdma.php) para el enlace ascendente. Ambas permiten altas tasas en canales móviles afectados por el multi trayecto y el efecto doppler derivado del movimiento. Además el uso de [MIMO](http://www.ipv6go.net/lte/mimo.php) (múltiples antenas tanto en transmisión como en recepción) permite un aumento notorio en la capacidad.  
El CORE de conmutación de paquetes para las redes **4G** del [3GPP](http://www.3gpp.org) ha sido rediseñado y llamado *System Architecture Evolution* (SAE) o también EPS (*Evolved Packed System*). SAE logra interconectar diversas redes de acceso, que en algunas ocasiones pueden ser heterogéneas entre ellas. La arquitectura SAE diferencia redes de acceso 3GPP y no-3GPP:

* Red 3GPP: Cuentan con el **HSS** como la base de datos de información del suscriptor y se conectan a redes externas a través de un Gateway de Paquetes (**PDG**, *Packet Data Gateway*).
* Red no-3GPP: Utilizan un servidor **AAA** 3GPP que se comunica también al HSS para coordinar la información necesaria. También usan el PDG para conectarse a redes externas.

La arquitectura SAE sigue los mismos parámetros de diseño de las redes [3GPP](http://www.3gpp.org) antecesoras, sin embargo divide las funciones del Gateway de Control (SGSN en UMTS) en un plano de control comandado por el **MME** *(Mobility Management Entity*) y un plano de usuario liderado por el **SGW** (*Serving Gateway*). Las funciones originales del GGSN son implementadas por el *PDN Gateway* (**PGW**).

Tal y como se puede ver en la siguiente figura, la arquitectura de un sistema **LTE** la componen un equipo de usuario (UE, User Equipment) que accede a la red LTE a través de un sistema de acceso radio evolucionado, o también llamado “[Evolved Radio Access Network](http://www.ipv6go.net/lte/eutran.php) (**EUTRAN**)”, el cual consiste en un único elemento, la estación base llamada en LTE **eNodeB**. Todo el sistema radio LTE está controlado por el **EPC** ([Evolved Packet Core](http://www.ipv6go.net/lte/arquitectura_epc.php)) que lo forman generalmente cinco elementos, clasificados en panel de control (Control Plane) y panel de usuario (User Plane) dependiendo de la función que cada elemento desarrolla.

La red LTE de ENTEL S.A. tiene dos componentes fundamentales: la nueva red de acceso E-UTRAN y el nuevo dominio de paquetes de la red EPC.



Arquitectura actual

****

**1.4 CARACTERISTICAS DE LA RED LTE**

LTE nos ofrece el servicio Wireless, con una conexión sin línea de vista, donde una pequeña antena del Router se conecta a la Radio Base. A continuación, un resumen de las radiobases donde existen radio bases instaladas hasta enero del 2017.

* + BENI
    - GUAYARAMERIN
    - RIBERALTA
    - TRINIDAD
  + CHUQUISACA
    - SUCRE
  + COCHABAMBA
    - CHIMORE
    - COCHABAMBA
    - COLCAPIRHUA
    - IVIRGARZAMA
    - QUILLACOLLO
    - SACABA
    - SHINAHOTA
    - TIQUIPAYA
    - TOTORA
  + LA PAZ
    - EL ALTO
    - LA PAZ
    - VIACHA
  + ORURO
    - ORURO
  + PANDO
    - COBIJA
  + POTOSI
    - LLALLAGUA
    - POTOSI
    - UYUNI
    - VILLAZON
  + SANTA CRUZ
    - COTOCA
    - LA GUARDIA
    - MONTERO
    - PORONGO
    - WARNES
    - SANTA CRUZ DE LA SIERRA
  + TARIJA
    - TARIJA
    - YACUIBA

A medida que el servicio sea ampliado en las mismas ciudades u otras, la presente lista puede sufrir variaciones, y la empresa contratista está obligada incrementar sus centros de mantenimiento en las nuevas ciudades donde ENTEL S.A. abra el servicio.

**1.5 FUNCIONAMIENTO**

* Velocidades de transmisión de 72 Mbits en Downlink y 35 Mbits en Uplink.
* Recurso de frecuencia: 700 MHz (Banda 13)
* Latencia del plano de usuario en la red de acceso radio inferior a 10 ms.
* Ancho de banda escalable. (PCRF)
* Interoperabilidad con sistemas UMTS y sistemas GSM.
* Esquema de acceso radio OFDMA en el *downlink y SC-FDMA en el uplink. (FDD)*
* Simplificaciones en la MAC y en el modelo de estados RRC, así como reducción del número de canales de transporte (no hay canales dedicados).
* Simplificación de la arquitectura E-UTRAN y descentralización de la misma.
* La arquitectura de la red de acceso se compone de una única entidad de red denominada *evolved NodeB (eNB) que constituye la estación base de E-UTRAN.* Así pues, la estación base E-UTRAN integra toda la funcionalidad de la red de acceso.
* Una eNodeB maneja todas las funciones lógicas de una radio base LTE, entre estas funciones se encuentran:
  + Radio Resource Management
  + Radio Channel Management
  + Mobility Management
  + Physical Layer Protocol processing
  + Signaling procedure processing
  + Access Control
* E-UTRAN está formada por eNBs que proporcionan la conectividad entre los equipos de usuario (UE) y la red troncal EPC. Un eNB se comunica con el resto de elementos del sistema mediante tres interfaces: E-UTRAN Uu, S1 y X2.

