



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

INGENIERÍA ELÉCTRICA ELECTRÓNICA

**PROPUESTA DE UNA RED DE TELEFONÍA
MÓVIL GSM/UMTS EN EL INNOVATION
CENTER ARAGÓN DE LA FES ARAGÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO**

P R E S E N T A

ERNESTO SEVILLA ROMERO

Asesor

Ing. JOSÉ LUIS PÉREZ BAÉZ

CIUDAD NEZAHUALCOYOTL, EDO. MEX ABRIL 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

ANTECEDENTES	VI
OBJETIVO	VII
HIPÓTESIS.....	VIII
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA TELEFONÍA.....	2
1.1 LA SEÑAL DE VOZ.	2
1.2. MUESTREO	4
1.3. CUANTIFICACIÓN	6
1.4. CODIFICACIÓN DE LA VOZ	7
1.5. CODECS (<i>Codificador-decodificador</i>)	8
1.6. TELEFONÍA FIJA	9
1.7. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN NO.7.....	20
1.8. SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA Y DE REGISTRO.....	23
1.9 LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES	28
1.10 TELEFONÍA CELULAR	32
1.11. REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES.....	39
1.12. RELACIÓN DEL MODELO OSI CON TELEFONÍA MÓVIL GSM A TRAVÉS DE SUS CAPAS.....	43
CAPÍTULO 2 CONSIDERACIONES TEÓRICAS	49
2.1. TELEFONÍA MÓVIL DE 1 ^{er} GENERACIÓN.....	49
2.2. TELEFONÍA MÓVIL DE 2 ^A GENERACIÓN (DIGITAL).....	52
2.3. TELEFONÍA MÓVIL DE 2.5 GENERACIÓN	62
2.4. TELEFONÍA MÓVIL DE 2.75 G.....	63
2.5. TELEFONÍA MÓVIL DE 3 ^{ra} GENERACIÓN (UMTS)	64
2.6. TELEFONÍA MÓVIL 3.5G (HSDPA)	68
2.7. TELEFONÍA MÓVIL 4G (LTE).....	69
2.8. EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA MÓVIL. CAMINO A 5G	72

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TELEFONIA MÓVIL GSM/UMTS.....	75
3.1 ESTACIÓN DE TRANSECTOR BASE BTS 3900 HUAWEI	76
3.2 ESTACIÓN BASE DISTRIBUIDA DBS3900 HUAWEI	78
3.3. UNIDAD DE RADIO REMOTA RRU3804- HUAWEI.....	79
3.4. UNIDAD DE RADIO REMOTA RRU3908 HUAWEI.....	80
3.5. CONTROLADOR DE ESTACIÓN BASE BSC6800 HUAWEI.....	82
3.6 NODO DE SOPORTE SGSN9810-HUAWEI	84
3.7. NODO DE SOPORTE GGSN9811-HUAWEI.....	87
3.8. SOFTSWITCH SOFTX3000 (MSC) HUAWEI.....	90
3.9. HLR9820-HUAWEI	93
3.10. UMG8900-HUAWEI	95
3.11. QUIDWAY AR28-80 DE HUAWEI	97
3.12. QUIDWAY AR28-31-HUAWEI.....	98
3.13. QUIDWAY EUDEMON 100-HUAWEI	100
3.14. QUIDWAY S5328C-E1-HUAWEI.....	102
CAPÍTULO 4 DISEÑO E INTEGRACIÓN DE LA RED GSM/UMTS.....	52
4.1. HISTORIA DE 3G	53
4.2. TOPOLOGÍA DE LA RED 3G	56
4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA RED UMTS.....	57
4.4. INSTALACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ESTACIÓN BASE (BBS/UTRAN)...	59
4.5. INTERCONEXIÓN DEL NODO B.....	72
4.6. INTERCONEXIÓN DEL BSC6800 CON EL NODO B	74
4.7. SEÑALIZACIÓN DE LA INTERFAZ EN LA RED UTRAN	84
4.8. INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS BSC6800 Y EL SOFTX3000	90
4.9. INTERCONEXIÓN DEL BSC6800 CON SGSN9810	95

4.10. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810-GGSN9811.....	99
4.11. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810 AL HLR9820.....	101
4.12. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810 AL MSC/VLR (<i>SOFTX300</i>)	104
4.13. INTERCONEXIÓN DE GGSN9811-PDN	107
4.14. INTERCONEXIÓN DEL HLR9820 Y EL MSC (<i>SOFTX3000</i>)	116
4.15. INTERCONEXIÓN DEL MSC - <i>SOFTX3000</i> AL GMSC - UMG8900	119
CAPÍTULO 5. OPERACIÓN, PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA	
GSM/UMTS	128
5.1. MODOS DE CONEXIÓN Y ESTADOS DEL UE.....	128
5.2. CONFIGURACIÓN DE LA CELDA/CÉLULA.....	133
5.3. PAGING.....	134
5.4. PROCESO DE LA LLAMADA.....	136
5.5. HANDOVER EN LA RED UTRAN.....	144
5.6. PROCESO DE SEÑALIZACIÓN DE LA RED CORE NETWORK.....	147
5.7. PROCEDIMIENTO DE LLAMADA MÓVIL DE INTERFAZ IU-CS.....	156
5.8. PROCEDIMIENTO DE LLAMADO A LA INTERFAZ IU-CS MÓVIL.....	158
5.9. PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN MAP.....	159
5.10. PROCEDIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE H.248	162
5.11. PROCEDIMIENTO DEL PROTOCOLO ISUP.....	166
5.12. ADMINISTRACIÓN DE MOVILIDAD	168
5.13. PROCESO DE LA LLAMADA.....	183
5.14. SUScriptor MÓVIL QUE LLAMA AL SUScriptor DE PSTN (<i>PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK</i>).....	190
5.15. SUScriptor DE PSTN QUE LLAMA AL SUScriptor MÓVIL	194
5.16. HANDOVER EN LA CORE NETWORK	197
5.17. CONMUTACIÓN DE PAQUETES EN LA CORE NETWORK	214
5.18. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA GSM/UMTS	234

5.19 PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA BSC6800	253
5.20. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SOFTX3000 SOFTSWITCH	286
5.21. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA UMG8900.....	318
5.22. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA HLR9820.....	339
5.23. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA SGSN9810 SERVING GPRS SUPPORT NODO	352
5.24. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA GGSN9811.....	366
CONCLUSIÓN	377
MEJORAS.....	378
BIBLIOGRAFÍA.....	379
GLOSARIO.....	382
ABREVIATURAS.....	396

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a dios por la oportunidad de existir en este mundo. Por otra parte, deseo expresar mi gratitud incondicional y de todo corazón a mi familia. Ernesto Sevilla Santillan (Padre), Ana Maria Santillan Hernandez (Abuelita), Guadalupe Sevilla Santillan (Tía), Teresa Sevilla Santillan (Tía), Antonio Sevilla Santillan (Tío), Luis Martinez Sevilla (Primo), Ana Minerva (Prima) y a Jazmin Martinez Sevilla (Prima), quienes me apoyaron en los momentos mas difíciles de mi vida ya que me ofrecieron sus enseñanzas, por ejemplo, como valorar las cosas que te da la vida, la educación incluyendo valores y principios, el valor del trabajo y hacer las cosas bien, dado ser por ellos no hubiera logrado terminar mi carrera, gracias nuevamente por sus consejos y su apoyo los quiero mucho y que dios los bendiga.

ANTECEDENTES

En los últimos 200 años la forma de comunicar evolucionó rápidamente, desde las cartas, el telégrafo, el teléfono fijo, teléfono móvil y las redes sociales que funcionan hoy en día gracias al internet, al satisfacer plenamente las necesidades de comunicación de los seres humanos.

Antonio Santi Giuseppe Meucci (*13 de abril de 1808, 18 de octubre de 1889*) en 1855 el invento el primer teléfono, en 1876, Alexander Graham Bell (*Edimburgo, Escocia, Reino Unido, 3 de marzo de 1847 – Beinn Bhreagh, Canada, 2 de agosto de 1922*) fue un científico, inventor británico, patentó el primer teléfono, en este mismo año, Elisa Gray patenta el micrófono, Guillermo Marconi 1896 patenta un dispositivo de perfeccionamiento en las transmisiones de impulsos y señales electricas y desarrollo el radio, Vermont en 1915 transmite la palabra por radiotelefonía desde Hawai y París.

En 1926 se expide la Ley de Comunicaciones Electricas en México en la se incluyen los conceptos de telegrafia, radiotelegrafia, telefonía, radiotelefonía y cualquier otro sistema de transmisión y recepción con hilos conductores o sin hilos, de sonido, signos o imágenes, Joseph Begun en 1934 inventa la primera grabadora de cinta para la radiodifusión, la grabación magnética en primer lugar, Edwin Armstrong en 1935 patento la radio FM, (*Frecuencia modulada o modulación de frecuencia*), la que fracasó por competencia mercadológica de la RCA.

En 1989 se crea Telecomunicaciones en México (TELECOMM) para auxiliar al Ejutivo Federal en la prestación de servicios públicos de telégrafos y de radiotelegrafia, considerados estratégicos, así como para la comunicación vía satélite, el internet nace en 1992 y se comercializa, la compañía DoCoMo en el 2001 lanza comercialmente la telefonía UMTS o de tercera generación en Europa.

OBJETIVO

Proponer un sistema de telefonía móvil GSM/UMTS (*Global System for Mobile Communications/Universal Mobile Telecommunications System*), con los equipos y accesorios que se encuentran en el “Innovation Center Aragón” de la Fes Aragón.

HIPÓTESIS

Es posible desarrollar una red de telefonía móvil GSM/UMTS para apoyo a la función académica en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.



CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN A LA TELEFONÍA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA TELEFONÍA

1.1 LA SEÑAL DE VOZ.

Todos los seres vivos disponen de un mecanismo de comunicación con el entorno que nos rodea, la voz es el soporte físico del hablar que junto con la estructura constituyen las formas de comunicación principalmente en los seres humanos desde el punto de vista físico. [1]

El proceso para adquirir la voz trata de una onda de presión generada cuando la corriente del aire procede a los pulmones y modulada por los órganos del tracto vocal que sale del exterior. [1]

El tracto vocal comienza en la glotis y acaba en los labios, tratándose por la faringe y la boca, junto con el tracto nasal que tiene su inicio en el velo de paladar y terminar en los agujeros de la nariz, forma el aparato fonador. [1]

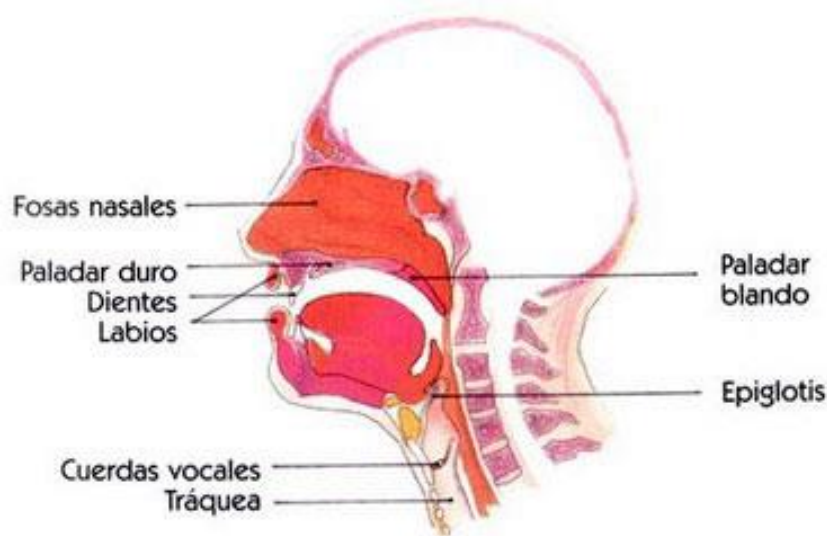


Figura 1.1 1 Aparato fonador humano.

La vibración de las cuerdas vocales da lugar a una onda de voz con contenido espectral muy característico. La banda vocal, es decir, el conjunto de frecuencias que es posible encontrar en la señal de voz y las frecuencias que están comprendidas entre los **20 Hz y 20kHz**, si bien la mayor parte de la información que transporta se concentra entre los **300 y 3400Hz**. [1]

Esta última porción es la que se transmite en las redes telefónicas convencionales y se conoce como *ancho de banda telefónico*. [1]

El resto de las frecuencias se elimina, con lo que los equipos pueden ser más sencillos y se necesitan menos medios de transmisión, lo que reduce su costo, aunque la calidad se ve algo deteriorada. [1]

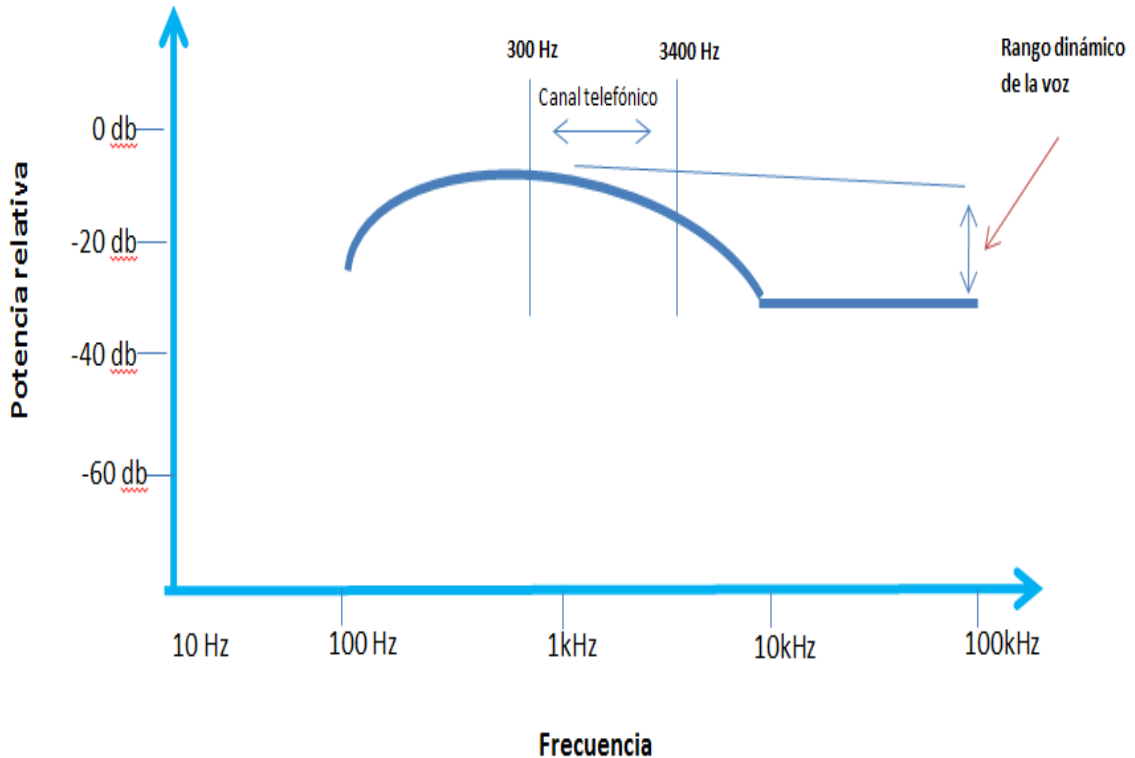


Figura 1.1 2 Espectro de señal vocal.

La señal de voz, además que cumple con ciertas características, se considera una señal, es decir una señal de voz analógica o en otros términos una señal continua tanto en el tiempo como en amplitud. [1]

Este cambio de formato implica el muestreo de la señal (*discretización temporal*) y cuantificación de las muestras obtenidas (*discretización en amplitud*). Posteriormente las muestras de voz cuantificadas habrán de ser codificadas adecuadamente para su transmisión por el canal de comunicaciones. [1]

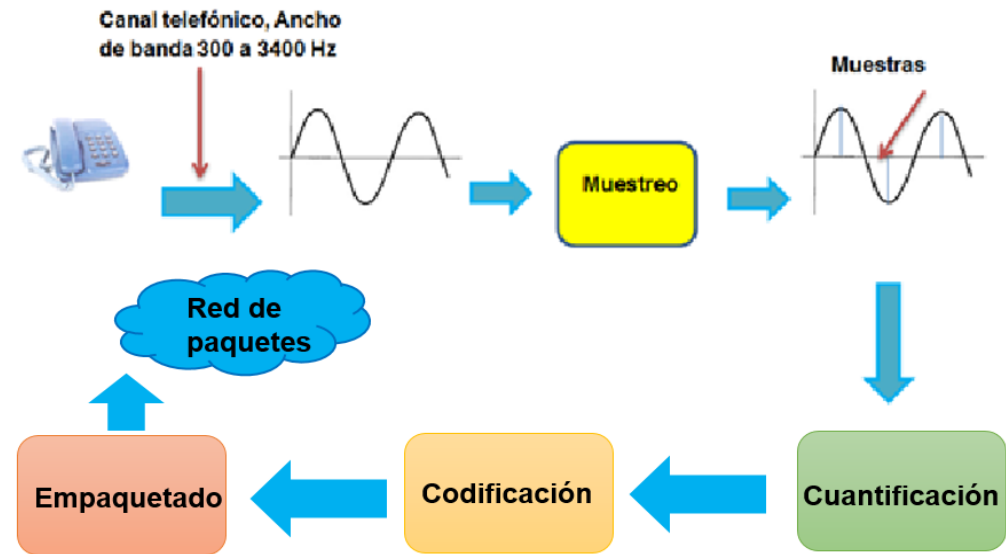


Figura 1.1 3 *Digitalización de la señal de voz.*

1.2. MUESTREO

El muestreo de una señal consiste en seleccionar, de todos los valores que toma dicha señal a lo largo del tiempo, únicamente en ciertos instantes. Estos instantes deben seleccionarse con cuidado para que no se pierda la información que supone la muestra que no representa una pérdida importante. [1]

Una de las características de la señal que marcar el proceso de muestro es su limitación en banda. Según el **Teorema de Nyquist**, la frecuencia con que han de recogerse las muestras de una señal debe ser, al menos, del doble de su ancho de banda. [1]

$$f_m \geq 2 \cdot B \text{ Hz}$$

Ecuación 1.1

Considere que la señal a ser digitalizada es la voz, el ancho de banda de la voz es de 4,000 Hz aproximadamente, entonces su razón de muestreo será $2*B = 2*(4,000 \text{ Hz})$, es igual a 8000 Hz, equivalente a 8,000 muestras por segundo (1/8000). Entonces la razón de muestreo de la voz debe ser de al menos 8000 Hz, para que pueda regenerarse sin error. [1]

Para frecuencias de muestreo menores que la frecuencia de Nyquist, resulta complejo recuperar la señal original a partir de sus muestras porque se produce una dispersión energética que distorsiona la señal resultante como se muestra en la figura 1.2 4. [1]

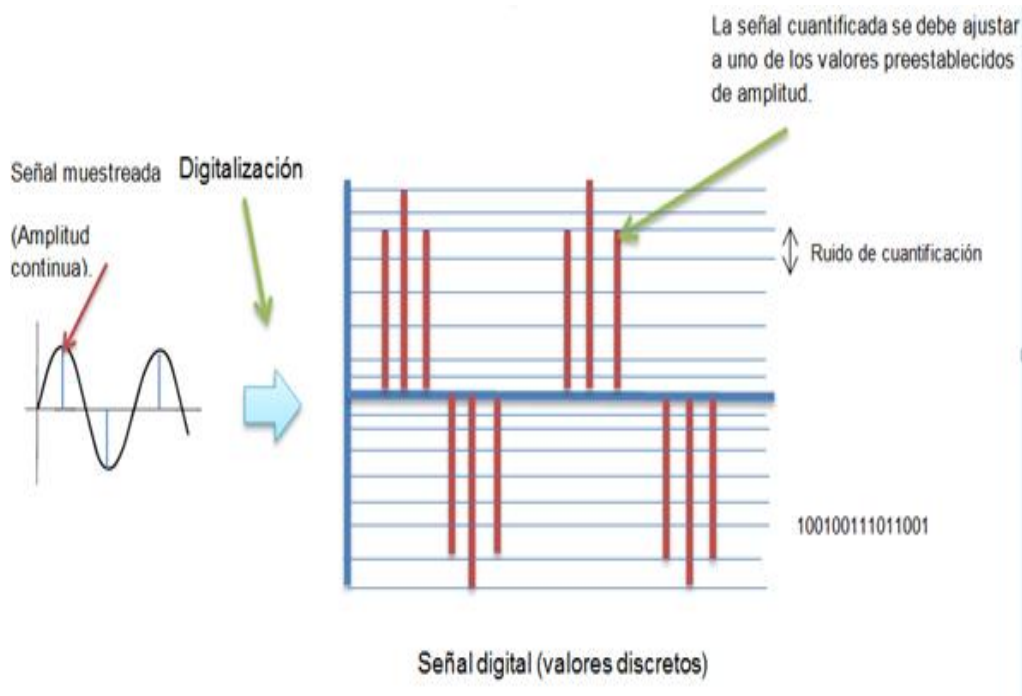


Figura 1.2 4 Teorema de Nyquist

1.3. CUANTIFICACIÓN

El resultado del muestreo es un conjunto de valores de la señal tomados en ciertos instantes de tiempo, la señal sigue en estado continuo en amplitud y es necesario discretizarla también en este dominio, asignar a cada una de las muestras un valor de uno de los y mantener ese valor de la señal hasta el siguiente instante de muestreo (señal en escalones). Este proceso recibe el nombre de cuantificación y supone la introducción de un error (*ruido de cuantificación*) que debe controlarse y que es fruto de ciertos valores de la señal se eliminan o ajustan al conjunto de valores posibles. [1]

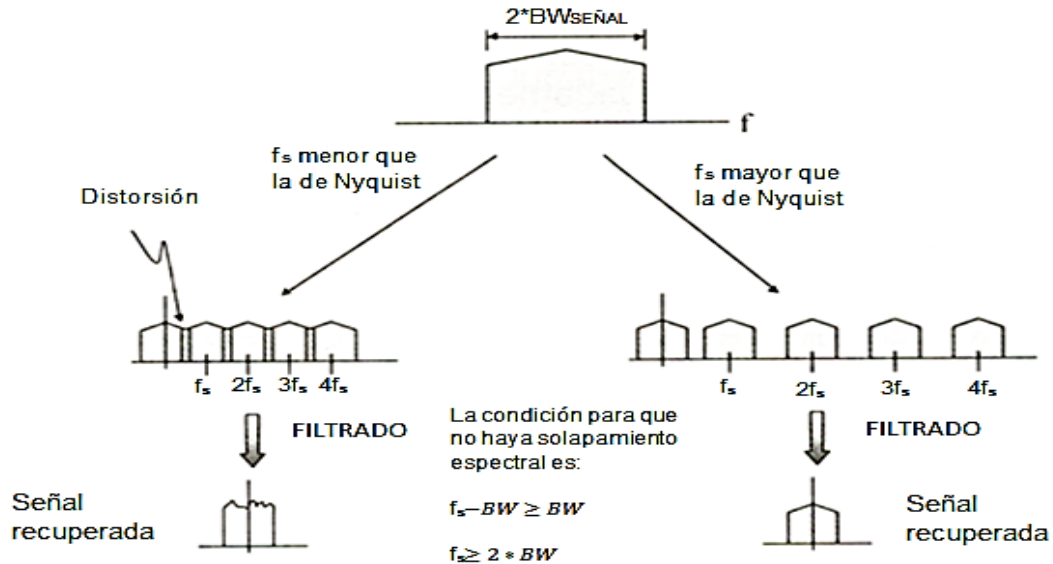


Figura 1.3 5 Ruido de Cuantificación pendiente.

La cuantificación consigue que la señal quede representada en un número finito de bits "N", con el que podrán representarse hasta $2^N - 1$ en valores diferentes. El resultado será la representación digital de la señal. Para cuantificar la señal, se divide su rango dinámico (*conjunto de valores que puede tomar la señal*) en "M" niveles de tamaño a (paso del cuantificador o intervalo de cuantificación), de manera que el valor cuantificado vendrá dado según una cierta distribución. [1]

1.4. CODIFICACIÓN DE LA VOZ

Una vez que la señal ya presenta un formato digital el paso siguiente es codificarla, es decir, adaptarla para sus características sean las idóneas a la hora de transmitirla por un canal de comunicaciones. La codificación, aunque también se entiende por el proceso completo de digitalización y compresión, en este caso consiste en asignar un código binario a cada uno de los valores discretos de la señal (con k bits codifico M valores, siendo $M=2^k$). En el ejemplo del canal telefónico $M=256$ y $k=8$ ($256=2^8$). [1]

Tradicionalmente, en entornos telefónicos se ha venido utilizando la modulación por codificación de pulsos o **PCM (Pulse Code Modulación)** en la que cada muestra de voz se presenta por 8 bits, resultan 56 kbps, la velocidad empleada para un canal digital básico. [1]

Una manera de reducir el ancho de banda consumido es disminuir el número de bits empleados en la codificación. Esto puede hacerse, por ejemplo, al codificar las diferencias entre muestras sucesivas (**DPCM, Differential PCM**) o adaptar el tamaño del paso de cuantificación, para que varíe a lo largo del rango dinámico de la señal. (**ADPCM Adaptive Differential PCM**). Codificadores de este tipo son el **G.721** y **G.726** que, junto con el **G.711**, pertenecen a los codificadores de forma de onda, es decir, los que codifican directamente los valores que toma la señal en el dominio temporal. [1]

Tipo	Frec. De Muestreo (kHz)	Ancho de Banda (kHz)	Bits por muestra	Relación S/R (db)	Canales	Caudal
Sonido telefónico (G.711)	8	4	8	48	1	64 kps (RDSI)
CD-DA (Compact Disk)	44.1	22.05	16	96	2	1,411 Mbps (CD-ROM Ix)
DVD-Audio	192 (max)	96	24 (máx.)	144 (máx)	2	9.216 Mbps

Tabla 1 Audio digital sin compresión.

1.5. CODECS (Codificador-decodificador)

Es el proceso de convertir ondas analógicas a información digital (*Muestreo, cuantificación y codificación*). Este sistema de conversión A/D comprime la secuencia de datos y proporciona la cancelación del eco. [1]

Hay muchas maneras de transformar una señal de voz analógica a digital todas aquellas están gobernadas por varios estándares. El proceso de compresión de voz puede ser realizada mediante tres técnicas principales. [1]

- Por codificación en forma de onda.
- Codificación basada en modelos matemáticos sobre la producción de la VOZ.

Para utilizar la compresión y/o supresión del silencio puede dar lugar a un ahorro de ancho de banda necesario para la transmisión. [1]

Uno de los estándares que ofrece los codecs son **G.711** y **G.729** que son para servicios orientados a conexión, estos estándares ofrecen un caudal constante en otros el caudal es variable. Por ejemplo, el **G.723.1** son los mejores que se adaptan a redes de reserva de caudal constante. La compresión **MPEG** (*Moving Picture Experts Group*) es la más eficaz y de mayor calidad, pero consume mucha CPU e introduce mucho retardo por lo cual no se puede emplearse en aplicaciones interactivas (*Telefonía o videoconferencia*). [1]

Cuando se trata de sistemas de redes IP, los Codecs tienen una participación fundamental que es convertir secuencias de datos en paquetes IP y se transporta a través de la red IP hasta su destino, los estándares siguen siendo los mismos, así como parámetros comunes. [1]

1.6. TELEFONÍA FIJA

Esta red también es conocida como red **PSTN** (*Public Switching Telephone Network/ Red Pública Telefónica Conmutada*) servicio de telefonía fija realiza el transporte de voz en tiempo real entre dos terminales, estando ambos terminales, o al menos el terminal de origen (*que realiza la llamada*), conectados en una red conmutada. [2]

Las redes de telefonía fija emplean un sistema de conmutación de circuitos y un sistema de señalización común que es el SS7 al estar interconectadas entre ellas, permite la realización de llamadas entre puntos fijos de la misma mediante un *Plan de Numeración* universal. Los usuarios pagan por el tiempo de conexión y distancia entre ellos a un que están proliferando las llamadas “Tarifas Planas”. [2]

1.6.1. La RTB (red telefónica básica o rtc red telefónica conmutada)

Ha sido tradicionalmente la red de telecomunicaciones de mayor cobertura geográfica, la de mayor número de usuarios, y ocasionalmente se afirmado, que es “el sistema más completo que el que dispone la humanidad”. Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida automática y, prácticamente instantánea. Este es un ejemplo y se considera el más importante de una red con conmutación de circuitos. [2]

Una llamada iniciada por el usuario de origen llega a una red por medio de un canal de muy baja capacidad, el canal de acceso, dedicado precisamente a ese usuario denominado línea de abonado. En un extremo de la línea de abonado se encuentra el aparato terminal del usuario (*teléfono, fax, modem, etc.*) y el otro está conectado a primer nodo de la red, en este caso se llama central local. [2]

Los enlaces entre los abonados y las centrales locales son normalmente cables de cobre, pero las centrales pueden comunicarse entre sí por medio de enlaces de cable coaxial, de fibra óptica o de microonda. En caso de enlaces entre centrales ubicadas en diferentes ciudades se usan cables de fibra óptica y enlaces satelitales, dependiendo de la distancia en la que se desea cubrir. Como las necesidades de manejo de tráfico de los canales que enlazan centrales de diferentes niveles jerárquicos aumentan conforme incrementa el nivel jerárquico, también las capacidades de estos deben ser mayores de la misma medida. [2]

1.6.2. Estructura de la red telefónica

La Red telefónica está organizada de manera Jerárquica como se muestra en la figura 1.6 6. El nivel más bajo (*las centrales locales*) es formado por un conjunto de nodos los cuales los usuarios están conectados. Los nodos o centrales en niveles superiores, que no tienen usuarios: interurbanos y provinciales son conectados con enlaces de alta capacidad. Con esta arquitectura se proporciona a los usuarios de diferentes rutas para establecer sus llamadas, que son seleccionados por los mismos nodos, de acuerdo con el criterio de preestablecidos, tratar de que una llamada no sea encaminada más por aquellos nodos y canales estrictamente indispensables para completarla, se trata de minimizar el número de canales y nodos por los cuales pasan una llamada para mantenerlos desocupados en la medida de lo posible. [2]

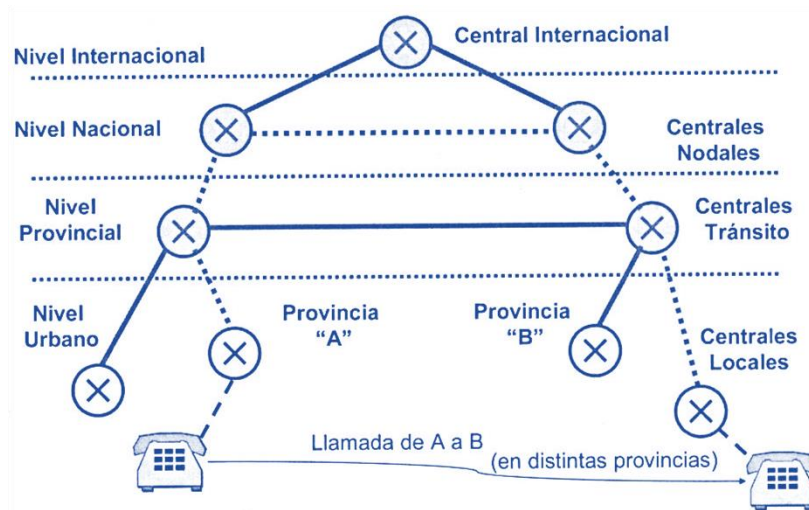


Figura 1.6 6 Estructura jerárquica de la red telefónica conmutada.

Asimismo, existen nodos (*centrales*) que permiten dirigir una llamada hacia otro país. Este tipo de centrales se le denominan centrales internacionales. El inicio de una llamada internacional se identifica a la central por medio de dos primeros dígitos (en Europa, un "00"), de los cuales marcan el código del país, seguido del número del usuario. [2]

La numeración, como medio de identificación para los usuarios e instrumento necesarios para la prestación de los servicios de telecomunicación, constituye un recurso limitado. [2]

Su disponibilidad está condicionada por razones técnicas, como la capacidad del tratamiento de las redes, el dimensionamiento del plan de numeración y el número máximo de cifras utilizable recomendado por la UIT (*Unión Internacional de Telecomunicaciones*). [2]

El Plan Nacional de Numeración, de cada país identifica unívocamente a las líneas telefónicas con la central y lugar en la que pertenecen (provincia, ciudad, calle, etc.) así cada número telefónico es único y, en principio, está asociado a un lugar geográfico, aunque la portabilidad numérica y geográfica, consiste en que un usuario puede solicitar el cambio de operador manteniendo el número, puede que esto no lo sea así, cada operador telefónico solicita el órgano correspondiente, los bloques de numeración se distribuyen entre sus clientes. [2]

1.6.3. La central telefónica

La función de la central consiste a identificar mediante el numero seleccionado, la central la cual está conectado el usuario destino y encaminar la llamada hacia dicha central, con el objeto de que éste le indique al usuario destino, por medio de una señal de timbre que tiene una llamada. Al identificar la ubicación del destino reserva una trayectoria entre ambos usuarios para poder iniciar la conversación. La trayectoria o ruta no siempre es la misma en llamadas consecutivas, ya que esta depende de la disponibilidad instantánea de canales entre las distintas centrales). [2]

Cada central telefónica realiza las siguientes funciones básicas:

- ✓ Cuando un abonado levanta el auricular de su aparato telefónico, la central lo identifica y le envía una “invitación a marcar”
- ✓ La central espera a recibir el número seleccionado, para a su vez, escoger una ruta de los usuarios fuente al destino.
- ✓ Si la línea de abonado del usuario destino está ocupada, la central lo detecta y envía al usuario fuente o una señal (“tono de ocupado”).
- ✓ Si la línea del usuario destino no está ocupada, la central a la cual está conectado genera una señal para indicarle al destino la presencia de una llamada.
- ✓ Al contestar la llamada del usuario destino, se suspende la generación de dichas señales.
- ✓ Al concluir la conversación, las centrales deben desconectar la llamada y poner los canales a la disposición de otro usuario, a partir de ese momento.
- ✓ Al concluir la llamada se debe contabilizar su costo para su facturación para ser cobrado al usuario que se inició.

1.6.4. Matriz de marcación

En la marcación por tonos, cada dígito del número de teléfono se codifica con dos frecuencias como se muestra en la figura 1.6.7. Este tipo de marcación recibe el nombre de marcación multifrecuencia o **DTMF** (*Dual Tone Multi Frequency*).

Column →	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
Row ↓ 697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

Figura 1.6 7 Marcación multifrecuencias.

Por otra parte, en la marcación los pulsos o dedicada se aprovecha de la corriente de bucle para enviar los dígitos del número de teléfono. En este caso, es necesario dejar tiempos de guarda entre dígitos consecutivos como se ve en la figura 1.6 8. Este tipo de marcación está prácticamente en desuso, pues es más lenta y suele dar lugar a errores.

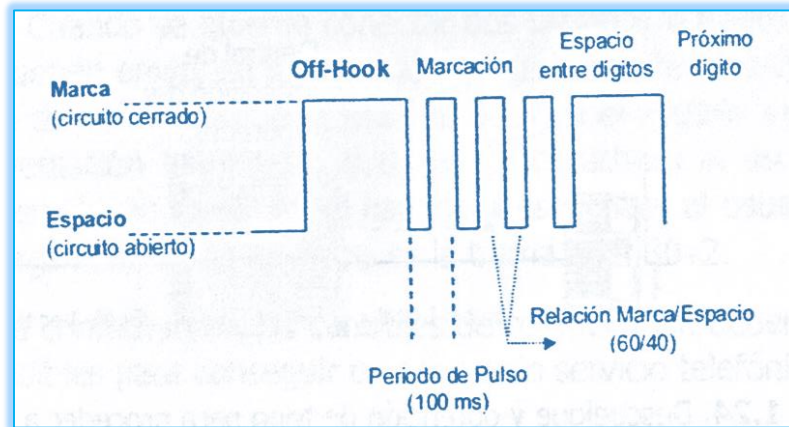


Figura 1.6 8 Marcación por pulsos o dedicada.

Tonos de vuelta	Indica que el teléfono al que se ha llamado está sonando Son generados por la central y no por el teléfono al que se ha llamado
Todo de ocupado	Se envían cuando el teléfono del abonado destino esta descolgado. Habitualmente, estos tonos son más cortos que los de vuelta y las pausas entre cada tono son más cortas.
Tonos de ocupación rápida	La central no tiene recursos para cursar una nueva llamada. Son similares a los de ocupado, pero generalmente con pausas entre tonos aún más cortas.
Mensajes de información	Los envía la central cuando el numero marcado no es correcto, bien mediante tonos diferentes a los anteriores o bien con la reproducción de un mensaje específico

Tabla 2 Tonos y señales asociados a los mecanismos de completar la llamada.

Una vez que el abonado origen ha marcado el número del abonado destino, se ponen en marcha una serie de mecanismos cuyo objetivo es completar la llamada y que abonado origen escuche el resultado de dichos mecanismos de nuevo en forma de tonos y señales como se muestra en la **tabla 2**.

En el otro extremo, red telefónica notifica al abonado destino que alguien le está llamando, aplicando un voltaje (A/C) lo suficientemente alto como para su teléfono suene, avisándole así de la llamada. Como se muestra en la figura 1.6 9.

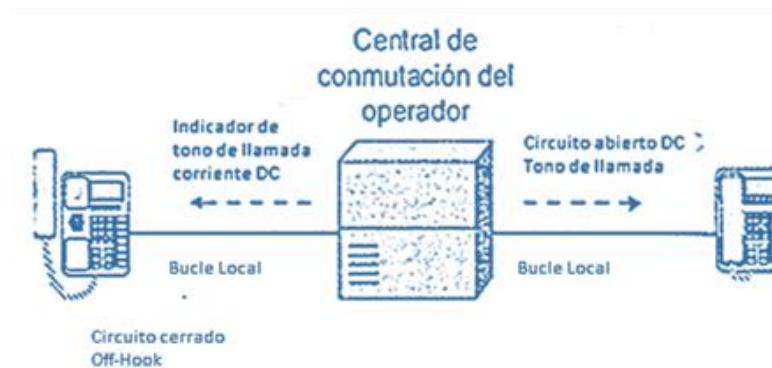


Figura 1.6 9 Tonos de llamada.

Cuando el abonado destino descuelgue el teléfono, se completará el circuito y ya se estará en condiciones de mantener la conversación.

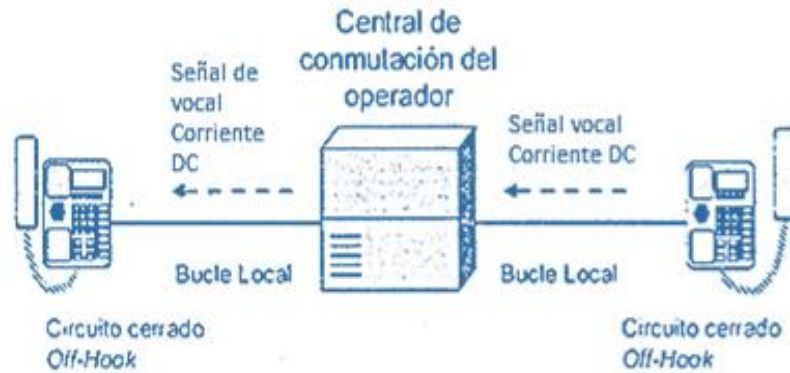


Figura 1.6 10 Conversación.

Finalmente, cuando alguno de los dos abonados de por terminada la llamada y cuelgue el teléfono, la central avisará el otro extremo de la situación mediante de los siguientes métodos:

- Eliminar la corriente del bucle.
- Generar el tono de invitación a marcar (*dial tone*).
- Generar un tono específico llamado tono de descolgado.

1.6.5. Señalización en la red

Se entiende el intercambio de información entre el llamante, llamado y la red, con el objetivo de establecer, mantener y liberar llamada. La información de usuario contiene como tal una conversación telefónica.

Cuando el suscriptor B está conectado a otro central, también se necesita transferencia de información entre las dos centrales.

Nótese que la información transferida que se muestran comprende sólo los datos básicos, así que la mayoría de los sistemas de señalización contiene en principio la misma información. Existen otras señales adicionales las cuales usualmente surgieron debido a requerimientos técnicos para obtener un uso más eficiente de los recursos de la red de comunicaciones.

Como se pueden observar de las gráficas, las señales viajan en ambas direcciones. Las señales hacia delante van en la dirección de la central del abonado **A** hacia la central de abonado **B**. Las señales hacia atrás viajan en la dirección opuesta.

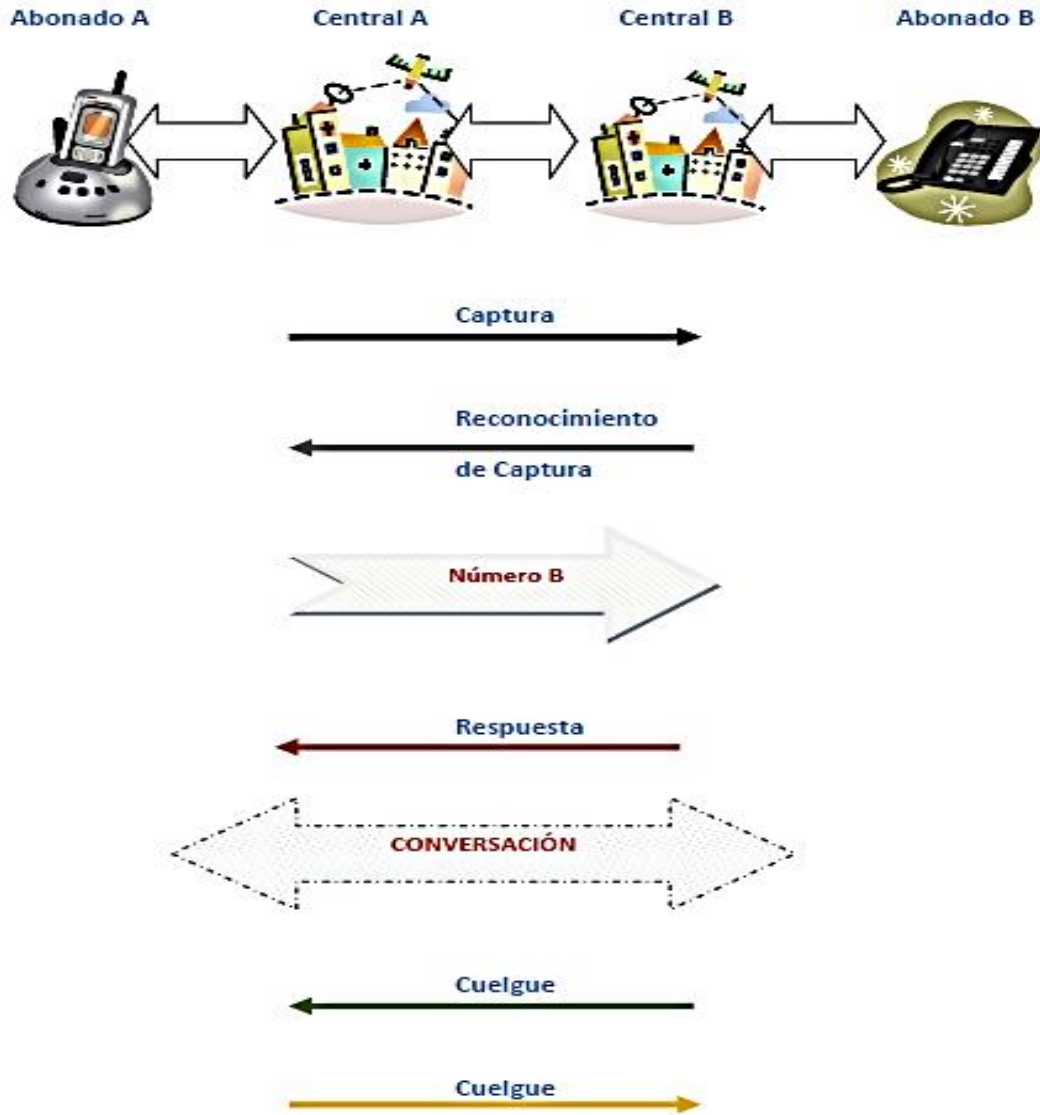


Figura 1.6 11 Señalización entre el abonado y la central.

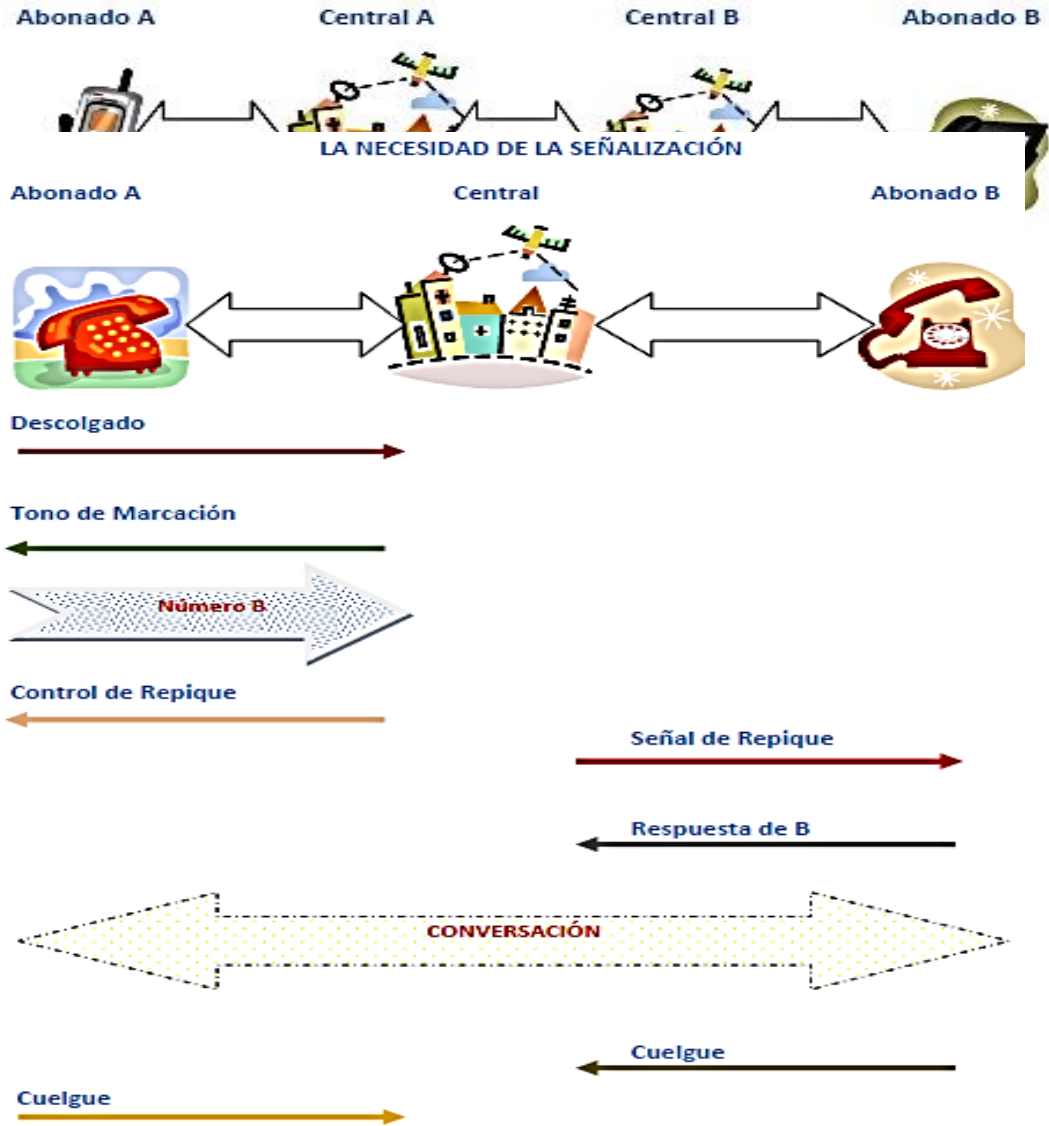


Figura 1.6 12 Señalización entre centrales.

Requerimientos de Señalización

Aparte de los requerimientos técnicos (*por ejemplo, que dos centrales sean capaces de entender los mensajes de la otra*), el suscriptor obliga a ciertos requisitos a la señalización. Estos requerimientos son principalmente los siguientes: [7]

- Transferencia de información contable (*que repique el suscriptor correcto*).
- Establecimiento rápido de la llamada.
- Que la señalización no cause ruido en la línea.

Desde el punto de vista de la administración todos los factores son importantes que dan gran importancia al tiempo de establecimiento de la llamada, el cual consiste en lo siguiente. [7]

- Tiempo de espera que el suscriptor descuelga hasta cuando recibe tono de marcación.
- Tiempo de marcación.
- Tiempo de transferencia de los dígitos entre las centrales y el establecimiento de la conexión.

El factor más importante que afecta el tiempo antes del envío de tono de marcación es el dimensionamiento de la central local, y por lo tanto en esto el sistema de señalización no tiene efecto. Si el número de suscriptores es muy grande comparado con la capacidad de conmutación, el tiempo de espera podía ser muy largo. [7]

La marcación de los dígitos es afectada por el tipo de dial, si es circular o de botones y por la tasa de transmisión entre el suscriptor y la central. El tiempo promedio para marcar un dígito en un dial circular es de 1.5 segundos mientras cada uno de los botones es de 0.5 segundos. [7]

El tiempo que se gasta en la transferencia de dígitos y el establecimiento de la llamada depende de la velocidad del sistema de conmutación y de la tasa de transferencia entre las centrales. Teniendo en cuenta esto el sistema de señalización puede ser diferencia en varios segundos en el tiempo de establecimiento de la llamada, lo que redundaría en una mayor capacidad de llamadas en menor tiempo y por lo tanto en mayor facturación para la administración. [7]

De lo anterior se puede observar que existen 2 diferentes tipos de señalización.

- Señalización entre suscriptor y central.
- Señalización entre centrales.

1.6.7. Señalización por Canal Asociado

Este término indica que la transferencia de señales está asociada de forma muy cercana con el canal de comunicación de voz. Es decir, la señalización de tráfico de voz viaja por la misma ruta a través de la red. Una característica típica de estos sistemas es que la señalización de troncal se envía sobre un enlace PCM con 32 intervalos de tiempo, en el cual en el intervalo 16 va la información de señalización. La información enviada en el IT 16 (*intervalo de tiempo 16*) es llamada “**Señal de Línea**” y las señales enviadas en los canales de tráfico de voz se llaman “**Señales de registro**”.

La información que se encuentra almacenada en los registros de los equipos de control, de allí su nombre.

Ejemplos de señalización de registro son el sistema de señalización No 5, el sistema SSR1 y el sistema SSR2.

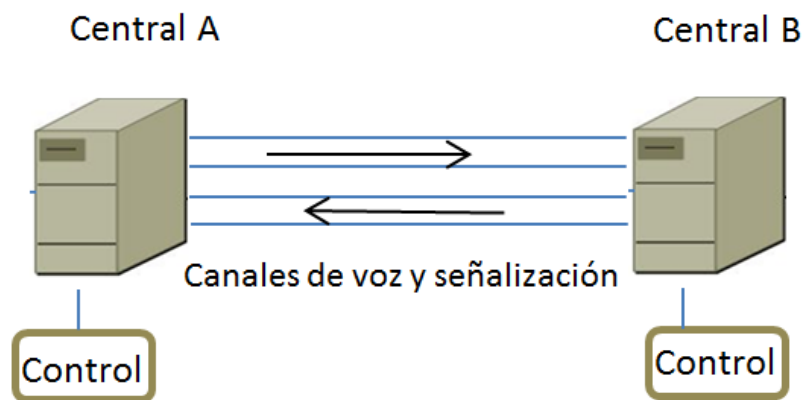


Figura 1.6 13 Señalización por canal asociado.

1.6.8 Señalización por canal común

Este término indica la utilización de un canal de datos común (enlace de señalización) en el cual exclusivamente sirve como portador de toda la señalización requerida por un gran número de canales de voz.

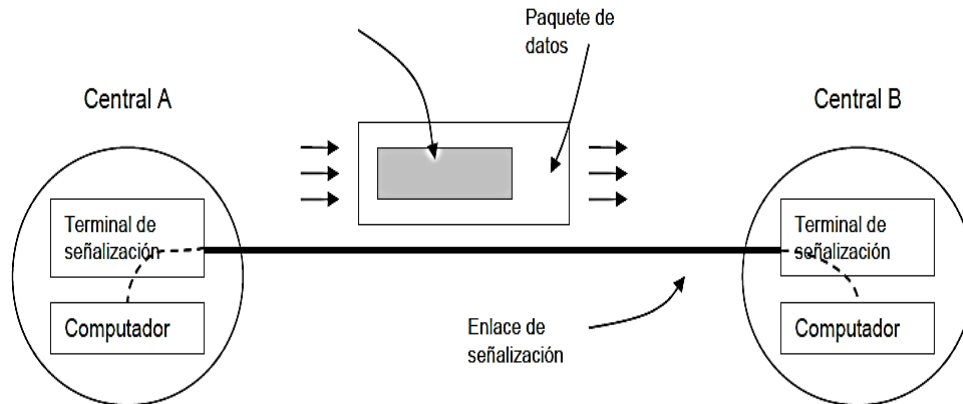


Figura 1.6 14 Sistema de señalización por Canal Común

Diferencia entre CAS y CCS

Las principales características que identifican a la señalización **CCS** frente a **CAS** son:

- Tipo de conexión menor.
- Numero de mensajes prácticamente ilimitados.

Flexibilidad para nuevos servicios:

- Encaminamiento alternativo.
- Corrección de errores mediante retransmisión de tramas.
- La capa 2 utiliza un protocolo de corrección de error ARQ tipo go-back-N.
- La capa 3 está prevista para mensajes en tiempo real de la red telefónica y es de tipo orientado sin-conexión.

1.7. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN NO.7

SS7 es el estándar de la tecnología conocida como **señalización de canal Común** (CCS, por sus siglas en ingles), que consiste en el uso de un canal diferente al canal de voz, destinado únicamente a la señalización. Esta separación permite que, por un lado, se tenga un canal que lleve la conversación y, por otro, un canal que contenga la señalización, de manera que ambos se lleven a cabo de manera independiente. Por este motivo, **SS7** es un *sistema de* señalización de fuera de banda que se caracteriza por la transmisión de paquetes de datos a alta velocidad y por la posibilidad de permitir la señalización entre diferentes elementos de la red entre los cuales no se tiene una comunicación directa.

Un modelo de señalización de canal común, como lo es **SS7**, permite que algunos de los nodos de la red puedan analizar las señales y, con base esta éstas, llevar a cabo alguna acción determinada. Gracias a esto, el sistema **SS7** ofrece importantes servicios para el usuario final, entre los que destacan el identificador de llamadas, los numero gratuitos **1- 800** y características de portabilidad del número telefónico. Además el sistema **SS7** permite que la señalización se lleve a cabo en todo momento, aun cuando no existan llamadas establecidas. Lo anterior pudiera ser útil para activar funciones especiales mediante algún código, sin necesidad de establecer propiamente una llamada telefónica.

1.7.1. Características de **SS7**

Las principales características de **SS7** son:

- Alta flexibilidad: puede ser empleado en diferentes servicios de telecomunicaciones.
- Alta capacidad: Un solo enlace de señalización soporta cientos de troncales.
- Alta velocidad: Establecer una llamada a través de varias centrales toma menos de 1 segundo.
- Alta confiabilidad: Contiene poderosas funciones para eliminar problemas de la red de señalización. Un ejemplo es la posibilidad de escoger enlaces alternos para la señalización.
- Economía: Puede ser usado por un amplio rango de servicios de telecomunicaciones. Requiere menos hardware que los sistemas anteriores.

1.7.2. Estructura básica del sistema ss7

Una red de señalización puede utilizarse como un sistema de transmisión de información para usuarios de diferentes categorías: telefonía, datos, operación y mantenimiento en otros.

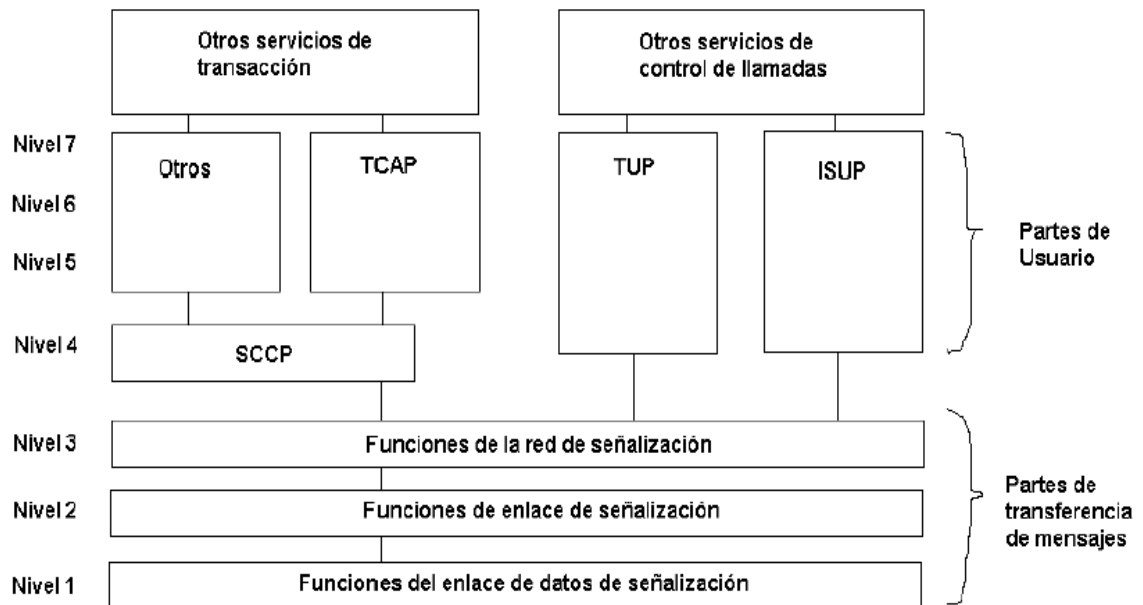


Figura 1.7 15 Estructura del sistema SS7.

La parte de transferencia de mensajes (MTP) envía mensajes de señalización (*MSU, Unidad de Señal de Mensajes*) a las partes de usuarios, del mismo tipo, situadas en lugares diferentes de la red de señalización.

Las partes de usuario contienen funciones conectadas con el procesamiento de la información de la señal antes y después de que esa información es transmitida a través de la red de señalización.

Por lo tanto, se pueden comparar la parte de transferencia de mensaje (MTP) a una oficina de correos y las partes de usuario (UP) a los clientes de esa oficina.

El ejemplo más representativo del sistema SS7 empleando en la RTPC y en la RDSI. Se trata de un protocolo de intercambio de mensajes de señalización extremo a extremo entre puntos finales de señalización, que pueden ser tres tipos:

- **Puntos de conmutación de la señalización:** (*SSP, Signal Switching Points*): son conmutadores telefónicos equipados con software de enlaces de terminación de la señalización. Generalmente, originan, terminan o conmutan llamadas.
- **Puntos de transferencia de la señalización:** (*STP, Signal Transfer Points*): realizan funciones de conmutación de paquetes de señalización, recibir y encaminar los mensajes de señalización entrantes hacia el destino adecuado. También se encargan tareas de encaminamiento especializado.
- **Puntos de control de señalización:** (*SCP, Signal Control Points*): constituyen una base de datos que proporcionan la información necesaria para el procesamiento avanzado de llamadas.

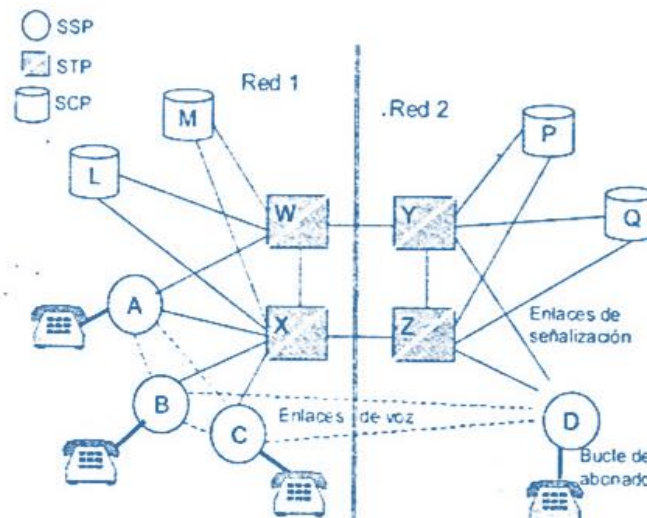


Figura 1.7 16 Interconexión de los elementos básicos de la red de señalización.

1.8. SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA Y DE REGISTRO

1.8.1. Señales de Línea

Las señales de línea son usadas principalmente, para monitorear la línea antes y durante después del establecimiento de la llamada. Algunos ejemplos de señales de línea. Existe otras señales de línea las cuales se utilizan para propósitos especiales, por ejemplo, señal de tasación, desconexión forzada y bloqueo. Las señales de operadora también son tratadas como señales de línea. [7]

Las funciones principales de las señales de línea son:

- Iniciar procesos de conexión y desconexión de llamadas.
- Transmitir el estado de la horquilla del abonado B, para realizar la supervisión de la conexión, así como para iniciar el cobro de la llamada
- Controlar los procesos de desconexión.
- Supervisar la correcta operación del circuito.

Para poder transmitir las señales de la línea se usan equipos separados de la señalización de registro lo cual hace que estos puedan ser bastante sencillos.

1.8.2. Descripción de las Señales de Línea

- **Señal de Llamada o Toma**

También llamada señal de captura. Esta señal causa la ocupación del circuito de habla entrante y como regla general, la conexión de un registro para recibir la información de los dígitos del número B. Únicamente se presenta durante el inicio del establecimiento de la llamada. [7]

En caso de que el circuito de habla sea bidireccional, la señal bloquea rápidamente al lado que recibe la señal contra llamadas salientes; esto para evitar que se presenten el mismo circuito dos señales en la toma al mismo tiempo, en cada lado de la conexión. Por esta razón esta señal debe ser enviada y transferida lo más rápidamente posible. A pesar de esto, siempre existe la posibilidad de que este problema se presente, pero los sistemas actuales siempre pueden detectar la colisión de las llamadas y proceder a llevar a cabo selección del circuito de habla. [7]

- **Señal de Acuse de llamada**

Es una señal que no se usa en todos los sistemas de señalización de línea, solo en señalización PCM. Esta señal es conocida como reconocimiento de captura. Se envía para informarle al lado A de la conexión que la central del lado B recibió correctamente la señal de llamada y tiene además las siguientes funciones. [7]

- Supervisar fallas en la línea y en el equipo.
- Detectar la colisión de doble toma.

- **Señal de Respuesta B**

Esta señal envía desde el lado del abonado B cuando este responde a la llamada, se puede presentar nuevamente de acuerdo hacia el abonado B cuelga y vuelve a descolgar. [7]

Por ejemplo, cuando el abonado B se quiere cambiar a otra extensión. Las principales funciones de esta señal son: [7]

- Empezar la tasación de la llamada.
- Recibir la señal a los aparatos de monedero.
- Desconectar el equipo de supervisión de tiempo.

La posibilidad de recibir una señal de respuesta de B falsa debe ser reducida al mínimo, ya que, si esto se llega a presentar, se pondría a iniciar procesos de cobro al abonado A o a otras administraciones telefónicas. [7]

- **Señal de Liberación hacia atrás**

Esta señal se presenta cuando el suscriptor B cuelga el auricular. Tiene como principal función iniciar una supervisión de tiempo. Si no se recibe una señal de desconexión o liberación hacia adelante dentro del tiempo estipulado en la supervisión se inicia una secuencia de desconexión. Esta secuencia consiste en que desde el punto donde se realiza la tasación se envía una señal hacia atrás de desconexión o liberación forzada. [7]

También se genera en este mismo punto una señal de liberación hacia adelante.

Otra función de esta señal es interrumpir el cobro de la llamada cuando el suscriptor que llama no haya colgado su micro teléfono en los 30 a 150 sg que siguen a la identificación de esta señal en el receptor de salida. Esta última función es para el tráfico automático. [7]

- **Señal de Liberación hacia adelante**

Esta señal tiene como principal función iniciar los procesos de desconexión de la llamada. Si esta señal se envía y no se recibe por cualquier motivo, los circuitos involucrados en la llamada se que daría ocupados y el suscriptor B permanecería bloqueado. Por lo tanto, para evitar que esto suceda debe de existir un sistema de supervisión y de envió repetido de esta señal, después de enviarse la primera vez. [7]

Esta señal se envía en los siguientes casos:

- El trafico automático, el suscriptor A cuelga su auricular.
- El trafico semiautomático, cuando la operadora libera la conexión.
- Cuando se recibe una señal de desconexión o de liberación forzada.
- Después de una supervisión de tiempo cumplida.
- En algunos casos cuando se recibe una señal de registro, por ejemplo, señal de congestión, lo cual indica que no se podrá obtener la conexión de habla.

- **Señal de Bloqueo**

Se envía un circuito entrante para impedir que el circuito remoto saliente en la otra central utilice el canal para el tráfico saliente, se usan normalmente para labores de mantenimiento. [7]

1.8.3. Señal de Registro

La conmutación de llamadas incluye a muchas centrales al transferir información numérica, para poder comunicar la llamada con el suscriptor correcto. Esto quiere decir que las señales numéricas viajan a la dirección A hacia B, es decir hacia adelante. Pero para poder controlar este flujo de información también es indispensable tener señales en la dirección contraria. Como estas señales se presentan antes del establecimiento de la conversación, utiliza el mismo canal de habla para su transmisión. [7]

En la dirección hacia adelante, por ejemplo, se presentan las siguientes señales

- Información de dirección, osea número B.
- Categoría del suscriptor A
- Información de fin de pulsación, cuando el número ha sido transferido.
- El número del suscriptor A, por ejemplo, para tareas de tasación o Tell Ticketing.

En la dirección hacia atrás, se encuentran las siguientes señales.

- Señal proceda a enviar: Confirma que la central está lista para recibir los dígitos del número B.
- Señal de Control: Indican el tipo de información que se debe transmitir.
- Información de fin de selección: Mensaje de desconectar el registro y establecer la conexión; también da información del estado de la horquilla del suscriptor B.
- Información de tasación: Transferencia de la información necesaria para el análisis de la tasación (para ciertas llamadas internacionales).

Antes de ver con más detalle la señalización de registro, algunos principios básicos para la transferencia de información numérica entre centrales de una red telefónica. [7]

1.8.4. Principios de Señalización de Registro

Existen tres formas para la transferencia de información de direcciones entre centrales, que son:

- Señalización enlace – enlace.
- Señalización extrema – extremo.

- **Señalización mezclada. Señalización Enlace – Enlace.**

En principio se trata siempre de transferir señales entre centrales adyacentes, reduciendo la cantidad de información transmitida a medida que se va avanzando en la cadena; se empieza con el número B completo, incluyendo el código de área o troncal, hasta que finalmente consiste únicamente de una parte del número B original. [7]

- **Señalización extremo – extremo.**

El principio de señalización Extremo – Extremo, se basa en que solo aquellos dígitos indispensables en una central (o que esta requiera para el enrutamiento posterior en la red), son transmitidos a la misma. [7]

Aunque en el mundo de la telefonía existen varios sistemas de señalización de registro para señalización por canal asociado, como, por ejemplo: **MFC – LME; MFC – R2**; etc., aquí nos vamos a referir a los dos primeros sistemas, que son realmente los más modernos y al mismo tiempo los más usados, además son los utilizados en Colombia. Los otros sistemas se han vuelto obsoletos ya que ahora la mayoría de las redes son completamente digitales. [7]

- **Señalización de registro MFC.**

Este sistema de señalización multifrecuencial de secuencia forzada ha estado en uso desde 1957. Fue diseñado por Ericsson y aplicado en Holanda y algunos otros países europeos hasta que en 1962 el CCITT (Consultative Committe for International Telegraphy and Telephony) lo estandarizó y le dio el nombre de “Sistema regional N° 2” o más bien R2, como es conocido popularmente. [7]

Este sistema comprende un sistema de señalización de línea extra-banda destinado inicialmente para enlaces internacionales. Pero para sistemas nacionales, puede colaborar con otros sistemas de señalización de línea adecuados. [7]

Las señales en este sistema consisten en una combinación de 2 frecuencias. Se tienen 2 conjuntos de frecuencias, uno para cada sentido de transmisión (A hacia B y de B hacia A), cada uno conformado por 6 diferentes frecuencias. Esto es lo que se denomina un código 2 de “n”, donde “n” es 6. Esto significa que cualquier señal del código está formada por 2 frecuencias de un máximo posible de 6. [7]

Una ventaja de esta configuración es que el sistema es auto supervisado, ya que en algún momento si llegase a recibir una señal conformada por un número de frecuencias diferentes a 2, se sabría inmediatamente que fue una señal errónea. [7]

De acuerdo con el tipo de red en que se use este sistema, se pueden utilizar un número de “n” menor, por ejemplo, en redes nacionales es suficiente con 5 frecuencias, aunque en redes internacionales el R2 usa las 6 frecuencias. [7]

El sistema de señalización R2, trasmite sus señales de forma continua en ambas direcciones. Además, permite que se puedan enviar simultáneamente señales tanto en la dirección de A hacia B como en la dirección opuesta. Esto facilita que las señales se controlen mutuamente. [7]

En este tipo de señalización se tienen 2 grupos de señales:

- **Señales hacia adelante:** las cuales son llamadas señales numéricas, ya que su función principal es transmitir la información referente al número B. Normalmente estas señales son producidas por equipo llamado “emisor de código” o CS, aunque éstos dispositivos también pueden recibir señales. [7]

- **Señales hacia atrás:** las cuales a su vez son llamadas señales de control, ya que su función principal es dirigir o forzar la señalización hacia adelante. Este tipo de señales son recibidas por un equipo llamado “receptor de código” o CR. Este dispositivo también puede enviar señales hacia atrás. [7]

1.9 LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES

El término de “comunicaciones móviles” describe cualquier enlace de radiocomunicación entre dos terminales de los cuales al menos uno está en una localización indeterminada, en movimiento, o parado, poder ser un terminal fijo.

Esta definición es aplicada a todo tipo de enlace de comunicación, ya sea de móvil a móvil o entre fijo y móvil. De hecho, el enlace de móvil a móvil consiste muchas veces en un enlace fijo-móvil-fijo. El termino móvil puede referirse a vehículos de todo tipo, automóviles, aviones, barcos, trenes o, sencillamente, a personas en movimiento (incluso paradas, que hacen el uso de un terminal “móvil”). En enlace de radiocomunicación hace uso del parte del espectro electromagnético (como podemos ver en la figura 1.9 17, concretamente, la banda conocida como de radiofrecuencias aproximadamente la comprendida entre 10^5 y 10^{12} Hz.

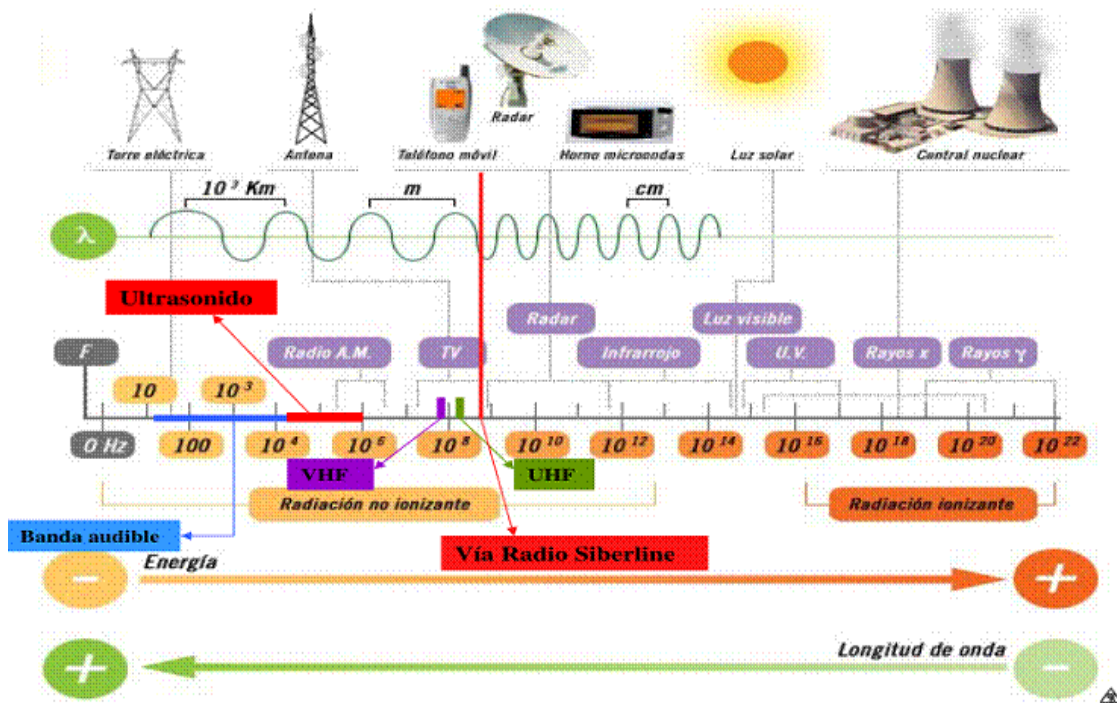


Figura 1.9 17 Espectro de Radiofrecuencias.

Es importante destacar que de hablar de comunicaciones móviles se está pensando, generalmente, en un sistema de comunicaciones punto a punto, y aunque también es posible en algunas circunstancias efectuar comunicaciones punto a multipunto, se trata de una configuración especial del servicio para aplicaciones particulares, como son algunas de difusión de información.

1.9.1 Clasificación de los sistemas móviles

Existen muchas formas de clasificar los sistemas móviles. Una de ellas, tal como hace el reglamento de Radiocomunicaciones, es en función del entorno en el que se utilizan: terrestre, marítimo o aeronáutico.

Esta clasificación que generalmente resulta más útil. Y otras distingue su función del servicio que ofrecen como:

- Radiotelefonía de corto alcance
- Radiomensajería (paging)
- Radiotelefonía de grupo cerrado
- Telecomunicaciones sin hilos

Radio Telefonía de corto alcance

También denominados radiotelefonía convencional o “Walkie-Talkies”, son sistemas de comunicación simplex, a una o dos frecuencias, o semi-dúplex, a los que se les asigna una serie de frecuencias para que cualquiera pueda utilizar siempre que estén libres. Este sistema, en principio, no permite ninguna privacidad al usuario.

Hoy en día hay miles de sistemas de radio convencional funcionando en todo el mundo. Estos sistemas, por su simplicidad, son de manera más popular de comunicaciones bidireccionales vía radio que existe.

Radiomensajería (paging)

La radiomensajería es una forma barata y popular de comunicaciones móviles. Por definición, radiomensajería es la también unidireccional de un mensaje desde un origen hasta el terminal destino. Lo habitual, con estos sistemas, es que, al recibir un mensaje de tono, el receptor llame al que se lo ha enviado, para ponerse en comunicación con él. No obstante, no siempre hace falta devolver la llamada al recibir un mensaje, ya que este puede contener instrucciones suficientes.

Radiotelefonía de grupo cerrado

También denominados sistemas “trunking” son sistemas en los que un conjunto de canales de radio soporta a todo un colectivo de usuarios móviles (policías, bomberos, taxis, ambulancias, etc), gracias a un sistema dinámico de asignación de frecuencias. El concepto es que muchos usuarios utilicen un mismo conjunto de radiocanales que se reparten entre ellos, según son demandados para el establecimiento de una llamada y a medida que estas se completan, se liberan para que puedan ser asignados a otros usuarios. El número de usuarios debe ser muchas veces el número de enlaces o canales disponibles, para que el sistema sea efectivo.

El servicio de radiotelefonía digital en Grupo Cerrado de usuarios se concibió para combinar la telefonía móvil celular, la transmisión de paquetes y la radio móvil digital en una plataforma celular abierta, con un objetivo de asegurar un estándar que provea un gran rango de servicios de comunicaciones para uso profesional en Europa y en otras regiones.

Telecomunicaciones sin hilos

Las Telecomunicaciones sin hilos (inalámbrica) está diseñada para usuarios cuyos movimientos están delimitados en un área reducida y bien definida. El usuario hace llamadas desde un terminal portátil que se comunica por radio con una estación de base fija, que está conectada directa o indirectamente a la RTB o RDSI.

Ya que la red RDSI-ISDN, es una red desarrolla a partir de una red integral de telefonía, que provee conexiones punto a punto con una conectividad digital lo cual soporta un rango de servicios.

El área restringida cubierta por un sistema de telecomunicaciones sin hilos puede ser desde una casa hasta un distrito urbano, almacén o un bloque de oficinas.

- **CT0, CT1, CT2.**

Las denominaciones CT que corresponden con *Cordless Telecommunications*. Las CT0 Y CT1 corresponden a los estándares de primera generación de este tipo de sistemas (analógicos), mientras que la CT2 es una versión mejorada de los anteriores. Estos sistemas se limitan a las comunicaciones de voz.

- **DECT**

DECT (*Digital Enhanced Cordless Telecommunications*) es esencialmente una tecnología genérica de acceso radio para comunicaciones sin hilos en distancias cortas. Es una tecnología de comunicación digital desarrollada en Europa, simultáneamente al GSM, que se ha extendido a todo el mundo, para telefonía sin hilos, soporta una gran densidad de usuarios.

Los sistemas se componen de dos terminales, las estaciones bases y, opcionalmente, un conmutador de radio, que controla el sistema mediante una conexión a una central de conmutación privada (PBX) por líneas digitales o analógicas. En su aplicación para el hogar, la estación base que se ve en la figura (20) se conecta directamente a la línea telefónica (RTB o RDSI) y soporta varios supletorios (hasta 5), que se pueden comunicar directamente entre ellos, sin coste alguno.



Figura 1.9 18 Terminal DECT en su base.

1.10 TELEFONÍA CELULAR

Los teléfonos celulares son dispositivos sofisticados que no dejan de ser radio transmisores personales.

Uno de los inconvenientes de la telefonía fija es su limitación en cuanto a la movilidad de los usuarios. En efecto, con un teléfono fijo la movilidad del usuario está determinada por la longitud del cable que une su aparato telefónico a la roseta de conexión a la red del operador. Obviamente, un cable demasiado largo que le permitiera moverse, por ejemplo, unos 30 metros para hablar desde el otro extremo de la casa resultaría muy incómodo.

Las redes de telefonía móvil celular empezaron hacer operativas a principios de la década de los 80, los usuarios superan los 5.000 millones a mediados de 2017 frente a los 4.800 millones con que cerró 2016, y crecerán hasta los 5.700 millones en el 2020 según un estudio realizado por GSMA (Asociación GSM), la asociación que agrupa a la industria mundial de telefonía móvil, para entonces, casi tres cuartas partes de la población mundial contara con servicios móviles.

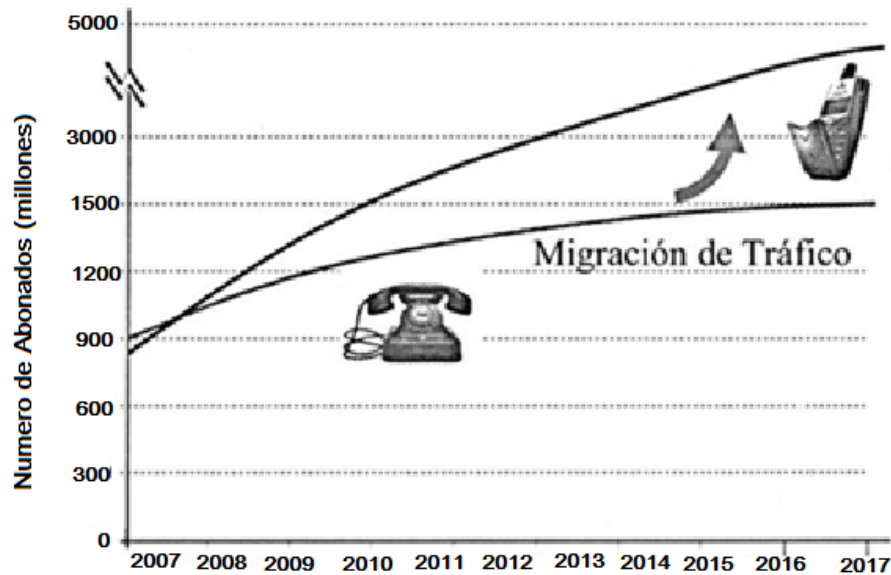


Figura 1.10 19 Abonados a la telefonía fija vs. Abonados a la telefonía móvil.

1.10.1. Funcionamiento de la telefonía celular

Siendo un sistema de comunicación de telefonía totalmente inalámbrica, los sonidos se convierten en señales electromagnéticas, que viajan a través del aire, siendo recibidas y transformadas nuevamente en mensajes a través de antenas repetidoras o vía satélite.

Estos teléfonos también operan con “células” (o “celdas”) y pueden alternar la célula usada a medida que el teléfono es desplazado. Las células les dan a los teléfonos un rango mucho mayor. Por ejemplo, un walkie-talkie puede transmitir hasta quizás una milla. Una radio OC (onda corta), debido a que tiene un poder mucho más alto, puede transmitir hasta 5 millas. Alguien que utiliza un teléfono celular, puede manejar a través de toda la ciudad y mantener la conversión todo el tiempo. Las células son los que dan a los teléfonos celulares un gran rango de frecuencia.

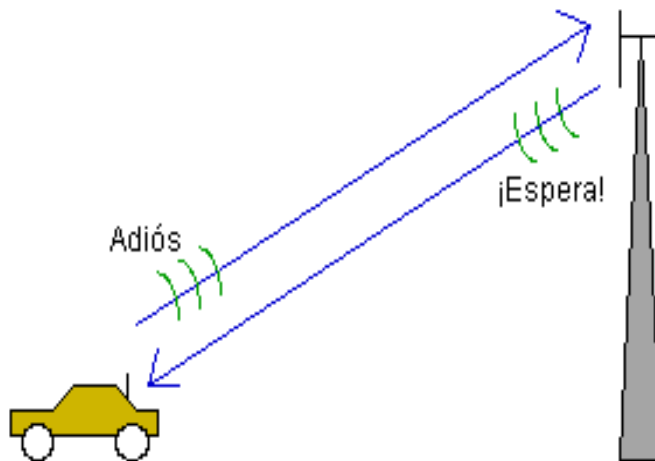


Figura 1.10 20 *Transmisión de la misma frecuencia.*

En un radio dual, los dos transmisores utilizan diferentes frecuencias, así que dos personas pueden hablar al mismo tiempo.

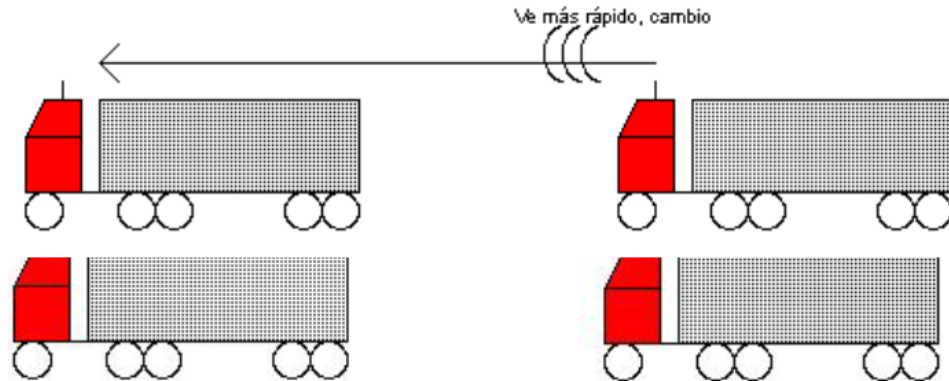


Figura 1.10 21 Transmisión con radio dual.

La genialidad del teléfono celular reside en que una ciudad puede ser dividida en pequeñas “células” (o *celdas*), que permite extender la frecuencia por toda una ciudad. Esto es lo que le permite que millones de usuarios utilicen el servicio en un territorio amplio sin tener problemas. Se puede dividir un área (como una ciudad) en células. Cada célula es típicamente de un tamaño de 10 millas cuadradas (unos 26 Km²). Las células se imaginan como unos hexágonos en un campo hexagonal grande.

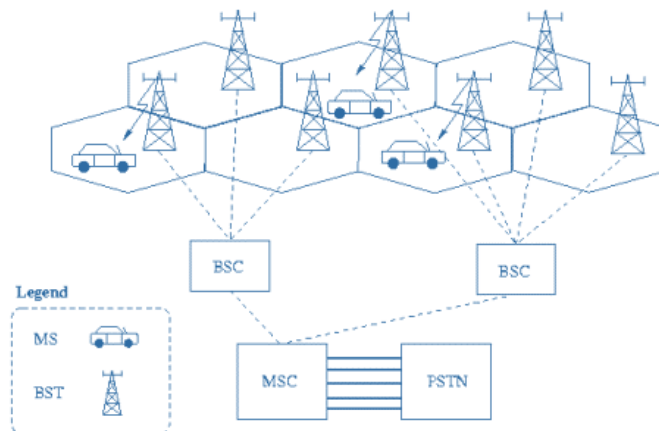


Figura 1.10 22 Geometría celular.

Sin embargo, el tamaño de las células puede variar mucho dependiendo del lugar en que se encuentre. Las estaciones de base se separan entre 1 a 3 Km, en zonas urbanas, aunque pueden llegar a separarse por más de 35Km en zonas rurales. En zonas muy densamente pobladas o áreas con muchos obstáculos (como ser edificios altos).

Las células pueden concentrarse en distancia cada vez menores, algunas tecnologías, como los **PCS** (*Personal Communication Services*), requieren células muy cercanas unas de otras debido a su alta frecuencia y bajo poder en el que operan. Los edificios pueden interferir con el envío de señales entre células que se encuentren más lejanas por lo que algunos edificios tienen su propia "micro célula" pueden ser usadas para incrementar la capacidad general de la red zonas densamente pobladas como ser los centros capitalinos.

Debido a que los teléfonos celulares y las estaciones de base utilizan transmisores de bajo poder, las mismas frecuencias pueden ser reutilizadas en células no adyacentes.

Cada celda en un sistema análogo utiliza un séptimo de los canales de voz disponibles. Eso es, una celda, más las seis celdas que la rodean en un arreglo hexagonal, cada una utilizando un séptimo de los canales disponibles para que cada celda tenga un grupo único de frecuencias y no haya colisiones entre células adyacentes.

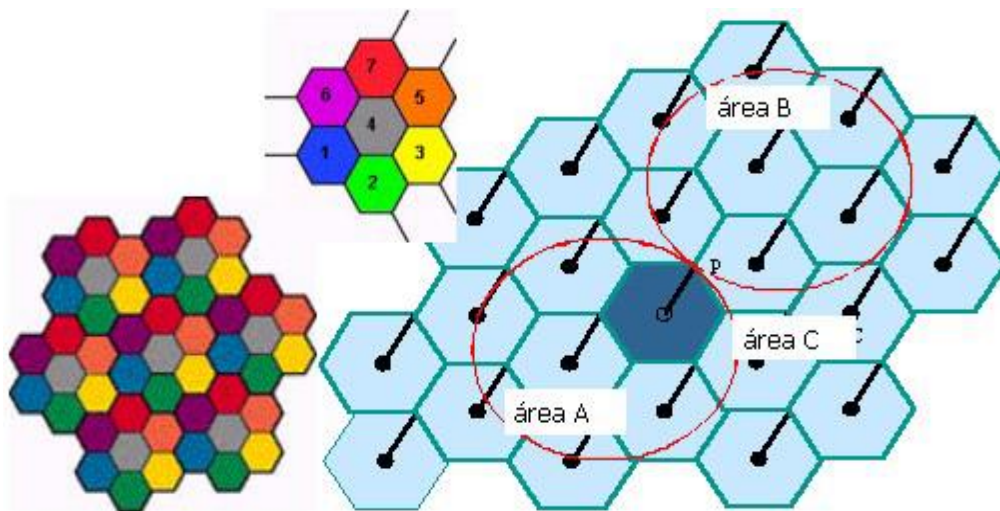


Figura 1.10 23 Puede observarse un grupo de células numerado en la parte superior.

1.10.2. Cálculo de la distancia para el área de servicio sectorial de telefonía celular

Esta fórmula es de gran uso para tener la distancia aprox "D" para posicionar virtualmente la localización un centro conmutación móvil (C.C.M) con sus respectivas "E.B" (Estacion Base).

También se usa para posicionar las antenas en los centros de conmutación móvil como se ve en la figura 1.24.

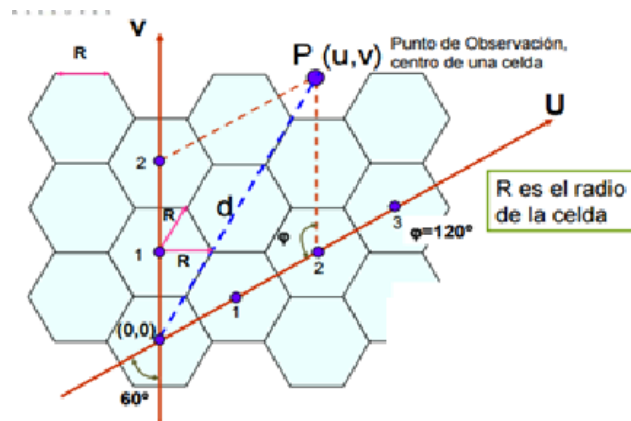


Figura 1.10 24 Servicio sectorial de telefonía celular.

Por la ley de los cosenos

$$\text{ecu.1.9.1.....} \quad D^2 = u^2 + v^2 - 2uv\cos\beta \quad \beta = 120^\circ \quad D = \sqrt{u^2 + v^2 - uv}$$

$$\text{ecu.1.9.2.....} \quad D^2 = u^2 + v^2 - 2uv\cos 120^\circ$$

Para coordenadas de Longitud y latitud

$$D = \sqrt{(u_1 - v_0)^2 - (v_1 - v_0)^2 + (u_1 - x_0)(y_1 - y_0)} \quad \text{ecu (1.9.3)}$$

Para coordenadas en el origen $u_0; y_0 = 0$

$$D = \sqrt{u_1^2 + v_1^2 + x_1 y_1} \quad \text{ecu (1.9.4)}$$

Interfaz de Aérea

Es la manera de comunicación o “enlace” entre EM y su EB. Para transmitir (*Tx*) y recibir (*Rx*) que es la voz. Este sistema se usa 3 canales de información. Un canal para transmisión de la voz (*Down Link*), otro para el canal de la recepción de la voz (*Up Link*), y el tercer canal llamado “Canal de Control” para supervisar la transmisión y la recepción entre EM y su EB en un sistema telefónico móvil, ver figura (1.1 25).

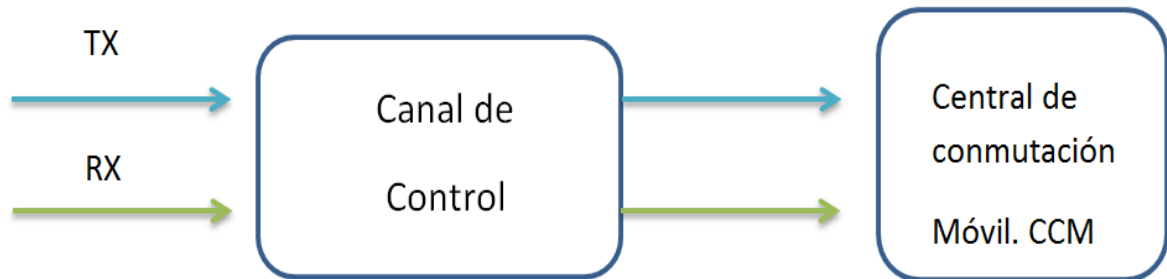


Figura 1.1 25 Sistema de tres canales.

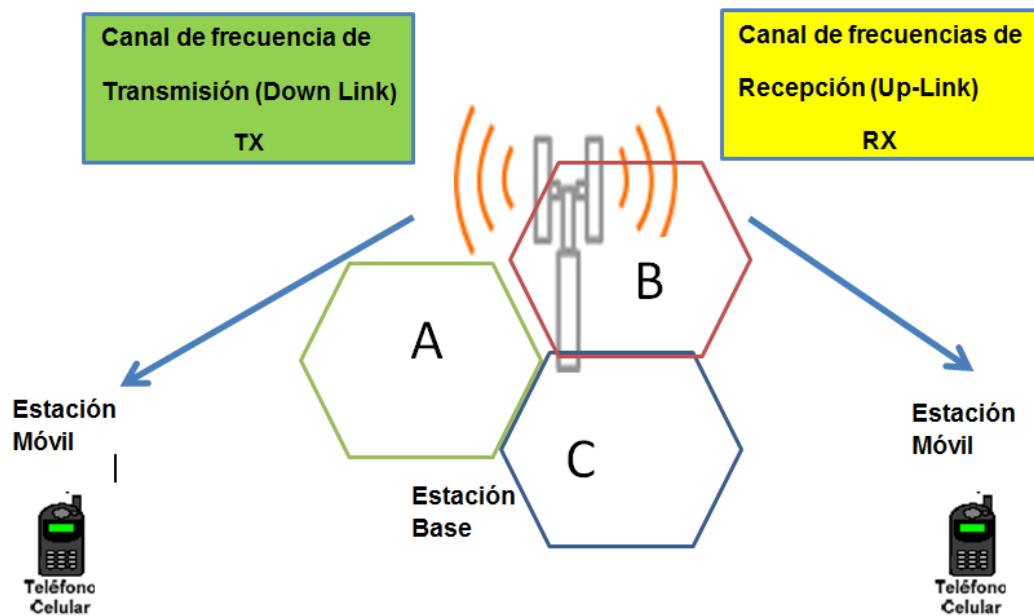


Figura 1.10 26 Zona de comunicación de un EB Y EM.

En un canal de control se tiene una frecuencia de 45 MHz de acuerdo con la norma de la UIT (*Unión Internacional de Telecomunicaciones*), para manejar canales de voz de 30KHz en la TX y en la RX.

Como sabemos:

$$f = 45 \text{ MHz} \quad \text{ecu (1.9.5)}$$

La frecuencia de canal de control la podemos saber el tiempo de transmisión (T_x) y de recepción (R_x) de los dispositivos móviles.

$$t = \frac{1}{45 \times 10^6 \text{ Hz}} = 22.222 \times 10^{-9} \text{ seg} \quad \text{ecu (1.9.6)}$$

Esto permite simular las frecuencias de los canales de voz para EB: "A", "B" y "C" respectivamente usando 800 MHz del A.B (*Ancho de Banda*), del GSM de 1900 MHz. La UIT indica que el ancho de banda, para ser uso por cada célula debe tener capacidad para 333 canales de voz por célula. Aplicando un corrimiento de 25 MHz de inicio.

$$800 \text{ MHz} + 25 \text{ MHz} = 825 \text{ MHz} + \text{el canal de voz de } 30 \text{ KHz}$$

Obteniendo las frecuencias de transmisión de la EM y EB.

$$F_{\text{trans EM}} = 825 \text{ MHz} + 30 \text{ KHz} = 825.030 \text{ MHz} \quad \text{ecu (1.9.7)}$$

$$F_{\text{trans EB}} = F_{\text{trans EM}} + \text{Canal de control}$$

$$825.030 \text{ MHz} + 45 \text{ MHz} = 870.030 \text{ MHz} \quad \text{ecu (1.9.8)}$$

1.11. REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES

Una red de comunicaciones es un conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia entre equipos autónomos. Normalmente se trata de transmitir datos, audio y video por ondas electromagnéticas a través de diversos medios (*aire, vacío, cable de cobre, fibra óptica, etc.*). [3]

1.11.1. Características de una red.

- ✓ Es altamente escalable (puede crecer fácilmente).
- ✓ Sus tecnologías son altamente flexibles.
- ✓ Capas de convivir con cualquier arquitectura.
- ✓ Opera a partir de información digital, utilizando una amplia gama de protocolos de TCP/IP.

1.11.2. Tipos de Red

Las redes se pueden clasificar de diferentes maneras. Las principales clasificaciones son:

- **Por su extensión:** Redes de área personal **PAN** (*Personal Área Network*), local **LAN** (*Local Área Network*), extensa **WAN** (*Wide Área Network*).
- **Por su topología:** Estrella, bus, anillo, malla, mixta.
- **Por su conexión física:** se clasifican en redes punto a punto (unicast) y redes multipunto o de difusión (broadcast).
- **Por su técnica de transmisión de datos:** líneas dedicadas, circuito conmutado (*conmutación de circuitos y conmutación de paquetes*).
- **Por su uso:** se clasifica en redes privadas o corporativas y redes públicas.

1.11.3. Por su topología

La topología de una red es el diseño de las comunicaciones entre los nodos de la red. Las topologías principales son tipo bus compartido (o simplemente bus), estrella o anillo, aunque existen más topologías. [3]

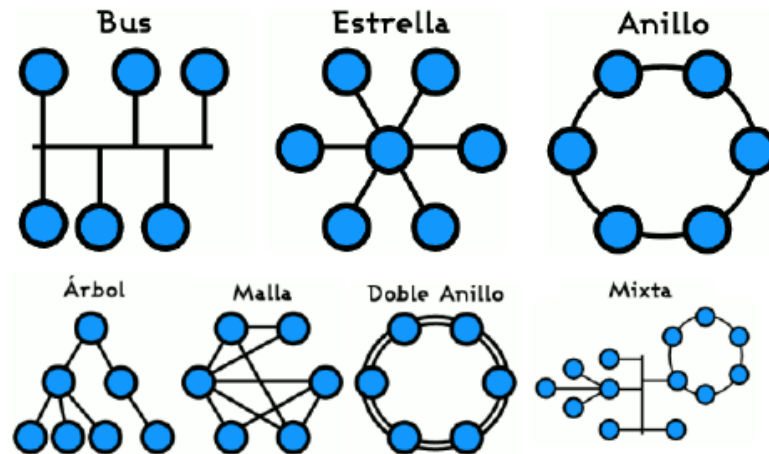


Figura 1.11 27 Topologías de red.

Hay que diferenciar entre la topología física, que define como están conectados físicamente los nodos y la topología lógica que es como tratan los nodos las conexiones. [3]

1.11.4. Por su conexión física

Redes punto a punto (*unicast*): basadas principalmente en cable y en cada conexión intervienen solo dos equipos. Los modos de transmisión para las topologías se subdividen en:

- **Simplex:** Es aquel en que una estación siempre actúa como fuente o la otra siempre como colector. Este método permite la transmisión de información en único sentido.
- **Semi-dúplex (*Half-duplex*):** Es un modo de envío de información bidireccional pero no simultáneo.
- **Dúplex (*Full dúplex*):** envía datos en los dos sentidos a la vez.

Las redes semi-dúplex y dúplex se puede disponer de la misma capacidad en las dos direcciones de transmisión (*conexión simétrica*) o no (*conexión asimétrica*). [3]

Redes multipunto o redes de difusión (*broadcast*): basadas principalmente en bus compartido (cable bus y anillo) y redes inalámbricas (radio, satélites); todos los equipos comparten el mismo medio de transmisión. [3]

Por su técnica de transmisión de datos

Líneas dedicadas: Enlace punto a punto permanente y siempre disponible. Se utilizan principalmente en redes WAN con velocidades prefijadas. Otro caso habitual es el radio enlace.

1.11.5. Modelos de circuito conmutados (*Circuit Switching*).

En ellos las comunicaciones no comparten los medios. Al iniciarse la comunicación se reserva los recursos de transmisión y de conmutación de la red para uso exclusivo en el circuito durante la conexión. Esta es transparente: una vez establecida parece como si los dispositivos estuvieran realmente conectados.

La comunicación por conmutación de circuitos implica tres fases:

- ***El establecimiento del circuito:*** El emisor solicita a un cierto nodo el establecimiento de conexión hacia una estación receptora. Este nodo es el encargado de dedicar uno de sus canales lógicos a la estación emisora (suele existir de antemano). Este nodo es el encargado de encontrar los nodos intermedios para llegar a la estación receptora, y para ello tiene en cuenta ciertos criterios de encaminamiento, coste, etc.
- ***Transferencia de datos:*** Una vez establecido el circuito exclusivo para esta transmisión (cada nodo reserva un canal para esta transmisión), la estación se transmite desde el emisor hasta el receptor conmutando sin demoras de nodo en nodo (ya que estos nodos tienen reservado un canal lógico para ella).
- ***Desconexión del circuito:*** Una vez terminada la transferencia, el emisor o el receptor indican a su nodo más inmediato que ha finalizado la conexión, y este nodo informa al siguiente de este hecho y luego libera el canal dedicado. así de nodo en nodo hasta que todos han liberado este canal dedicado.

1.11.6. Modelos de paquetes conmutados (*Packet Switching*).

En ellos las comunicaciones se dividen en paquetes que comparten los medios. Se pueden utilizar varios enlaces en cada interfaz físico.

También ofrece un medio de transmisión de datos para los equipos. Existen dos submodelos.

- **Datagramas:** Cada paquete debe de estar delimitado e identificado y llevar la dirección destino, y cada uno se encamina independientemente, sin que el origen y destino tengan que pasar por un establecimiento de comunicación previo. En este modelo no sabemos si todos los paquetes van a llegar por orden o si van a llegar con errores.
- **Circuitos virtuales (VC: Virtual Circuit):** Simula un circuito conmutado, pero compartiendo los medios, primero establece una conexión y los equipos intermedios reservan una parte de sus recursos.
 - ✓ **PVC (Permanent VC):** Los PVC son circuitos virtuales definidos estáticamente y permanentes.
 - ✓ **SVC (Switched VC):** Se establecen y terminan a petición del usuario de forma dinámica. La implementación de circuitos virtuales es más compleja que la de los circuitos permanentes.

1.12. RELACIÓN DEL MODELO OSI CON TELEFONÍA MÓVIL GSM A TRAVÉS DE SUS CAPAS.

Debido a los teléfonos móviles se encuentran conectados en una red global para poder comunicarse entre sí, y es necesario el uso de protocolos que cooperen simultáneamente para gestionar las comunicaciones. Cada uno de estos protocolos se encarga de una o más capas de acuerdo del modelo OSI (*Open Systems Inerconnection*).

Sin embargo, los aspectos más importantes de las redes no son los dispositivos ni los medios, sino los protocolos que especifican la manera en que se envían los mensajes, como se direccionan a través de la red y como se interpretan en los dispositivos de destino.

En su conjunto del modelo OSI se compone de siete capas bien definidas que son:

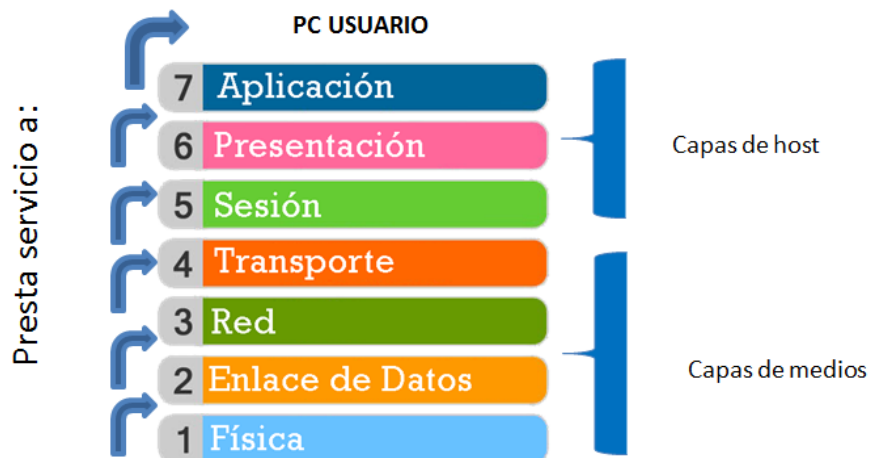


Figura 1.12 28 Modelo OSI.

Cada una de estas capas presta servicio a la capa inmediatamente superior, siendo la capa de aplicación la única que no lo hace ya que al ser la última capa su servicio es directamente relacionado con el usuario. Así mismo cada una de estas siete capas del host origen se comunica directamente con su similar en el host de destino las cuatro capas superiores están también dominadas como capas de medios (en algunos casos capas de Flujo de Datos), mientras que las tres superiores capas se llaman de Host.

1.12.1. Descripción de las siete capas

CAPAS	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Capa de Aplicación	Interface entre redes de software de servicio de autenticación mediante passwords	Se accede a un procesador de texto por el servicio de transferencia de archivos de esta capa. Algunos protocolos relacionados con esta capa son: HTTP, correo electrónico, telnet
Capa de Presentación	Organiza y define el formato de datos, encriptación de los datos.	Los formatos de imágenes JPEG y GIF que se muestran en páginas web pueden mostrar las imágenes con independencia del sistema operativo utilizando. Algunos protocolos de esta capa son: JPEG, MIDI, MPEG,
Capa de Sesión	Establece y mantiene el flujo bidimensional, administra el flujo y vigila que no se rompa la información	Podría ser el que tiene lugar entre un servidor y un cliente de base de datos.
Capa de Transporte	Proporciona una gran variedad de servicios incluye conexión (protocolos orientados y no orientados), establecimiento, terminación y supervisión cuando termina un mensaje, control de flujo también chequea que no halla errores, recuperación de errores y segmentación de paquetes grandes.	Se podría recibir datos. No se podrá recibir correos electrónicos, chats ni mensajes instantáneos

Capa de Red	En esta capa se lleva a cabo el direccionamiento lógico que tiene carácter jerárquico, selecciona la mayor ruta hacia el destino mediante uso de tablas de enrutamiento.	Encaminamiento estático fijo. Es uno de los algoritmos más sencillos, selecciona un único camino para cada pareja de nodos.
Capa de Enlace de Datos	Forman las tramas apropiadas para transmitirlos al medio físico, define las reglas del medio es decir el ancho de banda y reconoce errores, pero no los repara	Código de detección de errores (es el que agrega un bit de paridad a los datos). Código Polinomial (Este tipo de códigos se basan en el tratamiento de cadenas de bits)
Capa Física	Define los parámetros; eléctricos, físicos cables, conectores	Los bits son transformados en pulsos eléctricos, en la luz o en radiofrecuencias para ser enviados según sea el medio que se propaguen.

Tabla 3. Capas del Modelo OSI.

Estos son algunos protocolos que participan en cada una de las capas del Modelo OSI.

7	Aplicación	HTML, http, telnet, FTP, TFTP			
6	Presentación	JPEG, MIDI, MPEG, ASCII, QuickTime			
5	Sesión	Control de dialogo			
4	Transporte	Control de flujo, TCP, UDP. . . .			
3	Red	Enrutamiento, IP, IPX, RIP, IGRP, Apple Talk			
2	Enlace de Datos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">LLC</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Ethernet, 802.2, 802.3, HDLC, Frame Relay</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MAC</td> </tr> </table>	LLC	Ethernet, 802.2, 802.3, HDLC, Frame Relay	MAC
LLC	Ethernet, 802.2, 802.3, HDLC, Frame Relay				
MAC					
1	Física	Bits, RJ45			

Tabla 4. Protocolos del Modelo OSI.

1.12.2. Las principales características del modelo de referencia OSI pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Proporciona una forma de entender cómo operan los dispositivos en una red.
- Es la referencia para crear e implementar estándares de red, dispositivos y esquemas de internetworking.
- Separa la compleja operación de una red en elementos más simples.
- Permite a los ingenieros centrarse en el diseño y desarrollo de funciones moduladoras, ocupándose cada uno de su parte específica.
- Proporciona la posibilidad de definir interfaces de estándar para compatibilidad “plug-and-play” e integración multi-fabricante.

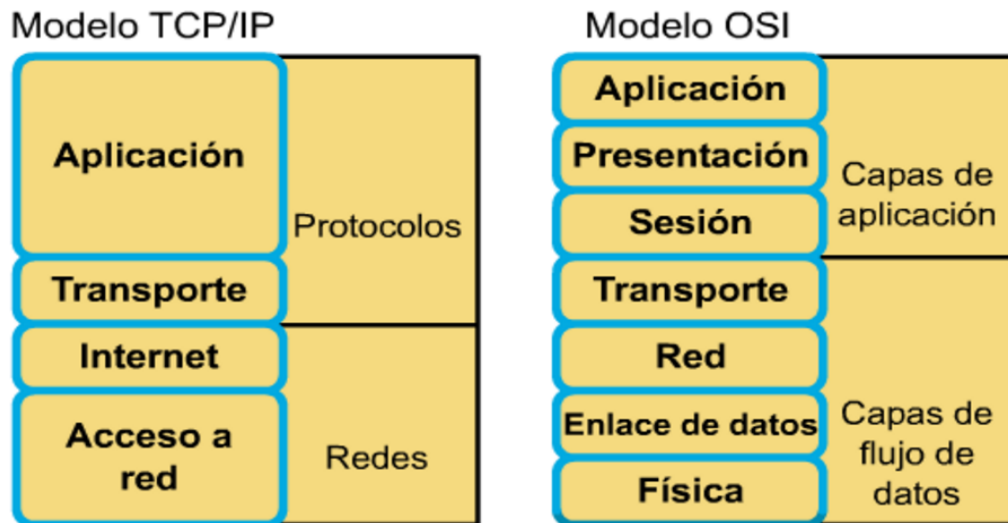


Figura 1.12 29 Comparación de los modelos TCP/IP y OSI.

Los protocolos TCP/IP son los estándares en torno a los cuales se desarrolló la Internet, de modo que la credibilidad del modelo TCP/IP se debe en gran parte a sus protocolos, en comparación las redes típicas no se desarrollan normalmente a partir del protocolo OSI, aunque el modelo OSI se usa como guía.

El modelo OSI es más fácil de entender, pero el modelo TCP/IP es el que realmente se usa. Sirve de ayuda entender el modelo OSI antes de conocer TCP/IP, ya que se aplican los mismos principios, pero son más fáciles de entender en el modelo OSI. TCP/IP.

Conclusión

En este capítulo se muestran los principios bajo los cuales opera la telefonía fija y la telefonía móvil, al incorporar sus principios analógicos y digitales, así como el tratamiento de una llamada entre dos sitios, describiendo la forma en que interviene la señalización tanto para la telefonía fija y telefonía móvil para el establecimiento dentro de una variedad de redes telefónicas.



CAPITULO 2

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

CAPÍTULO 2 CONSIDERACIONES TEÓRICAS

2.1. TELEFONÍA MÓVIL DE 1^{er} GENERACIÓN

La 1G de la telefonía móvil hizo su aparición en 1979 tuvo un incremento durante los años 80, se caracteriza por ser analógica y estrictamente para la voz. La calidad de los enlaces de voz era muy baja velocidad de (**2400 bauds**), la transferencia entre celdas entre celdas era muy imprecisa, tenían baja capacidad basadas en **FDMA**, (*Frecuency Divison Múltiple Access*) y la seguridad no existía, esta tecnología predominante fue el sistema Avanzado de la Telefonía Móvil **AMPS** (*Advanced Mobile Phone System*), el cual se empleó con mayor fuerza en Estados Unidos. [8]

Los sistemas de telefonía móvil de la 1^a Generación son uno de los sistemas que operan en una banda de **450 y 900 MHz**. El estándar utiliza y define el protocolo de acceso radio entre una estación móvil y una estación base como ya habíamos mencionado en el capítulo anterior. [8]



Figura 2.1 1 *El primer teléfono móvil Motorola Dyna TAC.*

La principal característica de estos sistemas era su capacidad para ofrecer servicios de comunicación de voz sobre conmutación de circuitos. Además de la voz, se permitía la transmisión de datos empleando módems analógicos convencionales, aunque con una capacidad muy limitada (difícilmente superaban los 4800 bps). Una de las limitaciones de esta tecnología es que la señalización se realizaba “en banda” por lo que, además de perceptibles por el usuario, no permitía el uso de telefax y módems. [8]

Dentro de la familia genérica de sistema 1G, cabe destacar los siguientes estándares.

AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) operaba en **800 MHz** y fue utilizado en buena parte de América, África, Europa del Este y Rusia. [8]

El AMPS usa **832** canales dobles, formados por **832** simples de bajada y otros **832** de subida, cada uno de ellos con un ancho de banda de **30KHz**. La banda de frecuencias se utilizaba de **824 a 849 MHz** para los canales de transmisión y de **869 a 894 MHz** para los canales de la recepción. [8]

ETACS (*Extended Total Acces Communications System*). Son variantes en su mayoría obsoletas del sistema de telefonía móvil (AMPS) fue desplegado principalmente en Europa, y utilizaba la banda de **900MHz**. [8]

Algo importante que se debe de tener en cuenta es el estándar TACS (*Total Access Communication System*) define tan solo el protocolo acceso radio entre una estación móvil y su correspondiente estación base. [8]

NMT (*Nordic Mobile Telephone*). Operaba en los países escandinavos que es una región geográfica que se encuentran en el Norte de Europa, que están en la banda de **900 MHz**. El NMT es un sistema **full-dúplex**, por lo que es posible transmitir y recibir al mismo tiempo. [8]

RTMI. (*Radio Teléfono Mobile Integrato*). Es un sistema que se sitúa para el teléfono móvil de radio integrado, nacido en Italia en 1973 y es el primer sistema público de radio móvil para poder a disposición a los ciudadanos en un sistema de comunicación móvil. [8]

Técnicamente se utiliza anchos de banda de **160 MHz** con 32 canales bidireccionales con una capacidad máxima de 5,000 usuarios. El sistema tenía muchas limitaciones y no había posibilidad de llamar directamente al abonado, pero había que ir a un operador telefónico que había que indicar si desea llamar a otro teléfono móvil. [8]

RTMS. (*Sistema de Telefonía Móvil de Radio*), En septiembre de 1985 fue el lanzamiento oficial de la radio móvil *RTMS* diseñado e instalado en 1984. El sistema fue instalado por primera vez en Roma y Milán, o en zonas donde el sistema *RTMI* había llegado a la saturación, también este sistema era un sistema celular real; para aumentar la área de captación que son utilizadas por las células más pequeñas, que permita así la reutilización de frecuencias, este sistema trabajaba con bandas de **459-455 MHz** para la comunicación entre el terminal y la estación de radio y **460-465 MHz** para la comunicación en la dirección opuesta, en cada banda se asignaron 200 canales de radio y finalmente la entrega fue automática. [8]

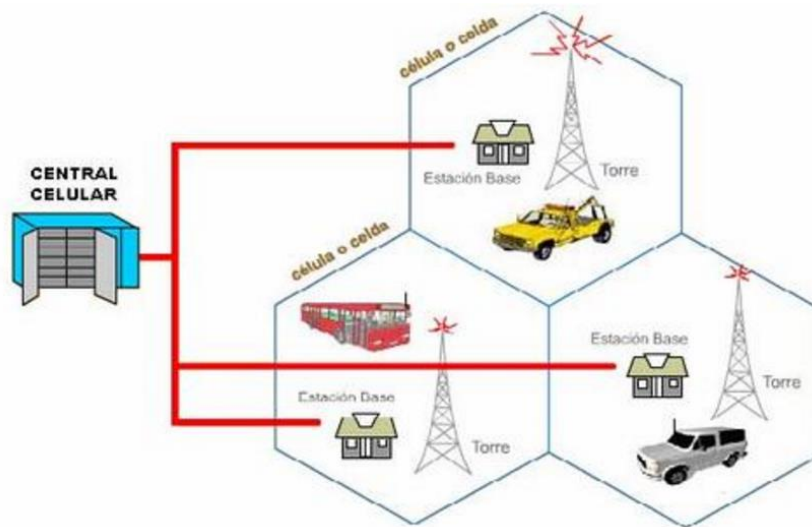


Figura 2.1 2 Telefonía móvil 1G.

2.2. TELEFONÍA MÓVIL DE 2^A GENERACIÓN (DIGITAL)

Si bien el éxito de la 1G fue indiscutible, el uso masivo de la propia tecnología mostró en forma clara las deficiencias que poseía. El espectro de frecuencias utilizado era insuficiente para soportar la calidad de servicio que se requería. [8]

Durante la década de los 90 entra un sistema de telefonía móvil que se basa en tecnologías de acceso digital, que permite mayor calidad de servicio y más facilidades (como transmisión de fax y datos a baja velocidad agenda electrónica, control de consumo, servicio de mensajes cortos de texto **SMS** (*short message service*) y de correo electrónico, ocultación del número llamante, restricción de llamadas, los usuarios de telefonía móvil adquieren una completa libertad de movimiento entre las áreas de cobertura de las diferentes empresas de telecomunicaciones. [8]

Mediante las tecnologías digitales se ofrece una amplia variedad de servicios que se pueden clasificar en: mensajería básica de datos, facturación y control de gastos y servicios especiales, los servicios de gestión de llamadas, incluyendo buzón de voz, llamada en espera, retención, bloqueo y desvío de llamadas. [8]



Figura 2.1 3 *El Motorola StarTAC.*

Además, el procesado digital de la información preveía importantes avances en diferentes disciplinas que son:

- ✓ Las técnicas de modulación digital: conformadores de pulsos, filtros, amplificadores, etc.
- ✓ La codificación de voz a tasas cada vez más reducidas.
- ✓ Las técnicas de codificación de canal y entrelazado.
- ✓ El cifrado de las comunicaciones y protección antifraude.
- ✓ La reducción de gastos de señalización.

2G abarca varios protocolos distintos desarrollados por varias compañías e incompatibles entre si, lo que limitaba el área de uso de los teléfonos móviles a las regiones con compañías que les dieran soporte. [8]

Protocolos de telefonía 2G

- **GSM** (*Global System for Mobile communications*)
- **Cellular PCS/IS-136**, conocido como **TDMA** (*conocido también como TIA/EIA136*) Sistema regulado por las telecomunicaciones (*Industry Association o TIA*).
- **IS-95/cdma ONE**, conocido como **CDMA** (*Code Division Multiple Access*).
- **D-AMPS** (*Digital Advanced Mobile Phone System*).
- **PHS** (*Personal Handyphon System*) Sistema usado en un principio en Japón por la compañía NTT DoCoMo con la finalidad de tener un estándar enfocado más a la transferencia de datos que el resto de los estándares 2G. [8]

2.2.1. El nacimiento de GSM

A principios de la década de los 90 los sistemas de telefonía móvil analógicos alcanzaron el límite de sus posibilidades. [8]

Por otro lado, se contemplaba ya el liderazgo en las telecomunicaciones, empezando por el sector móvil. Un nuevo sistema desarrollado en Europa con naturaleza que permitiera la itinerancia internacional. GSM (*Global system for Mobile communications*). Es un sistema de red de telefonía móvil celular con una gran capacidad y la posibilidad de evolucionar para ir incorporando las nuevas tecnologías, servicios y aplicaciones, GSM es el intento europeo para unificar los distintos sistemas móviles digitales y sustituir a los diez analógicos de uso. [8]

Con la aparición del GSM es un panorama que cambia completamente de una red analógica a una red digital `por lo que ahora se envía una señal analógica como la voz que es necesario someterla previamente a un proceso de conversión analógico – digital hasta convertirla en una secuencia de bits. [8]

En 1990, bajo la petición del Reino Unido, se añadió a los objetivos del grupo de estandarización la especificación de una versión de GSM adaptada a una banda de frecuencias de **1,800 MHz**, con una asignación de 2 veces **75 MHz**. Esta variante que se conoció con el nombre de **DCS1800** (*Digital Cellular System 1800*) o GSM 1800, tiene como objetivo proporcionar mayor capacidad en áreas urbanas, como se muestra en la tabla (2.2.1) de los distintos sistemas GSM. [8]

	GSM 900	E-GSM	GSM-1800	GSM-1900
Frec. Transmisión (Downlink)	935-960	925-960	1805-1880	1930-1900
Frec. Transmisión (Uplink)	890-915	880-915	1710-1785	1850-1910
Tipo de acceso Múltiple	TDMA	TDMA	TDMA	TDMA
Método Multiplex	FDD	FDD	FDD	FDD
Ancho de banda radiocanal	200 KHz	200 KHz	200 KHz	200 KHz
Num. Canales Trafico/radio	8	8	8	8
Num. De Radio canales	125	175	375	510
Tipo de Modulación	GMSK	GMSK	GMSK	GMSK
Codificación de voz	13 Kbps	13 Kbps	13 Kbps	13 Kbps

Tabla 5 Parametros del GSM.

2.2.2. Servicios básicos que soporta GSM

A diferencia del estándar TACS, el GSM define un sistema completo incluyendo no solo la interfaz radio, sino también una arquitectura completa de red. Esto ha permitido que sobre el estándar GSM se hayan desarrollado y se siguen desarrollando multitud de nuevos servicios que ofrecen grandes posibilidades a la hora de utilizarlos. Además, los servicios están especificados de forma que, aunque los fabricantes tienen la libertad en la manera de implementarlos siempre y cuando deben de cumplir con ciertas **normas muy estrictas** en lo que se refiere al funcionamiento y operación de dicho servicio. [8]

En la red GSM se desarrollaron las siguientes Fases:

- **Fase 1:** Esta fase se comenzó a concebir en los años 1988 a 1991 con la presentación de ideas provenientes de la estandarización ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) que contenía una transmisión de voz y Roaming internacional de transferencia de llamadas.
- **Fase 2:** Esta fase se da entre el año 1990 a 1994 entre las facilidades o servicios incluye la identificación de llamadas de espera de retención de llamadas, conferencia de llamadas y la creación de grupos cerrados.
- **Fase 2 plus:** En esta parte GSM avanzó en los planes de números privados.
- **Fase 2 S:** En esta fase se implementa una de las plataformas más robustas a velocidades alrededor de **770 Kbps** dando un logro a la tecnología GPRS (*General Packet Radio Service*).
- **Fase 3:** Las especificaciones establecidas teóricamente para la transmisión de datos a su movilidad a alta velocidad, por ejemplo, cuando se viaja en auto el auto deberá soportar **144 Kbits** sin que la transmisión de información sufra variación o perturbación. Si el usuario está viajando a alta velocidad deberá soportar **384 Kbps** y sin movimiento deberá soportar **2Mbps** estos requisitos están establecidos por la UIT (*Union Internacional de Telecomunicaciones*).

2.2.3. Arquitectura GSM

La arquitectura del sistema GSM se compone de 4 bloques o subsistemas que engloban el conjunto de elementos de la jerarquía del sistema. Cada uno de estos subsistemas desempeña funciones específicas para en su conjunto al ofrecer el servicio de telefonía móvil al usuario final. Los cuatro subsistemas son: [4]

- La estación móvil (MS).
- El subsistema de estación base (BSS).
- El subsistema de conmutación y de red (NSS).
- El subsistema de operación y mantenimiento (OSS).

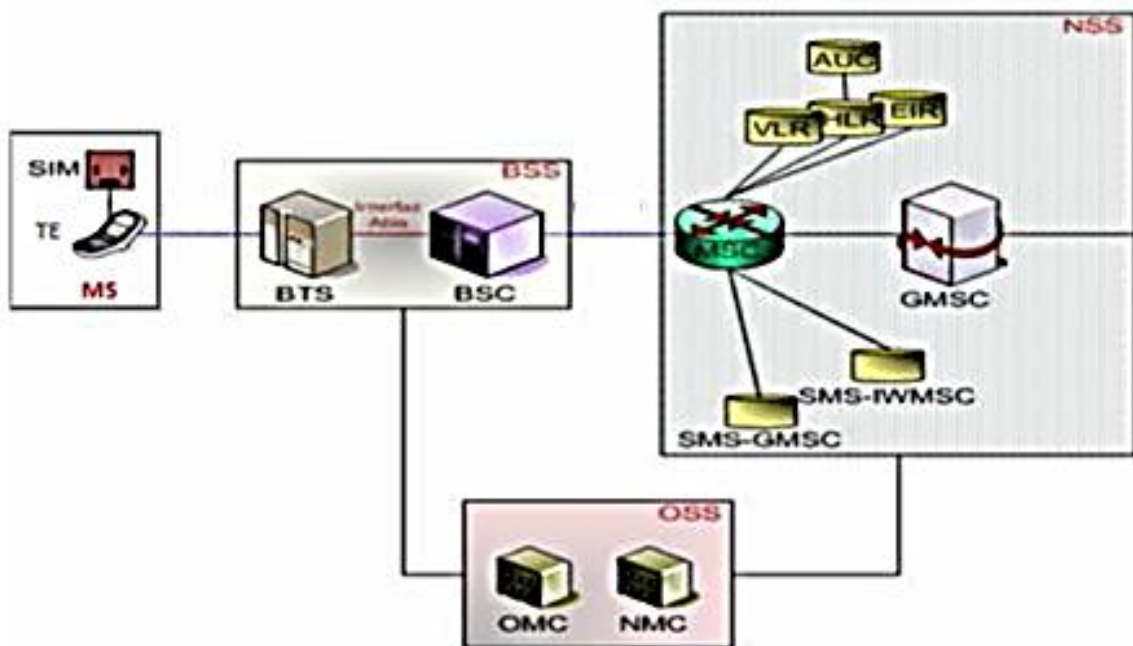


Figura 2.2 4 Arquitectura de red 2G.

1.- MS

(Mobile Station), sistema que aporta al usuario los servicios ofrecidos por la red.

Sus funciones principales son la conexión entre usuario y BTS (*Base Station Subsystem*), transmisión y recepción de la información, conversación analógica/digital de la voz, sintonización de la frecuencia de comunicación, realiza el seguimiento de la localización del usuario. La MS está formado por: [4]

TE: (*Terminal Equipment*), es el terminal del usuario, el que permite la realización de llamadas y envío de SMS y MMS. Cada terminal se identifica por su IMEI (*International Mobile Equipment Identity*), formado por varios dígitos, que indica el tipo de licencia del fabricante, el número de serie y un dígito para comprobar que el IMEI es correcto. [4]

SIM: (*Suscriber Identity Module*), es una tarjeta inteligente para los terminales de la red GSM. Almacena la siguiente información: la identificación internacional de la tarjeta de IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*), para la identificación del usuario a nivel internacional, el TMSI (*Temporal Mobile subscriber Identity*), como identificación temporal, códigos **PIN** y **PUK**, para desbloquear la SIM, la “**ki**” (*clave de algoritmo de autenticación*) que es la única que depende del operador de red. [4]

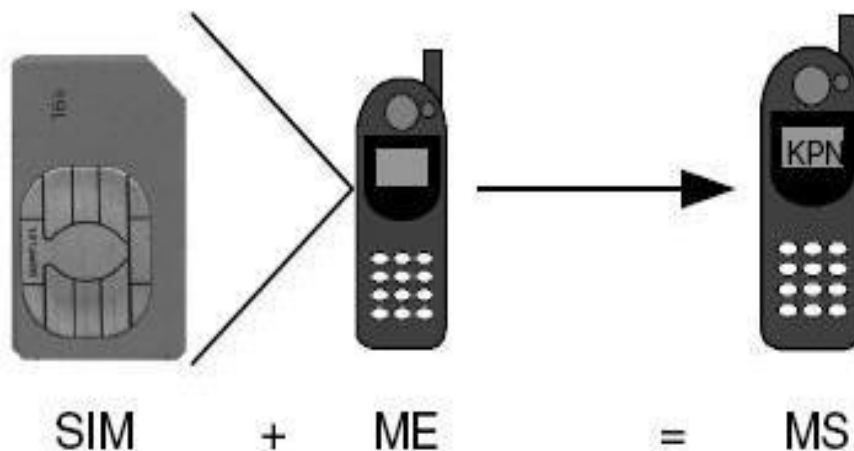


Figura 2.2 5 Componentes de la Estación Mobile.

2.-BSS

(*Base Station Subsystem*), se encarga de proveer cobertura a un área limitada y conecta al usuario con la red mediante el interfaz aire. Se ocupa del establecimiento, mantenimiento, control y supervisión de llamadas, y de la localización del usuario. Se compone de los siguientes bloques: [4]

BTS: (*Base transceiver Station*), es el principal sistema encargado de transmitir y recibir información. Está formada principalmente por un bastidor situado generalmente en el interior de una caseta, junto con los diplexores, transceptores para cada sector de la BTS, multiacopladores con un sistema de cableado que será fibra óptica o cable coaxial para las antenas de la BTS. [4]

La misión de la BTS es muy importante ya que mantiene la conexión entre el usuario y la MSC, de tal forma que la MSC pueda controlar la llamada. Además, la BTS supervisa la ROE (*Relación de Onda Estacionaria*), que nos indicara una posible desadaptación de impedancias en la estación, revisa la calidad de las llamadas, se encarga de realizar el cambio de frecuencias y de encriptar la información transmitida para proteger la comunicación. [4]

BSC: (*Base Station Controler*), puede estar conectadas a una o varias BTS y se encarga de la monitorización de la llamada. Además, es la responsable de la elección de la celda que mejor se adapte al usuario, establece los parámetros de la celda a la que se conecta el usuario, y realiza los *handovers*. [4]

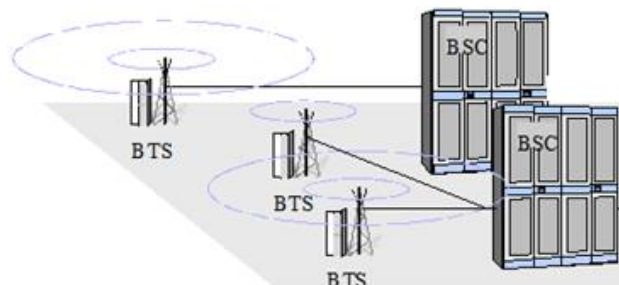


Figura 2.2 6 Componentes de la Base Station Subsystem.

3.- NSS

(*Network Switching Subsystem*), o subsistema de conmutación de red, que es el encargado de gestionar todas las funciones de establecimiento de llamada, mantenimiento y liberación de la línea al finalizar la comunicación. [4]

Este subsistema está compuesto por:

MSC (*Mobile Switching Center*), se encarga de la autenticación de la llamada, asegurar la confidencialidad de los datos del usuario que realiza la llamada y mantener activa la llamada tanto si el usuario se mantiene dentro de una misma celda como si se mueve y cambia de celda. [4]

GMSC (*Gateway MSC*), es un MSC que sirve como un interfaz entre una red móvil y otras redes, como la red pública de telefonía conmutada (PSTN) y la red digital de servicios integrados (ISDN) para las llamadas de terminación móvil que contiene una tarjeta SIM del llamante. La base de datos del AUC está conectada al HLR y proporciona parámetros de autenticación y claves de cifrado generando tripletes o quintuples dependiendo de la versión GSM. Se realiza el cifrado de voz y datos, así como la señalización sobre la interface aérea. [4]

VLR: (*Visitor Location Register*), Es un registro que contiene la información personal del usuario temporalmente. Cuando se realiza *handover* y se cambia de MSC, el VLR informa de los datos del usuario a la nueva MSC. [4]

HLR: (*Home Location Register*), registro que contiene permanentemente los datos de los usuarios, como la información sobre su localización y los servicios que tiene contratados. Cada usuario se identifica en el HLR con el número MSISDN (*Mobile Station ISDN Number*), que está formado por el prefijo internacional del país, prefijo nacional y el número de abonado. ISDN que es la red actual a la que pertenece el NSS. [4]

EIR: (*Equipment Identity Register*), se encarga de comprobar que el número IMEI del usuario es válido. En su base de datos se encuentran los IMEIs correctos y verifica si el del usuario que realiza la llamada está en esa lista. [4]

La base de datos contiene tres listas de IMEIs: White List, que contiene los IMEIs de los usuarios de todos los países con los que pueden hacer roaming, Black List, con los IMEIs bloqueados y Grey List, con los IMEIs definidos como defectuosos. [4]

SMS-GMSC: (*Short Message Service Gateway Mobile Switching Center*) es el que se encarga de la terminación de los SMS. [4]

SMS-IWMSC: (*Short Message Service Inter-Working Mobile Switching Center*), que se encarga de originar los SMS. [4]



Figura 2.2 7 Componentes del Mobile Switching Center.

4.- OSS

(Operation and Support subsystem) subsistema de operación y mantenimiento.

El OSS es la entidad funcional desde que el operador de red supervisa y controla el sistema. El propósito de la OSS es ofrecer al cliente un soporte rentable para las centrales, regionales y locales las actividades operacionales y de mantenimiento que se requieren para una red GSM. Una función importante de la OSS es proporcionar una descripción general de la red y apoyar las actividades de mantenimiento, operación y mantenimiento de diferentes organizaciones. [4]

OMC: (*Operation and Maintenance Center*), La OMC proporciona un punto central desde el que se pueden controlar y vigilar la totalidad de las entidades de la red, así como supervisar la calidad de los servicios prestados por la red. [4]

NMC: (*Network Management Center*), es el centro de gestión de red y se encarga de controlar el funcionamiento de la red. [4]

Una NMC sólo gestiona un área determinada de la red GSM, NMC tiene una vista de toda la RMTP y es responsable de la gestión de la red como un todo. El NMC se ubica en la cima de la jerarquía y proporciona la red global de gestión. [4]

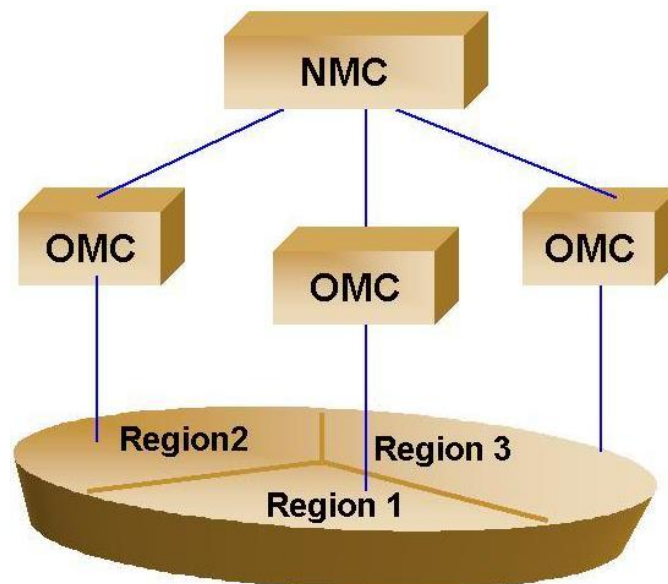


Figura 2.2 8 Subsistema de Componentes de Operación y Soporte.

2.3. TELEFONÍA MÓVIL DE 2.5 GENERACIÓN

En la evolución de las redes de 2G aparece GPRS que es una tecnología que funciona en el entorno de telefonía móvil digital y que permite que un mismo usuario que utilice simultáneamente varios canales; para ello se utiliza técnicas de empaquetado de información con las que se consiguen velocidades efectivas de transmisión de datos hasta 4 veces superiores a los **9.6 kbps** que soporta un solo canal, además la eficiencia de las comunicaciones es mucho mayor pues no es necesario la ocupación continua de los canales de comunicaciones de forma permanente y exclusiva. [8]

El GPRS (*General Packet Radio System*), este sistema está diseñado para hacer uso de internet en el celular y sus servicios derivados como, escribir y recibir correos electrónicos transferencia de datos por FTP (*File Transfer Protocol- protocolo de transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red*). La velocidad máxima que puede alcanzar GPRS es de **171.2 kbit/s**. Ósea que la principal ventaja que aporta GPRS respecto a GSM es mayor la velocidad de transmisión convirtiéndolo en el portador ideal para servicios **WAP** (*Wireless Application Protocol- acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil*), esta tecnología GPRS utiliza la modulación **GMSK** (*Gaussian Minimum Shift Keying*). [8]

La combinación de estas dos tecnologías – WAP y GPRS ha permitido un amplio desarrollo en el uso de internet móvil, con la incorporación a la movilidad de muchos servicios. [8]

Básicamente los objetivos a alcanzar con las comunicaciones móviles de datos son:

- Entrega de contenidos de internet a cualquier tipo de terminales móviles, teléfonos, PDA o cualquier otro dispositivo similar.
- Ofrecer servicios de valor añadido de todo tipo (financiero, localización, informativos, alarmas, noticias, viajes, juegos, apuestas) incluyendo información en tiempo real.
- Conseguir algunas de las funcionalidades de un ordenador pueden hacerse mediante un terminal móvil, añadiendo las ventajas que esta presenta.

2.4. TELEFONÍA MÓVIL DE 2.75 G

El GPRS fue evolucionando a la tecnología EDGE (*Enhanced Data Rates for Global Evolution*). Es otra tecnología desarrollada de las redes GSM, esto permite que las velocidades de datos de hasta **384 kbps**. Lo que soportar una gama de servicios, principalmente acceso a Internet, transmisión de grandes volúmenes de información, audio y video. Se trata de una tecnología que mejora el ancho de banda de la transmisión de GSM y GPRS. La modulación que utiliza esta tecnología es **8PSK** (*8 Phase Shift Keying*). [8]

Sin embargo, esta tecnología es una técnica para codificar M-ario en donde $M=8$. Con un modulador de 8-PSK, hay 8 posibles fases de salida para codificar 8 fases diferentes, los bits que están entrando se consideran en grupo de 3 bits llamados tribits. [8]

Por otra parte, también hay otra técnica de PSK de 16 Fases que es una técnica de codificación M-ario, en donde $M=16$, hay diferentes fases de Salida posibles de un modulador de **16-PSK** actúa en los datos que están entrando en grupos de 4 bits, llamado "Quabits" (*bits en cuadrático*). [8]

Como podemos entender la Tecnología GSM tuvo una evolución durante la época de los 90 con el nacimiento de nuevos estándares que dieron una mejora y una calidad a la comunicación, pero hay dos últimos estándares que se involucran en esta tecnología 2G y son: [8]

HSCSD: Es un mecanismo de transmisión de datos de GSM o (*circuit-switched data CDS*), que fue aprobado por la por la ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*), en 1997 y fue desplegado por varios operadores de GSM en el mundo. [8]

CDMA: Es una familia de estándares de telecomunicaciones móviles de tercera generación (3G) CDMA utiliza un esquema de acceso múltiple para redes digitales, para enviar voz, datos y señalización (*como un número telefónico marcado*) entre teléfonos celulares y estaciones base. [8]

2.5. TELEFONÍA MÓVIL DE 3^{ra} GENERACIÓN (UMTS)

En el sistema de comunicaciones móviles de tercera generación (3G) desarrollo en un marco definido por la UIT (*Unión Internacional de Telecomunicaciones*), como objetivo de darle carácter universal. [8]

Los dos estándares principales son el **UMTS** (*Universal Mobile Telecommunications System*) también llamado **W-CDMA** (*Wideband Code Division Multiple Access*). [8]

Esta tecnología permite llevar de manera directa a los usuarios además de voz, datos, imágenes, gráficos, comunicaciones de video y otras informaciones de multimedia. [8]

3G evoluciona para integrar todos los servicios ofrecidos de distintas tecnologías y redes actuales utilizando cualquier tipo de terminal, sea un teléfono fijo, inalámbrico celular, tanto en un ámbito profesional como domestico, ofrecer una mayor calidad de los servicios y soporte de personalización por el usuario y los servicios de multimedia móviles en tiempo real. [8]

Los servicios de 3G combinan el acceso móvil de alta velocidad con los servicios basados en internet, pudiéndose además realizar múltiples conexiones simultáneamente desde un mismo terminal móvil. [8]

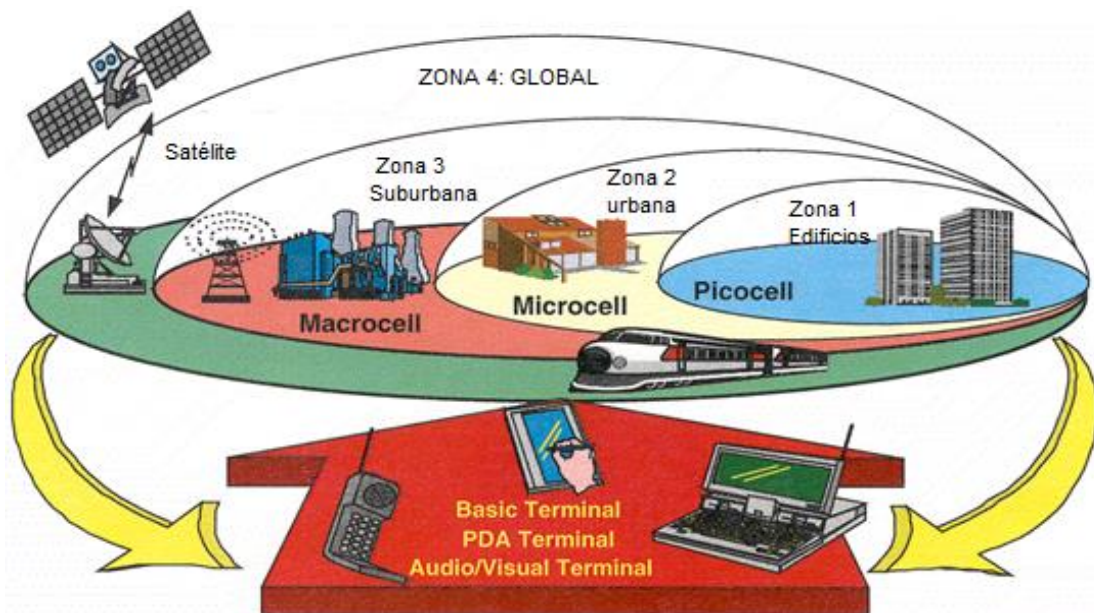


Figura 2.5 9 Cobertura mundial del sistema móvil UMTS.

El UMTS es un estándar basado en las redes GSM y GRPS, como uno de los sistemas de la familia de IMT-2000 para la definición de los sistemas móviles de tercera generación que continuación se mencionan algunas características sobre esta tecnología. [8]

2.5.1. Características básicas (UMTS)

Las razones por la que surge esta tecnología son:

- ✓ Vencer las limitaciones de otras redes, con uso del ancho de banda dinámico en función de la aplicación.
- ✓ Permitir el enrutamiento mundial con una sola tecnología, es decir “estandarizar las tecnologías” contemplando servicios terrestres y por satélites.
- ✓ Liberación de las comunicaciones, ya que un mismo operador podrá ofrecer servicios móviles y fijos de telecomunicaciones.
- ✓ Proporcionar servicios de multimedia en redes sin hilos, con alta velocidad de datos hasta **384 kbps** en espacios abiertos y **2 Mbps** con baja movilidad.
- ✓ Proporciona con bajo costo económico, alta comunicación móvil con el enrutamiento global y otras capacidades avanzadas.
- ✓ Convergencia entre medios de comunicación e industrias, que entregan servicios nuevos y crea ocasiones de generación de nuevas oportunidades.
- ✓ Interancia o *roaming*, incluido el internacional, entre diferentes operadores.
- ✓ Acceso a Internet (navegación WWW), en cualquier lugar y momento.

2.5.2. Arquitectura de la red 3G

Desde el punto de vista físico, la red UMTS se compone de dos elementos principales conectados por una interfaz estándar. Estos elementos son: [8]

UTRAN: (*UMTS Terrestrial Radio Acces Network*)

Se compone de un nodo B y un controlador de la red radio o **RNC** (*Radio Network Controller*). Una característica destacable es la existencia de un nuevo esquema de modulación: **FDD** (*Frecuency Division Duplex*) y **W-CDMA** (*Wide Code Division Multiple Access*) que aporta una máxima eficiencia en diferentes condiciones de utilización. [8]

CN: (*Core Network*) el núcleo de la red que soporta dos opciones de implementación: una arquitectura basada en ATM y una arquitectura independiente de transporte y multimedia. [8]

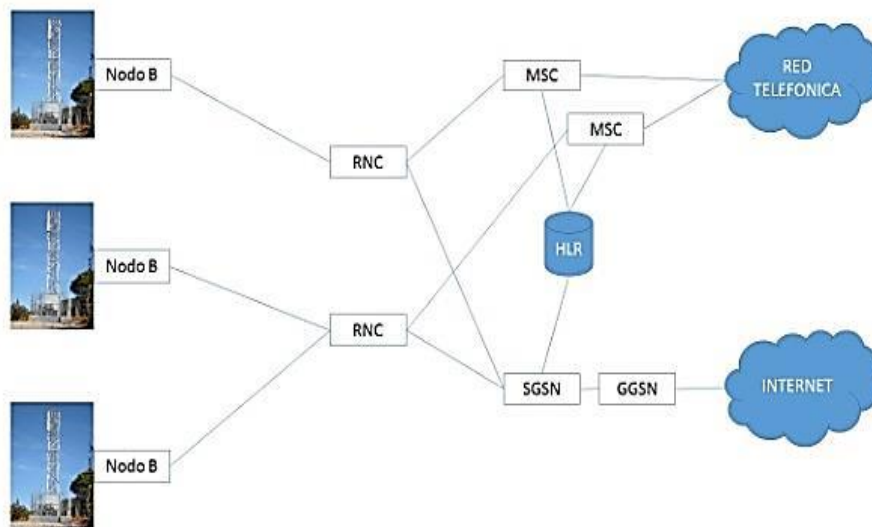


Figura 2.5 10 Arquitectura UMTS.

Esta red UMTS esta basada en la red GSM, pero tienden diferentes parámetros para la distribución de información.

2.5.3. Versiones de UMTS

Una versión principal de la tecnología 3G es el 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*).

Uno de los objetivos del 3GPP es extender a todo el planeta las aplicaciones de la tercera generación 3G (*teléfono móvil*) con especificaciones de sistemas ITU's IMT-2000. Los sistemas 3GPP están basados en la evolución de los sistemas GSM. [8]

Una de las características más importantes ha sido el estándar **HSDPA** (*High Speed Downlink Packet Access*) representa un avance en WCDMA para obtener mayores velocidades de transmisión de datos que permita actualizar la arquitectura existente para lanzar servicios de alta velocidad con un mínimo de inversión. [8]

Fases del 3GPP

El 3GPP identifica tres fases en la evolución de HSDPA:

- En primer lugar, “HSDPA básica”, definido en la reléase 5 (*Especifica las técnicas e informes técnicos para un sistema 3GPP basados en UTRAN, TR21.101.*) y permite tasas de datos típicas de **10.8 M bit/s** (*máxima de 14.4Mbit/s*).
- La segunda fase incorpora antenas inteligentes y define una arquitectura para dar solución a los servicios requeridos.
- La tercera fase ya contempla la combinación de **OFDM** (*Orthogonal Frequency Division Multiplex.*) y **MIMO** (*Multiple-input Multiple-output*). Esta fase desarrollada en grupo de estudio RAN LTE, pronostica tasas de transmisión de datos de **100Mbps** en el enlace descendente mediante el uso de múltiples antenas con multiplexado especial.

2.6. TELEFONÍA MÓVIL 3.5G (HSDPA)

La tecnología **HSDPA** (*High Speed Downlink Packet Access*) es la mejora de la tecnología UMTS que es la evolución de la tercera generación (3G) de tecnología móvil llamada (3.5G) y se considera el paso para llegar a la cuarta generación (4G). [8]

Consiste en un nuevo canal que mejora significativamente la capacidad máxima de transferencia de información hasta alcanzar velocidades como ya se había mencionado de **14.4 Mbps**. Es totalmente compatible con todas las aplicaciones en multimedia desarrolladas para UMTS. Además, permite que la red sea utilizada simultáneamente por un número mayor de usuarios. [8]

HSDPA provee tres veces más la capacidad que UMTS en cuanto las aplicaciones en tiempo real como videoconferencias y juegos entre múltiples jugadores, esta tecnología se actualiza al mejorar su ancho de banda y al acortar la demora de propagación y transmisión de paquetes dentro de la red, brindando así mejores tiempos en respuesta. [8]



Figura 2.6 12 Evolución de la Arquitectura GSM.

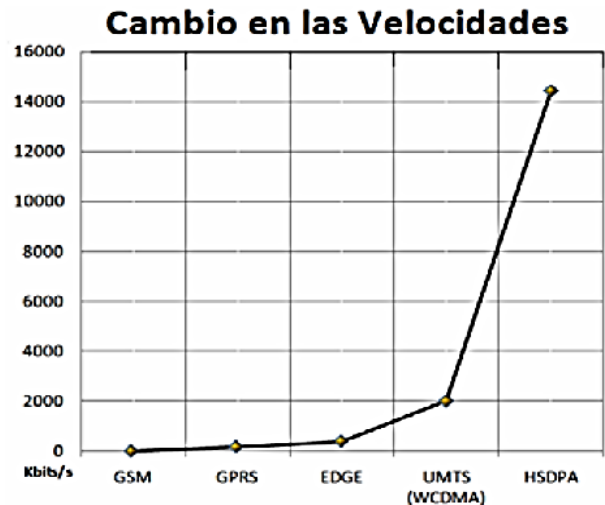


Figura 2.6 11 Cambio de velocidades de las tecnologías.

2.7. TELEFONÍA MÓVIL 4G (LTE)

La tecnología 4G LTE (*Long Term Evolución*) logra un acceso ilimitado a la información sin importar el tamaño del archivo y satisfacer la necesidad de los consumidores del cine como disfrutar de un video de alta definición o el empleo de **WiMax** (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), son los principales autores de la cuarta generación de tecnología para los móviles celulares. [8]

Con esta tecnología 4G soporta un estándar que es 3GPP que se basa en su sistema IP, es decir es un sistema de sistemas y una red superando posteriormente en la convergencia entre redes de cable o redes Wireless, ordenadores, dispositivos eléctricos-electrónicos. Esto promueve velocidades de acceso entre **100Mbps** en movimiento y **1Gbps** en reposo, pero lo más importante es que mantenga la calidad del servicio (QoS). [8]

Long Term Evolution tiene un objetivo principal el mejorar los sistemas actuales de redes basadas en UMTS (*Universal Mobile Telecomunicaciones System*). Al ser uno de los objetivos principales de LTE la mejora del espectro, reducción de costos y la mejora de servicios de la integración con los estándares abiertos (*PLT, Gbn entre otros*), y la necesidad de los clientes por probar aquellas potencialidades tecnológicas, entonces podríamos pensar en la reducción del uso de la telefonía fija. [8]

Una de las ventajas que posee LTE sobre WiMax consiste en que será capaz de ofrecer velocidades de descarga hasta **60Mbps** y envíos de paquetes de información hasta 40Mbps, un ejemplo de ello tenemos que un archivo de **700 Mbytes** lo descargaríamos en aproximadamente en 3 minutos u otras operadoras telefónicas plantean que unos archivos de **RGB** tendrán una descarga en 54 segundos frente a las 34,7 horas que podría descargar en **GPRS** ó 20 minutos redes **HSPA**. [8]



Figura 2.7 13 Tecnología 4G.

La empresa Telefónica que usa LTE 4G tiene velocidades de descarga que superen los **140 Mbps**, o sea 10 veces más rápida que la actual **HSPDA**, pero hay estudios que se han realizado que esta tecnología ha alcanzado velocidades de hasta **326Mbps** en descarga y **86Mbps** en subida. [8]

La cuarta generación es capaz de avaluar la demanda de ancho de banda del cliente y asignar el espectro más optimizado para dicha demanda y en pruebas telefónicas que se han llegado hasta **142 Mbps**. [8]

Se espera que los operadores telefónicos desplieguen entre un 10% o 12% en estaciones base para la gran la cobertura LTE desplegando así una potencial de red multimedia para video, música, juegos interactivos y otros servicios aplicables al mercado. [8]

La característica de LTE sería una interfaz radioeléctrica basada en **OFDMA** (*Orthogonal Frecuencia Division Multiple Access*), que se utiliza con una técnica de acceso para multiples usuarios a través de la cual los usuarios pueden ser ubicados en diferentes sub-portadoras OFMDA, por lo tanto, facilita la explotación de la diversidad Multi-Usuario para una mejora notablemente la capacidad del sistema (*incremento de la eficacia espectral*). Esta red LTE se define como una red donde se desea que todo está basado en IP y el 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*). [8]

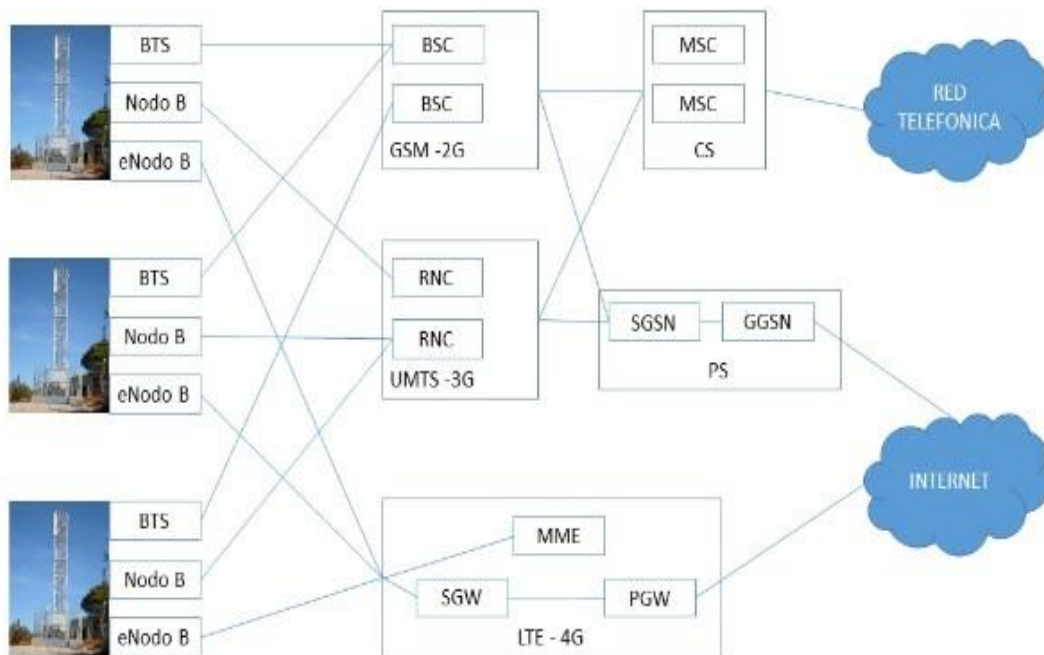


Figura 2.1 14 Arquitectura de red de acceso LTE.

La arquitectura de una red de sistema LTE es conocida como SAE (*System Architecture Evolution*) la misma que es una evolución del núcleo de la red GPRS con algunas diferencias que son. [8]

- Arquitectura simplificada dirigida hacia una red IP.
- Soporte para múltiples sistemas tales como GPRS y también sistemas distintos como WIMAX.
- Movilidad entre diferentes redes de acceso de radio.
- El componente principal de una arquitectura SAE es el EPC (*Evoled Packet Core*) también conocida como el SAE Core o el núcleo del SAE. Además del núcleo se tiene el Enhanced Nodo B y las puertas de acceso o Access Gateway.

2.7.1 WiMax & LTE

Estas tecnologías que se basan en la arquitectura de una red IP, que operan sobre una arquitectura de red parecida al Wi-Fi e Internet en relación con las actuales redes de telefonía móvil, se puede ver como tecnologías ADSL inalámbricas, donde la telefonía se basara en VoIP. [8]

Las dos plataformas comparten las tecnologías OFDM y MIMO, se podría decir que posiblemente los equipos lleguen a manejar WiMax y LTE ya que, según Motorola, el 85% del trabajo y tecnología aplica para crear un chip WiMax pueda ser rehusada para el desarrollo de un chip LTE. [8]

2.7.2. Las primeras pruebas

Algunas operadoras se encuentran desplegando ya la versión móvil de WiMax como una capa adicional a su actual red, que está basada en CDMA (*Code División Múltiple Access*) y que ha sido actualizada ya en varias ocasiones. [8]

Sin embargo, en muchas ocasiones, estos nuevos servicios hacen que solo se incrementen la velocidad, por ejemplo, en la voz, cuando la verdadera tecnología 4G debe ofrecer las mismas velocidades para la voz y datos. [8]

En cualquier caso, los analistas del mercado, para 4G si se alcanzan velocidades que se prometen, los usuarios podrán participar, en tiempo real, en videoconferencias mientras caminan por la calle o acceder aplicaciones que necesiten mucho ancho de banda. [8]

2.8. EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA MÓVIL. CAMINO A 5G

5G es la próxima generación que está por venir ubicandonos en el año 2017 fecha del desarrollo del trabajo, y se trata de un ecosistema concebido para la integración total y masiva de dispositivos *IoT* (*Internet of things*). Existe una ruta planificada y se espera la puesta en producción en el año 2020, respectivamente.

Se espera que la quinta generación de la tecnología brinde una capacidad masiva de tráfico, con las más altas velocidades, uso eficiente del espectro y nuevos rangos de espectro, para una densidad masiva de usuarios. Otra de las expectativas es que se pueda contar con un soporte para misiones críticas con una muy baja latencia, alta confiabilidad, disponibilidad y seguridad.

Esta generación dará soporte para implementar el internet de las cosas *IoT* (*Internet of Things*), para interconectar millones de dispositivos entre sí, con optimización en el uso de la energía requerida por un lado y con un mejoramiento en la calidad y tiempo de vida de las baterías de los dispositivos por otro.

La estructura para 5G se podría clasificar en las siguientes:

EFICIENCIA ESPECTRAL: Se requiere el uso masivo de tecnología MIMO y FD-MIMO (*Full Dimensión-Múltiple Input Multiple Output*) para lograr coberturas más grandes y de mayor capacidad. También es importante un mejoramiento en modulación y multiplexación de las ondas de radio.

DENSIFICACIÓN: Se debe evolucionar el acceso por radio a la red RAN (*Radio Access Network*), con la construcción de celdas pequeñas, lo cual no es escalable hasta cierto punto. Es necesario la introducción de nuevos conceptos como planos de control y datos, nuevo sistema de arquitectura son requeridos para alcázar redes ultradensas.

ESPECTRO: Es necesario diseñar sistemas para operar en canales más grandes de ancho de banda, esto requiere cuidado equilibrio entre eficiencia espectral y eficiencia energética. También se deben de operar nuevos escenarios de licenciamiento, como en bandas libres o con licencias compartidas.

Conclusión

En este capítulo se describen los conceptos teóricos implicados a la telefonía móvil, ya que se menciona a detalle el desarrollo de cada una de las generaciones que implica dichos parámetros (*velocidad TX y RX, Ancho de Banda etc*) y servicios que ofrecen las respectivas generaciones.



CAPITULO 3

Descripción y
cuantificación de los
elementos de
telefonía móvil
GSM/UMTS

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TELEFONIA MÓVIL GSM/UMTS.

Para poder implementar una red de telefonía móvil GSM/UMTS en el laboratorio de comunicaciones de la Fes Aragón, se requiere estudiar los equipos o dispositivos que se encuentran en el laboratorio que son proporcionados por la empresa **HUAWEI**, además hay que señalar que se requieren elementos adicionales que no se encuentran en el Innovation Center Aragón, y es por eso que surge la necesidad de proponer estos dispositivos, ya que es muy importante presentar cada componente en este capítulo

Descripción de los equipos

El equipo fue seleccionado de acuerdo con las necesidades que tiene la red GSM/UMTS y ofrece tecnologías 2G, 3G, 4G, así como también se toma en cuenta la velocidad de transmisión y su ancho de banda en la que trabajan adicionalmente otros parámetros que se muestran a continuación.

3.1 ESTACIÓN DE TRANSCPTOR BASE **BTS 3900 HUAWEI**



Figura 3.1 1 *BTS3900 (Huawei).*

PARAMETROS	ESPECIFICACIONES
Bandas de frecuencia de operación	880 a 915 a 960 MHz
Capacidad	Un solo armario admite las siguientes cantidades máximas:
Potencia de transmisión	918 MHz a 925 MHz: 2 x 60 W, 925 MHz a 960 MHz: 2 x 80 W
Sensibilidad de receptor	918 MHz a 925 MHz: Una antena = -112.5 dbm
Altura x ancho x profundidad	900 mm x 600 mm x 450 mm.
Peso	Armario vacío: ≤ 45 kg.
Fuente de potencia nominal	-48 VCC
Rango de tensión de la fuente de alimentación.	-38.4 VCC a -57 VCC.

Tabla 6 *Parametros del BTS3900.*

Esta estación base macro de dos modos para interiores admite la red *GSM-R 5.0* de Huawei, este es un equipo propuesto ya que se requiere para el subsistema BSS. Es una estación base macro de interiores más compactas de la industria y cuenta con gran capacidad escalable, ocupa poca superficie y posee aplicaciones de múltiples modos. [9]

El armario de la estación base aloja un máximo de seis módulos de RF (*radio frecuencia*). Además, sus unidades de radiofrecuencia doble de MRFU son componentes importantes de GSM-R y eLTE. Las estaciones base distribuidas en los mismos sitios reduce los costos de despliegue respectivos y las inversiones de los clientes. [9]

3.1.1. Características de la Estación base macro BTS3900 para interiores.

- La BTS3900 tiene una potencia elevada de transmisión: 60 W para la banda de frecuencia “R” y 80 “W” para la banda de frecuencia “E” en la parte superior del armario. [9]
- La BTS3900 puede brindar servicios de eLTE y también los servicios de GSM-R existentes. [9]
- La BTS3900 puede desplegarse con estaciones base distribuidas en los mismos sitios para reducir los costos de despliegue respectivos y las inversiones de los clientes. [9]

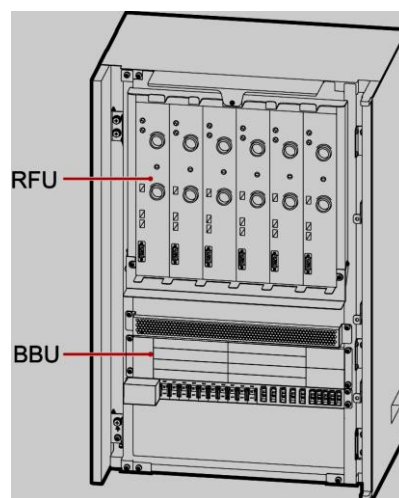


Figura 3.1 2 Estructura interna de un armario.

3.2 ESTACIÓN BASE DISTRIBUIDA DBS3900 HUAWEI

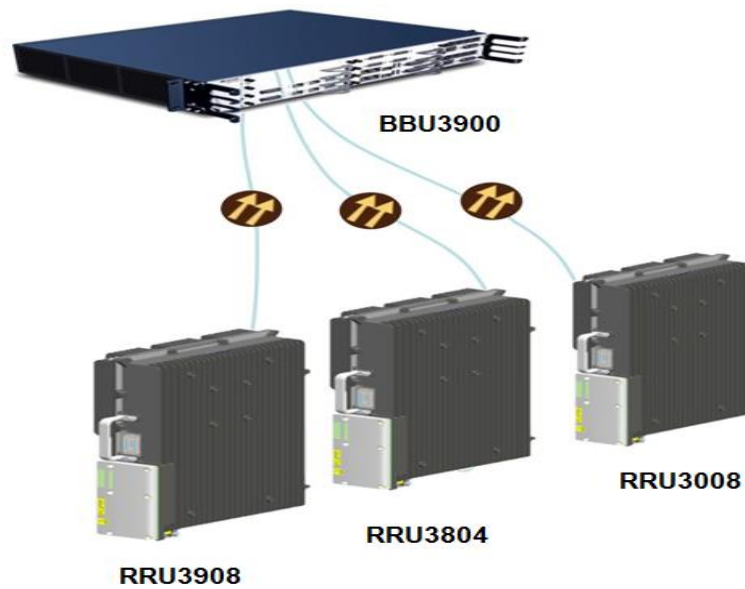


Figura 3.2 3 Estación base distribuida DBS3900-Huawei.

PARAMETROS	ESPECIFICACIONES
Múltiples bandas de frecuencias	TDD 1.8 G/2.3 G/2.6 G/3.5 G/3.7 GHz
Ancho de banda	3/5/10/20
Sincronización	GPS, IEE 1588v2
Disponibilidad del sistema	≥ 99,999 %
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	≥155 000 horas
Tiempo en reparación	≤ 1 hora
Tiempo de reinicio del sistema	< 450 segundos

Tabla 7 *Parametros del DBS3900.*

Item	Especificaciones
BBU3900 (GSM)	S24/24/24
BBU3900 (UMTS)	S8/8/8
BBU3900 (GSM+UMTS)	GSM S24/24/24+UMTS S8/8/8
RRU3908 (3GPP clase 2: GSM)	6TRX por medio de RRU3908
RRU3908 (3GPP) clase 2: GSM+UMTS)	G5U1 o G4U2
RRU3908 (3GPP clase 2: UMTS)	4 carriers por medio de RRU3908
RRU3908 (ETSI: GSM)	6 TRX por medio del RRU3908
RRU3908 (ETSI: GSM+UMTS)	G3U2
RRU3804	4 carries por medio del RRU3804

Tabla 8 Características del DBS3900.

3.3. UNIDAD DE RADIO REMOTA RRU3804- HUAWEI



Item	RRU3804
Dimensión (con la carcasa)	<i>RRU3804:</i> 520mm(H) x 280mm(W) x 155mm(D)
Peso	RRU3804 módulo: ≤15KG el módulo RRU3804 y su alojamiento: ≤16KG
Entrada de Alimentación	Rango de voltaje permitido: - 36 V DC a -57 V DC, -48 V DC
Máximo consumo	275 W
Sector x Transportador	1x4(RRU3804)

Figura 3.3 4 RRU3804.

Tabla 9 Parametros del RRU3804.

3.3.1. Principales Funciones de RRU3804

El RRU3804 recibe las señales RF desde un sistema de antena, convierte las señales de RF a señales "FI" (*Frecuencia Intermedia*) y luego las transmite a la BBU3900 o al Macro Nodo B después de la amplificación hace una conversión analógica a digital, conversión digital descendente, filtrado, adaptando y Control Automático Digital de Ganancia (DAGC). [10]

Estas son las siguientes funciones:

- Soporta 12Db, ganancia de 24 dB TMA.
- RTWP informe de estadísticas.
- Función de exploración de interferencia
- Detención e informe de onda estacionaria.
- Soporte ASIG (Grupo de estándares de interfaz de Antena).
- Valor típico de sensibilidad de referencia del receptor -125.5 Db.
- Sensibilidad de Intermodulación 115 Dbm.

3.4. UNIDAD DE RADIO REMOTA RRU3908 HUAWEI

Es una Unidad de Radio Remota Externa, es la frecuencia de radio (parte RF de una estación base distribuida y se puede ubicar cerca de las antenas). [11]

El RRU3908 puede modular, demodular, combinar y dividir señales de banda base y RF. También procesa datos de banda base y de señal de RF. (SDR), la RRU3908 puede funcionar el modo dual "GU" o GL a través de la modificación de la configuración del software. [11]

RRU	Banda de frecuencia	Banda RX (MHz)	Banda TX
RRU3908	900 MHz	890 a 915	935 a 960
		880 905	925 a 950
	850 MHz	824 a 849	869 a 894
	1800 MHz	1710 a 1755	1805 a 1850
		1740 a 1785	1835 a 1880
	1900 MHz	1850 a 1890	1930 a 1970
1870 a 1910		1950 a 1990	
RRU3804	Banda 1 (2100 MHz)	1920 a 1980	2110 a 2170
	Banda 2 (1900 MHz)	1850 a 1910	1930 a 1990
	Banda 4 (AWS)	1710 a 1755	2110 a 2155
	Banda 5/6 (850MHz)	824 a 849	869 a 894

Tabla 10 Rango de frecuencias de los componentes RRU3908/RRU3804.

3.5. CONTROLADOR DE ESTACIÓN BASE BSC6800 HUAWEI



Figura 3.5 5 BSC6800 HUAWEI.

El regulador (RNC) de la red de radio es una parte importante de la red de WCDMA, el RNC, así como el Nodo B, componen una red del acceso de la radio de UMTS (UTRAN), proporcionando la función de gestión de recursos de radio, incluyendo la difusión de la información del sistema, entrega de asignación de recursos de la célula, y la gestión plana del usuario, etc. [12]

Características:

- Gran capacidad, un solo gabinete de **2500 Erl/60Mbps**.
- Alto apoyo de integración y mantenimiento conveniente.
- Suave expansión, soporta máximo **40000Erl/960Mbps**, añadiendo hasta seis gabinetes.
- Selecciona el modo de configuración flexible de acuerdo con las condiciones reales de circulación rápida HSDPA, QoS y HCS, mejorando la calidad del sistema de transmisión a través de la interfaz IUB.
- Supera la difícil transmisión en algunas zonas IMS IP Multimedia.

Parámetros	Especificaciones
Lenguaje de programación concurrente	Max. 40,000 Erlang/960 Mbps
Cantidad de Nodos B y Células	Max. 1600 Nodos B y 4,800 células
BHCA	1200K
Transmisión de interfaz	64 STM-1 (ATM) + 1024 E1/T1 o 64 STM-1 (ATM)+32 STM-1 (ATM sobre E1) y apoya la interfaz STM-4 (ATM) en modo IU
Tensión nominal	-48 VDC, rango de voltaje de entrada - 40VDC-57VDC.
Dimensiones del gabinete	2200 x 600 x 800 (Alto x Ancho x profundidad, unidad mm)
Sencillo consumo de energía en plena configuración	WRSR 2600W
Consumo de energía	(WRSS: 1280W y WRBS: 800W)
Peso único del armario	350 kg

Tabla 11 Especificaciones del BSC6800-Huawei.

3.6 NODO DE SOPORTE SGSN9810-HUAWEI



Figura 3.6 6 Nodo SGSN9810 Huawei.

El Nodo SGSN9810 es una entidad funcional que proporciona servicios de paquetes de datos, envía paquetes de protocolo de Internet entrante y saliente (IP) a las estaciones móviles (MSs) dentro de su área de servicio. [13]

El SGSN proporciona las siguientes funciones:

- Enrutamiento y reenvío de paquetes de datos.
- Encriptación y autenticación.
- Gestión de sesiones.
- Gestión de la movilidad.
- Gestión de enlaces lógicos
- Generación y salida de registros de detalle de llamadas (CDR).

Las especificaciones técnicas del **SGSN9810** incluyen principalmente de rendimiento, índices de reloj, interfaces físicas, parámetros de ingeniera y parámetros de fiabilidad. [13]

Nombre	Valor (2.5G)	Valor (3G)
Número máximo de suscriptores adjuntos	3 millones	3 millones
Se puede activar el número máximo de contexto PDP	3 millones	3 millones
Máxima capacidad de transferencia de datos por	300,000	4 millones
Flujo máximo de transferencia de datos por paquetes	900 Mbit/s	10 Gbit/s

Tabla 12 Especificaciones de rendimiento.

Interfaces Físicas

Interfaces físicas proporcionadas por el SGSN9810.

Interfaces	Características físicas	Protocolo	Puertos
Lu-PS control de avión	STM-1 (mono modo y multimodo)	ATM	80
	STM-4 (mono modo y multimodo)	ATM	40
lu-PS (usuario avión)	STM-1 (monomodo y multi-modo)	ATM	80
	STM-4 (monomodo y modo múltiple)	ATM	40
	Gigabit Ethernet(GE)	IP	80
	Fast Ethernet(FE)	IP	80
Gn, Gp, Ga, X1-1, X2 y X3	GE	IP	80
	FE	IP	80
	STM-1	IP sobre ATM	80
	STM-4	IPOA	40
Gb	E1/T1	FR	800
SS7	E1/T1	SS7	Enlaces de señalización de 2
O&M	FE	IP	2

Tabla 13 Interfaces del SSGN9810.

Numero	Nombre	Función e índice	
		Máximo, frecuencia, desviación	Estrato-2: 5 x 10-10 por día Estrato-3: 2 x 10-8 por día
		Inicial máximo frecuencia desviación	Estrato-2: menos de 5 x 10-10 por día Estrato-3: menos de 1 x 10-8 por día
		Estado de trabajo ideal	MRTIE ≤ 1 ms
2	Variación de fase a largo plazo	Estado de trabajo en espera	$MRTIE (ns) \leq a \times s + (1/2) \times b \times s^2 + c$ Donde s se refiere al tiempo cuyas unidades están Segundo, y la unidad de MRTIE es ns Estrato-2: $a = 0.5 \quad b = 1.16 \times 10^{-5} \quad c = 1,000$
3	Modos de trabajo del reloj	Seguimiento rápido <ul style="list-style-type: none"> ○ Rastreo ○ Retención de funcionamiento libre 	

Tabla 14 Parámetros técnicos del sistema de reloj en el SGSN9810.

Parámetro	Valor
Consumo de energía del SGSN 2G para 1 millón de usuarios (Gb sobre TDM), con dos armarios y cinco subracks	2,250 W
Consumo de energía del SGSN 2G para 2 millones de usuarios (Gb Sobre TDM), con dos armarios y ocho subracks	3,850 W
Consumo de energía del SGSN 2G para 3 millones de usuarios (Gb Sobre TDM), con tres armarios y once subracks	5,350 W
Consumo de energía del SGSN 2G para 1 millón de usuarios (Gb Sobre IP), con dos armarios y cinco subracks	2,000 W
Consumo de energía del SGSN 2G para 2 millones de usuarios (Gb Sobre IP), con dos armarios y ocho subracks	3,420 W

Tabla 15 Consumo de energía del SGSN9810.

3.7. NODO DE SOPORTE GGSN9811-HUAWEI



Figura 3.7 7 Nodo GGSN9811-Huawei.

El GGSN9811 es un nodo de soporte GPRS desarrollado por Huawei Technologies Co., Ltd. Puede utilizarse en el servicio de radio de paquetes general (GPRS) 2.5G o en el sistema de comunicaciones móviles 3G (UMTS). El GGSN9811 es un dispositivo de pasarela para una estación móvil (MS) para acceder a la red de datos pública externa **PDN** (*Public Data Network*). Se encuentra en la unión entre la red de núcleo de paquetes del GPRS/UMTS y el PDN externo. [14]

Parámetros	Especificaciones
Gabinete	N68-22
Dimensiones externas	Altura: 2.200 mm
Peso total	300 kilogramos menos que 500kg (los gabinetes dobles requeridos en servicio prepago)
Capacidad de peso del piso	> 600 kg/m ²
Entrada de alimentación	-48 V a -60 V DC
Consumo de energía	1400 W

Tabla 16 Especificación del sistema GGSN9811.

Esta parte describe las especificaciones de rendimiento, tales como el rendimiento y el número de túneles.

Parámetros	Especificaciones
Número máximo de contextos PDP que se activan al mismo tiempo	1050000 Se pueden configurar hasta tres pares de SPU en el sistema. Cada par puede soportar hasta 350000 contextos PDP.
Máxima capacidad de procesamiento de paquetes	1000000 PPS
Máximo rendimiento de datos	3G bit/s
Rendimiento de IPSec	600 Mbit / s Se pueden configurar hasta tres pares de SPU en el sistema. Cada par puede soportar hasta 200 Mbit / s.
Número máximo de APN	1000
Número máximo de túneles GRE	1000
Número máximo de túneles L2TP	6000
Número máximo de túneles IPSec	5000

Tabla 17 Especificaciones de rendimiento.

El nodo de soporte GPRS de puerta de enlace (GGSN) se utiliza para proporcionar servicio de datos por paquetes. El GGSN encamina y encapsula los paquetes de datos entre la red GPRS / UMTS y el PDN externo. El GGSN realiza las siguientes funciones: [14]

- Actúa como interfaz con el PDN externo. El GGSN actúa como una pasarela para que una MS pueda acceder a un PDN externo. El GGSN intercambia información de enrutamiento para el PDN externo. El GGSN sirve como un enrutador para todas las direcciones IP de los usuarios de la red GPRS / UMTS dirigida.
- Gestión de sesiones GPRS / UMTS. El GGSN establece la comunicación entre el MS y el PDN externo.

- **Recepción y procesamiento de datos:** El GGSN recibe datos de la MS y dirige los datos al PDN externo. El GGSN también recibe datos del PDN externo y selecciona un canal en la red GRPR / UMTS para enrutar los datos basándose en la dirección de destino. Entonces, el GGSN envía los datos al SGSN a través del canal seleccionado.
- **Proporcionar servicios IP móviles:** Las funciones del FA (*foreign agent/agente extranjero*) están integradas en el GGSN. El GGSN / FA sirve como puerta de enlace y como FA de la red a la que accede un MS.
- **Servicio prepago:** El GGSN genera las CDR. Muestra la utilización de la red externa por un usuario.

Para el servicio general de prepago, el GGSN sirve como punto de conmutación de servicio (SSP). El GGSN sirve como punto de conexión entre una red de radiocomunicaciones y una red inteligente, tener en cuenta el control de llamadas y las funciones de conmutación de servicios. Para el servicio prepago basado en contenido, el *3GPP R6* define explícitamente la función de plano de tráfico (TPF) como la función lógica del GGSN. En la carga basada en contenido, la TPF es el módulo central para la diferenciación de servicios y las estadísticas de información. [14]

3.8. SOFTSWITCH SOFTX3000 (MSC) HUAWEI



Figura 3.8 8 Softswich SOFTX3000

PARAMETROS	ESPECIFICACIONES
Cantidad máxima de UE admitidas por el MSC	300,000 (0.05 ERL por UE)
Cantidad máxima de MGW que el MSC puede controlar	300
Cantidad máxima en RNC admitidos	256
Cantidad máxima de BSC admitidos	256
Entrada de alimentación	Tensión nominal: -48 VCC Rango de voltaje: -40 V a 57 V
Disponibilidad del sistema (A)	$\geq 99,99953\%$
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	≥ 24 años (configuración máxima) ≥ 42 años (un solo sub-bastidor)
Tiempo medio de reparación (MTTR)	≤ 1 hora (sin incluir el tiempo de preparación)

Tabla 18 Parametros del GTSOFTX3000.

El servidor del Centro de Conmutación Móvil (MSC) es una solución *GSM-R* personalizable e integrada que puede satisfacer las necesidades de los operadores ferroviarios y de las redes de todo el mundo. Es seguro y fiable, así como fácil de mantener, operar y administrar. [15]

Brinda servicios en una red *GSM-R* tradicional que pueden ser básico, según el requerimiento de operadores ferroviarios. Controla las llamadas y administra la comunicación de los sistemas móviles dentro de las redes móviles. [15]

Asimismo, su arquitectura basada en estándares admite el lanzamiento rápido y flexible de nuevos servicios nuevos. [15]

Además, puede acceder a las redes de conmutación de paquetes directamente, lo que facilita la creación de redes *GSM-R*. [15]

El servidor **MSC SOFTX3000** cuenta con las siguientes funciones.

- El equipo actúa como equipo de capa de control en el dominio CN - CS.
- Proporciona interfaces de señalización externas para las terminales móviles.
- Control de pasarelas de medios (MGW) para implementar la conexión de llamadas.
- Ofrecer acceso al subsistema de estación base (BSS).
- Interfuncionamiento con la red telefónica pública conmutada (RTPC).
- Interfuncionamiento con la red digital de servicios integrados (ISDN).
- Interfuncionamiento con redes fijas y otras redes públicas móviles terrestres (PLMN).
- Tener funciones de red como gestión de movilidad, gestión de seguridad.

EI SOFTX3000 está integrado con las funciones del VLR

La MSC (*SOFTX3000*) tiene en función del VLR incorporada. El VLR contiene todos los datos necesarios para que el servidor MSC establezca y libere llamadas. [15]

Las funciones que realiza el **VLR** (*Registro de ubicación de visitantes*). Supervisa la actualización de la ubicación y almacena la siguiente información de los abonados móviles itinerantes a este MSC. [15]

- Identidad Internacional de suscriptores móviles (IMSI).
- Número internacional ISDN de la estación móvil (MSISDN).
- Número de roaming de la estación móvil (MSRN).
- La identidad de la estación móvil temporal (TMSI).
- Área de ubicación registrada (LA).
- Identificación de nodo de soporte GPRS (SGSN).
- ID de grupo registrado para el suscriptor.

3.9. HLR9820-HUAWEI



Figura 3.9 9 HLR9820-Huawei.

PARAMETROS	ESPECIFICACIONES
Número máximo de suscriptores admitidos	100 millones
Modos de red de portadora compatibles	TDM, ATM, y IP
Número máximo de enlaces TDM de 64 kbit / s	2560
Número máximo de enlaces TDM a 2 Mbit / s	320
Entrada de alimentación	Tensión nominal: -48V DC
Disponibilidad del sistema (A)	$\geq 99.99953\%$
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	≥ 24 años (configuración completa)
Tiempo medio de reparación (MTTR)	≥ 42 años (solo subrack)
Tiempo medio de reparación (MTTR)	≤ 1 hora (excluyendo el tiempo de preparación)

Tabla 19 *Parametros del HLR9820.*

El HLR9820 es un sistema compartido por el dominio de conmutación de circuitos (CS) y en el dominio de conmutación de paquetes (PS). El Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM) y el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). El HLR9820 almacena información del suscriptor (*que incluye la suscripción a servicios de telecomunicaciones y el estado del abonado*), información de ubicación de las estaciones móviles, números MSISDN y números IMSI. Además, gestiona toda la información. [16]

Alto nivel de confiabilidad

El HLR9820 adopta la plataforma de hardware **OSTA 2.0**, que es compatible con la Arquitectura de Telecomunicaciones de Estándares Abiertos (**ATCA**). [16]

Asimismo, adopta una estructura distribuida y soporta la gestión de datos en memoria, la solución de redundancia geográfica imperceptible y la solución de control de tráfico inteligente. La confiabilidad de todo el sistema llega a 99.9999% lo que garantiza el procesamiento interrumpido de los servicios. [16]

Alta integración

Los cinco sub-bastidores de un **HLR9820** configurado a toda capacidad pueden almacenar los datos dinámicos de 100 millones de abonados o los datos estáticos de 200 millones de abonados además la capacidad puede ser ampliada para satisfacer requerimientos más exigentes de los sitios. La gran capacidad y la gestión centralizada minimizan los gastos operativos mediante la reducción de los costos generados por el mantenimiento de los equipos y el personal de mantenimiento, la cantidad de elementos de red requerida, así como la electricidad y el espacio que se requiere arrendar para la operación. [16]

3.10. UMG8900-HUAWEI



Figura 3.10 10 Gateway de medios universal UMG8900 (Huawei).

El UMG8900 es un diseño en base a la arquitectura softswitch. Es un dispositivo de computo en soluciones *GSM-R*, puede ayudar a los operadores a construir un trabajo de comunicación de bajo costo rentable y orientado al futuro. [17]

El UMG8900 tiene potentes funciones de red y ofrece abundantes servicios, puede servir como varias entidades funcionales para cumplir con los requisitos de red de los operadores. [17]

El UMG8900 tiene las siguientes funciones

- Dispositivo portador de servicios en una central local en la red *GSM-R*.
- Dispositivo portador de servicios en una central Tándem en la red *GSM-R*.
- Dispositivo portador de servicios en una central de conmutación en la red *GSM-R*, Centro de Conmutación Móvil (VMSC), Tandem Centro de Conmutación Móvil (TMSC), o centro de conmutación móvil de puerta de enlace (GMSC) junto con el servidor Huawei.
- MSC en la red *GSM*, que admite la integración de estas funciones.
- El UMG8900 puede conectarse con el servidor MSC de Huawei para admitir varios recursos básicos complementarios y de valor agregado.
- Servicios en la red tradicional *GSM-R*.

3.9.1. Características de Gateway Media Universal (UMG8900)

La UMG8900 cuenta con las siguientes características:

- El Gateway de medios universal GSM-R es fiable, admite muchos servicios móviles y simplifica la migración de comunicaciones TDM a ALL-IP.
- En el Hardware admite conmutación de paquetes tanto de banda ancha como de banda angosta mediante el uso de una serie de plataformas de hardware y tipos de interfaces.
- En los servicios se pueden lograr múltiples funciones de servicio gracias al networking flexible, la gran capacidad y la alta densidad de estos equipos.
- Sus características de mantenimiento son fáciles y flexibles de operar; consolidando los diseños de seguridad y fiabilidad de nivel de carrier.

La UMG8900 está formado por un gabinete N68-22 tiene un espacio interior de 46 U (1U= 44.45 mm= 1.75 pulgadas), eso comprende un bastidor de distribución de potencia de tres cuadros semi-integrados. [17]

El gabinete N68-22 puede adoptar los modos de mantenimiento delantero y trasero hacia arriba y hacia abajo y puede estar conectar cables en función de las condiciones reales de la sala de equipos. [17]

El UMG8900 admite marcos **SSM-256** y **SSM-32**, ambos tipos de marcos adoptan un estándar de 19 pulgadas de estructura y son completamente los mismos en apariencia. [17]

PARAMETROS	ESPECIFICACIONES
Capacidad	3.2 millones de abonados/3 armarios; 400,000 abonados/1
Consumo de energía	≤ 850 W (con configuración máxima)
Disponibilidad del sistema (A)	≥ 99,999 %
Tiempo de recuperación ante desastre	< 5 minutos

Tabla 20 Parametros del UMG8900.

El UMG, junto con el servidor del centro de conmutación móvil (MSC) de **HUAWEI**, colabora con otros dispositivos para admitir diversos servicios móviles básicos, suplementarios y de valor añadido en una red GSM-R tradicional. Su estructura de red simplificada también contiene networking de video integrado y Gateway de enlaces de señalización. Además, la arquitectura del UMG permite el lanzamiento rápido y flexible de servicios nuevos. [17]

3.11. QUIDWAY AR28-80 DE HUAWEI

Estos equipos se encuentran en el Inovation Center Aragón y ofrecen un servicio de baja velocidad de interfaces para cumplir con los requisitos de tales servicios de líneas arrendadas como **DDN** (*Discado Directo Nacional*), la red de conmutación de paquetes, protocolo Frame Relay satisfacen los Servicios de línea de marcación como PSTN y RDSI junto con la última tecnología xDSL que también se adopta y satisface la tendencia de la red IP de banda ancha. [18]



Figura 3.11 11 Quidway AR28-80 Huawei (vista frontal).



Figura 3.11 12 Quidway AR28-80 Huawei (vista trasera).

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Ranuras del modulo	8 ranuras para MIM
Interfaces fijos	1 puerto AUX, 1 puerto de consola
Memoria ROM de arranque	512KB
Predeterminado SDRAM	128MB
Máxima SDRAM	256MB
Flash	32MB
Tasa de reenvío	120Kpps
Dimensiones (W X H X D)	442 X 88,2 X 413 mm (incluye las patas de goma)
Peso	14kg
Voltaje de entrada	AC:100 ~ 240V 50/60Hz DC:-48 ~ -60V
Max. Consumo de energía	120 W
Temperatura de funcionamiento	0 to 40°C
Humedad	10 a 90%, sin condensación

Tabla 21 Especificaciones de Software del Quidway AR 28-80.

3.12. QUIDWAY AR28-31-HUAWEI

Este dispositivo se encuentra en el Innovation Center Aragón y adopta la estructura modular con la tecnología de alta velocidad de la CPU, el mecanismo de enrutamiento rápido, los routers Quidway **AR 28-30 / 31** ofrecen interfaces de servicio de baja velocidad abundantes para satisfacer los requisitos de tales servicios de línea arrendada como **DDN**, red de conmutación de paquetes y Frame Relay, satisface los requisitos de red de tales servicios de línea de acceso telefónico como **PSTN** y **RDSI**. La última tecnología **xDSL** también se adopta para satisfacer la tendencia de la red IP de banda ancha. [18]

Los Routers Quidway **AR 28-30** son series que contienen dos tipos: **AR 28-30** y **AR 28-31**. El Quidway **AR 28-30** proporciona un puerto Ethernet de **10/100 Mbps** y tres puertos de red con Ranuras de módulo (MIM). El Quidway **AR 28-31** dispone de dos puertos Ethernet de **10/100 Mbps** y tres ranuras para módulos de red (MIM). [18]



Figura 3.12 13 Quidway AR28-31 (vista frontal).



Figura 3.12 14 Quidway AR28-31 (vista trasera).

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
Ranuras del modulo	3 ranuras para MIM
Interfaces fijos	2 10/100Mbps Ethernet Interfaces Puerto 1AUX, 1 puerto de consola
Memoria ROM de arranque	512KB
Predeterminado SDRAM	128MB
Máxima SDRAM	256MB
Flash	32MB
Tasa de reenvío	90Kpps
Dimensiones (W X H X D)	442 X 44,3 X 413 mm (incluidos los pies de goma)
Peso	8kg
Voltaje de entrada	AC:100 ~ 240V 50/60Hz, DC:-48 ~ -60V
Max. Consumo de energía	80 W
Temperatura de funcionamiento	0 to 40°C
Humedad	10 a 90%, sin condensación

Tabla 22 Especificación y descripción del hardware AR28-31.

Protocolo de Interconexión de Red	Ethernet, PPP, PPPoE, SLIP, FR, LAPB, X.25, ISDN, HDLC, DCC,
Protocolo y aplicación de capa de red	IP, DLSw, conmutador IP rápido, DHCP
protocolo de enrutamiento	Static Routing, OSPF, RIPv1/v2, BGP-4, IS-IS, Policy Routing,
Cambio de etiquetas multiprotocolo	MPLS,
Protocolo de la capa de transmisión	TCP, UDP
Aplicación y protocolo de capa de aplicación	Telnet, Dumb Terminal, Terminal Server, FTP, TFTP,
Características de Seguridad	AAA RADIUS, Huawei-TACACS, Firewall, NAT, L2TP, GRE, IPSec, IKE,
Aplicación de voz	VOIP, VOFR, IP Fax, IPHC, GK
Aplicación QoS	PQ, CQ, WFQ, CBWFQ, CAR, GTS, WRED, LR
Funciones de confiabilidad	VRRP, Centro de copia de seguridad

Tabla 23 Especificación y descripción del software.

3.13. QUIDWAY EUDEMON 100-HUAWEI

Este equipo se encuentra en el Innovation Center Aragón. Este dispositivo es un firewall de estado de alta velocidad basado en hardware de la nueva generación de Huawei, el cual soporta no solo monitoreo de estado/ inspección, sino también el filtrado dinámico y estático de listas negras. Además, Quidway Eudemon tiene una fuente capacidad de anti-ataque, y puede proporcionar un análisis de estadísticas y registros jerárquicos clasificados detalladamente, se basa también en una plataforma de hardware de seguridad dedicada a Huawei y en la plataforma VRP de software de enrutamiento. [19]



Figura 3.13 15 Quidway Eudemon 100-Huawei.

Parámetros	Especificaciones
Número de ranuras extendidas	2
Interfaz fija	Dos puertos Ethernet de 10 / 100M Un puerto AUX Un puerto de consola
Procesador	MPC8240 250MHz
NVRAM (memoria de acceso aleatorio no volátil)	128 KB
Boot ROM (Memoria de inicio de arranque)	512KB
SDRAM (memoria de acceso aleatorio dinámico predeterminada síncrona)	Predeterminado: 128MB Máximo: 256MB
Memoria flash	8MB
Dimensiones (An x Al x P) (excluyendo pies de goma)	442 mm x 44.4mm x 413mm
Peso	6Kg
Voltaje de entrada	AC: 100 a 240 V (50/60 Hz)
Máxima corriente de entrada	AC: 2A , DC: 5A
Temperatura	0°C to 40°C

Tabla 24 Especificaciones del Hardware.

Parámetros	Especificaciones
Rendimiento máximo	> =100Mbps
Número de conexión concurrente	200,000
Número máximo de reglas ACL	3,000 PCS
Número de conexiones nuevamente establecidas por segundo	5000
Número de VPN	3000
Conexiones	0

Tabla 25 Especificaciones del Software.

3.14. QUIDWAY S5328C-E1-HUAWEI

El switch **S5328C-E1** (denominados de la serie **S5300**) son conmutadores Gigabit Ethernet de nueva generación desarrollados por Huawei para satisfacer los requisitos de acceso de alto ancho de banda y multi servicio de Ethernet, proporciona potentes funciones Ethernet para operadores y clientes empresariales basándose en la nueva generación de hardware de alto rendimiento y el software de plataforma de enrutamiento versátil (**VRP**) de Huawei, el **S5300** ofrece gran capacidad y interfaces gigabits de alta densidad, proporcionando enlaces ascendentes de **10G**, satisfaciendo los requisitos de los clientes para los dispositivos de enlace ascendente de 1G y 10G. [20]

El S5300 puede satisfacer los requisitos de múltiples escenarios, como la convergencia de servicios en las redes de campus y las intranets, el acceso al **IDC** a una velocidad de **1000 Mbit/s** y el acceso a computadoras a una velocidad de **1000 Mbit/s** en intranets. [20]



Figura 3.14 16 Quidway S5328C-E1 (Huawei).

Especificaciones del producto

Dispone de veinticuatro puertos **10/100 / 1000Base-T** y admite dos puertos de enlace ascendente **XGE XFP**, cuatro puertos de enlace ascendente **SFP 1000Base-X**, dos puertos de enlace ascendente **SFP + 10GE** o cuatro puertos **SFP + 10GE**. Soporta dos módulos de alimentación intercambiables en caliente. [20]

Conclusión

En este capítulo No #3 se explica que el equipo descrito existente que se encuentra en Innovation Center Aragón, y el equipo no existente que es el que se propone.

Se muestran cada uno sus características y especificaciones con el fin de cumplir su respectiva integración basada en una arquitectura de 3 generación.

Para los Swiches y Routers que se agregaron al final de este capítulo, sirven de apoyo para aplicaciones especializadas que van orientadas a la administración, mantenimiento y control de red.



CAPITULO 4

Diseño e
Integración de la
red GSM/UMTS

CAPÍTULO 4 DISEÑO E INTEGRACIÓN DE LA RED GSM/UMTS

Visión general para el diseño del sistema

Al implementar este diseño de la red GSM/UMTS se debe considerar el conjunto de equipos como se mencionaron en el capítulo 3, dado que se harán uso de estos para llegar a la implementación, por lo tanto se piensa integrar con estos equipos una red de telefonía móvil **GSM/UMTS** con una tecnología aplicada de 3G; al referirnos a esta tecnología se emplea un estándar llamado **UMTS** (*Universal Mobile Telecommunications Service*), presenta una diferencia notoria respecto a la red GSM, la velocidad máxima es de **2Mbps** que permite la descarga de información más rápida que la de GSM, ofreciendo mayores servicios como: acceso a Internet, transmisión de imágenes, audio y video en tiempo real, roaming internacional.

Adicionalmente GSM se basa en el Acceso Múltiple por división de Tiempo (TDMA), mientras que UMTS se basa en Acceso Múltiple por División de Códigos (CDMA), esto significa que los teléfonos CDMA enrutan sus llamadas sobre varias frecuencias al mismo tiempo, mientras que los teléfonos TDMA utilizan un canal fijo sencillo para cada llamada por lo tanto la UMTS está basado en el estándar GSM, por lo que son redes compatibles entre sí.

Sin embargo, en este proyecto se pretende de no interferir con ninguna estructura actual y evitar posibles conflictos de conectividad en diferentes áreas de cobertura telefónicas, en donde se sitúen los equipos, basándonos en los estándares y normas ya establecidas con fin de lograr un alto desempeño en los equipos que se encuentran en el "Innovation Center Aragon" de la Fes Aragón.

4.1. HISTORIA DE 3G

En 1985: La UIT comenzó el proceso de definición de la norma para la tercera generación denominado Telecomunicaciones Móviles Internacionales **2000 (IMT-2000)**. [21]

Algunas características que la red **3G IMT-2000** debe incluir.

1. Conmutación de circuitos y Conmutación de paquetes.
2. Servicio múltiple simultáneos.
3. Servicios simétricos y asimétricos.
4. Ruta de migración de los sistemas 2G.
5. Servicios de Acceso a Internet y Multimedia.
6. Ambiente de velocidad del coche: 144 kbps
7. Ambiente de velocidad en marcha: 384 kbps
8. Entorno interior: 2048 kbps.

En 1992: se asignó el espectro de **230 MHz** en la banda de **2 GHz** (WARC).

Sobre la base de los objetivos de rendimiento **IMT-2000** y la asignación de frecuencias, la UIT-R solicitó formalmente una presentación de propuestas **RTT** (*round-trip time* o *round-trip delay time*) con una fecha de cierre a finales de julio de 1998, en esa fecha de cierre, se presentaron un total de 10 propuestas. [21]

El RTT se aplica en el mundo de las telecomunicaciones y redes informáticas al tiempo que tarda un paquete de datos enviado desde un emisor en volver a este mismo emisor habiendo pasado por el receptor de destino., en los lugares donde fueron aceptadas sus propuestas son: Europa, Estados Unidos, Japón, Corea y China. [21]

Cinco RTT para IMT2000

1. WCDMA FDD
2. CDMA2000 (MODOS 1X-EV-DO Y 3X)
3. WCDMA-TDD
4. UWC-136 (basado en D-AMPS)
5. DECT

Solo tres redes 3G implementadas y actualmente implementadas

1. CDMA 2000 (1X-EV-DO)
2. WCDMA FDD (UMTS FDD)
3. WCDMA TDD (UMTS TDD)

4.1.1. Requerimientos para la Arquitectura UMTS/WCDMA

Objetivos de la arquitectura UMTS.

La diferencia fundamental entre GSM/GPRS y UMTS es la necesidad de soportar servicios portadores de alta tasa de bits, además de tener ciertas características de tráfico de información. En particular la UMTS necesita respaldar el tráfico de forma eficiente y permitir el soporte de redes ISDN/PSTN únicas para multimedia y aplicaciones para Redes IP. [21]

Es esencial que el sistema UMTS este diseñado para ser lo más flexible posible para esto contamos con equipos de **HUAWAI** duales que dan un enfoque modular, con nodos de red definidos y con funcionalidades específicas de las interfaces entre nodos. [21]

La optimización de la carga de señalización, así como la reducción de la capacidad global de transmisión son factores de costos críticos para los operadores por el objetivo es de minimizar el tráfico de señalización y optimizar la infraestructura de transmisión. [21]

En particular, la primera versión de UMTS es (**UMTS Release 99**) se basa directamente en una red evolucionada GSM Fase 2 Plus incluyendo el sistema GPRS.

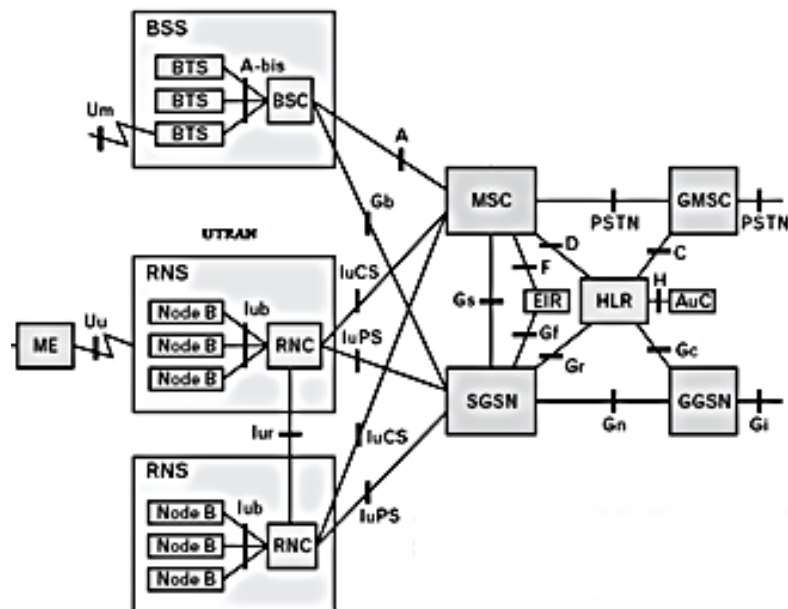


Figura 4.1 1 Comparación de arquitecturas GSM/UMTS

4.1.2. Asignación de frecuencias para IMT 2000

En 1992 se asignó a IMT 2000 230 MHz en la banda 2 GHz.

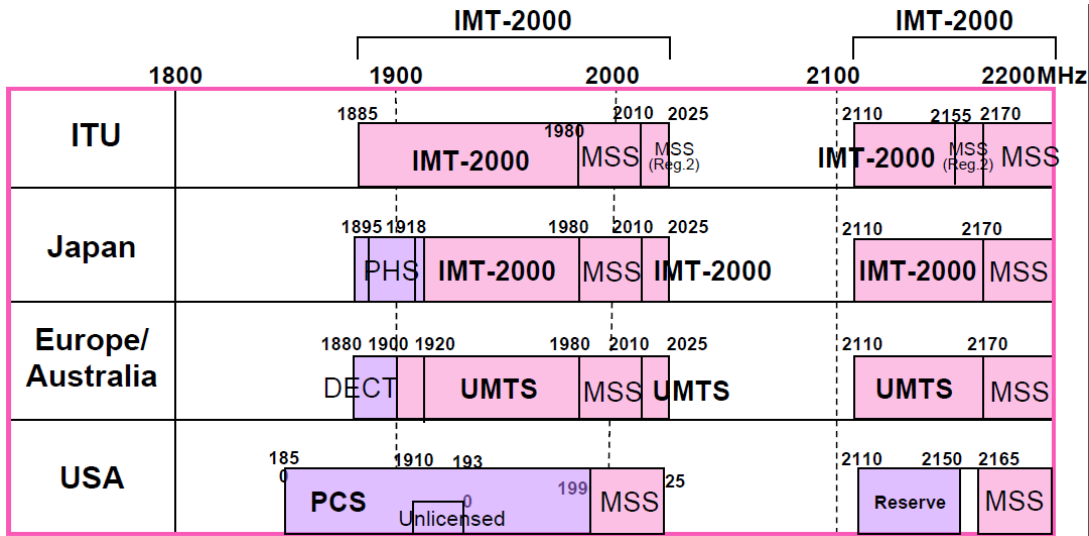


Figura 4.1 2 *Bandas WARC (World Administrative Radio Conference).*

Asignación de frecuencias del 2 de junio del 2000.

La Conferencia de la CMR 2000 ha decidido asignar bandas adicionales para las IMT 2000. 800 MHz, 1.8 GHz y banda de 2.5 GHz. [21]

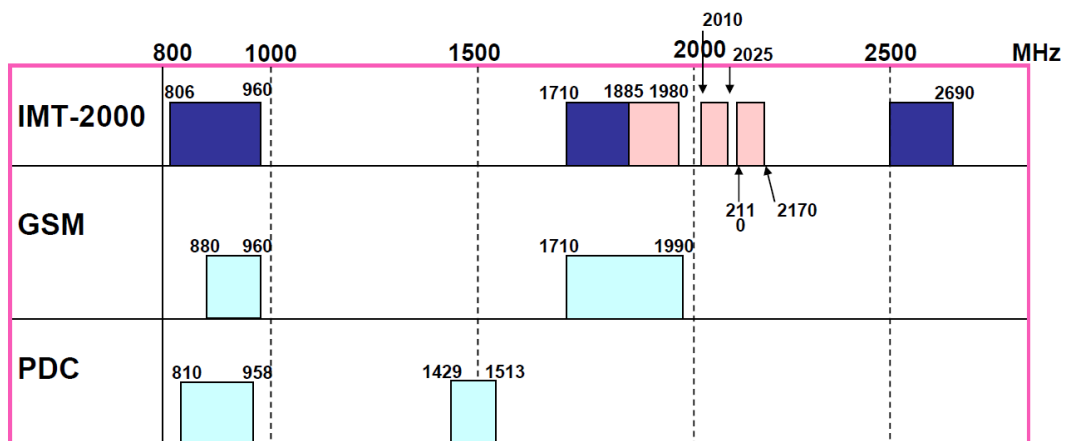


Figura 4.1 3 *Asignación de frecuencias para IMT-2000.*

4.2. TOPOLOGÍA DE LA RED 3G

En esta topología de red GSM/UMTS contiene el número creciente de interconexiones entre una variedad de redes, conmutación por circuitos y conmutación por paquetes y se adopta un enfoque hacia la comprensión y la operación de interconexión por medio de interfaces de señalización que soporta una gama de protocolos. [4]

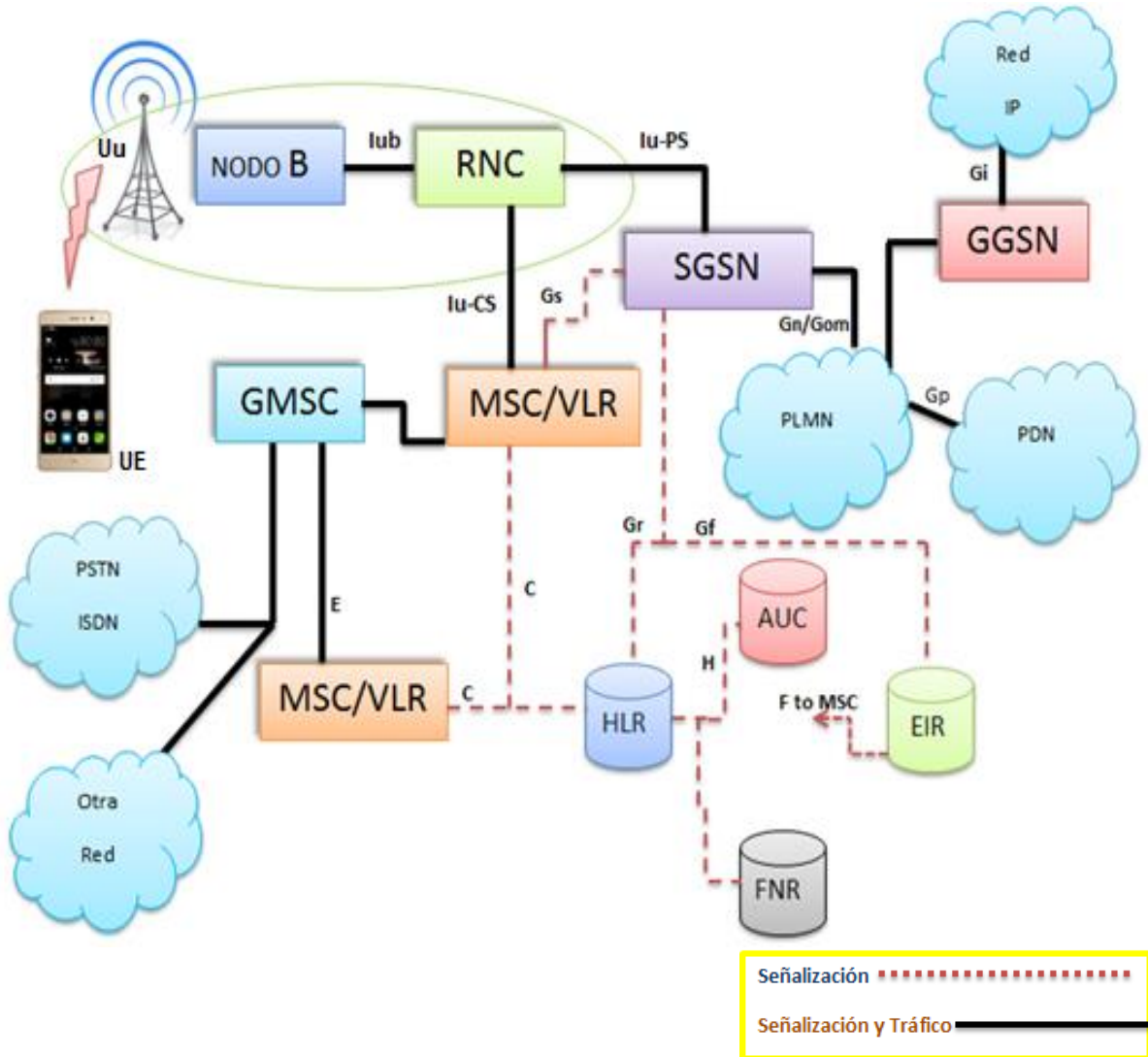


Figura 4.2 4 Arquitectura GSM/UMTS.

4.3. CONSTRUCCIÓN DE LA RED UMTS

Los sistemas de tercera generación han sido diseñados para aplicaciones de voz, datos y multimedia; con esto, las comunicaciones persona a persona pueden ser mejoradas con mayor calidad de imágenes y video; el acceso de información y servicios para redes privadas como públicas son mejorados mediante mayores tasas de transmisión de datos y capacidades flexibles de comunicación. [4]

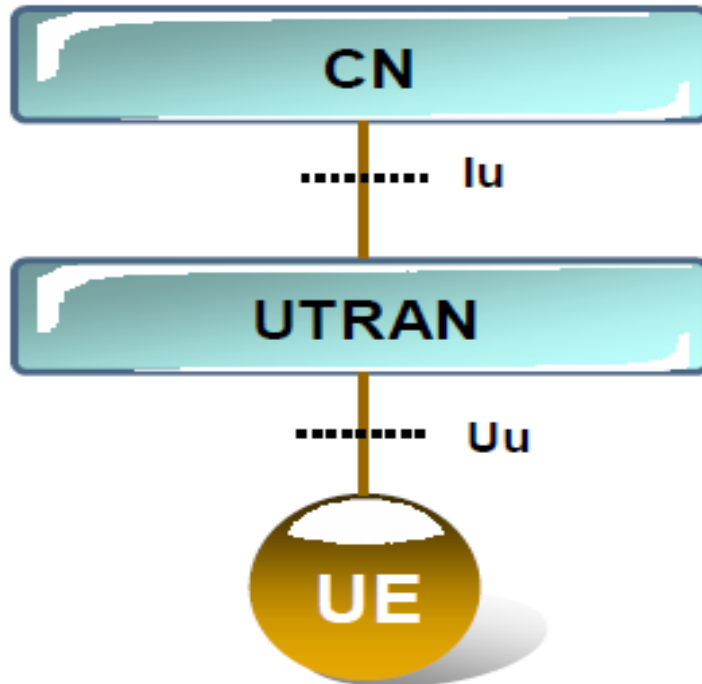


Figura 4.3 5 Red UMTS.

UE (Equipo de usuario)

El equipo de usuario (UE) consta de dos partes:

1. El equipo móvil (ME): Es el terminal de radio utilizado para la comunicación por radio a través de la interfaz Uu. [4]
2. El UMTS Subscriber Identity Module (USIM): Es la tarjeta inteligente equivalente a SIM en GSM. Sostiene la identidad del suscriptor, realiza el algoritmo de autenticación, almacena las claves de autenticación y cifrado, etc. [4]

4.3.1. UTRAN (Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS)

La **UTRAN** consiste en uno o varios subsistemas de red de radio (RNS), cada uno conteniendo un RNC y uno o varios Nodo B. [4]

1. **Nodo B**

El Nodo B es el elemento correspondiente a la BTS en GSM.

2. **RNC**

El controlador de red de radio (RNC) posee y controla los recursos de radio del nodo B conectado.

3. **CN (Red Central)**

La red central (*Core Network*) incluye una gran cantidad de equipos como MSC, HLR, SGSN, GGSN, AUC, VLR, etc. [4]

La interfaz *Iu* conecta la UTRAN al CN y se divide en dos partes. El *Iu-CS* es la interfaz entre el RNC y el dominio de conmutación de circuito de la CN. La interfaz *Iu-PS* es la interfaz entre el RNC y el dominio de conmutación de paquetes de la interfaz CN. En la interfaz *Uu* es la interfaz de radio WCDMA que a través de la cual el UE accede a la parte fija de la red. [4]

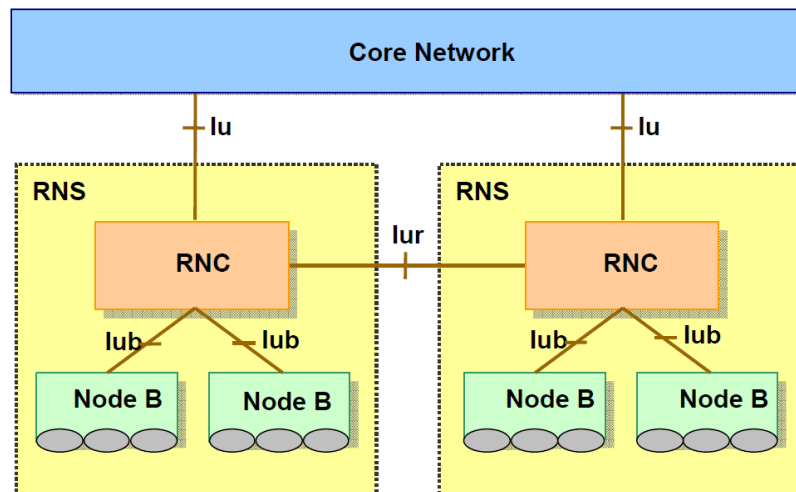


Figura 4.3 6 Estructura UMTS.

4.4. INSTALACIÓN DEL SUBSISTEMA DE ESTACIÓN BASE (BBS/UTRAN)

El proceso de instalación del RRU3804 y la RRU3808, se puede instalar de varias maneras como se muestra en la figura 4.4.1

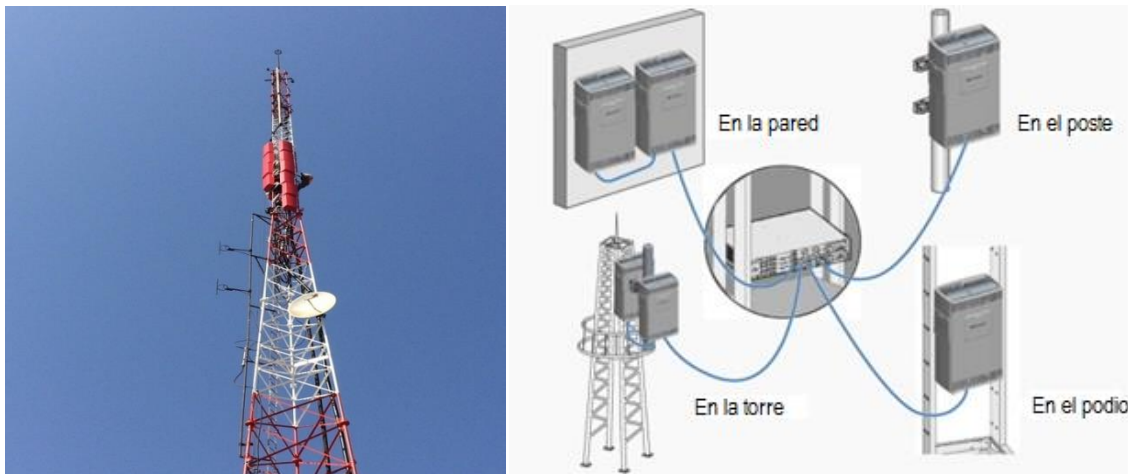


Figura 4.4 7 Colocación del RRU3804/RRU3808

En esta instalación se compone de un **BTS3900-Huawei**, que viene integrada con una **BBU3900 (Unidad de Banda Base)**, y un **RFU** que es la unidad de radio frecuencia y unidades de radio remotas (RRU) ya que son los componentes que conforman la Estación Base Distribuida DBS3900-Huawei. [10]

4.4.1. Estructura completa del gabinete BTS3900-Huawei.

El BTS3900 tiene la capacidad de soportar 3*8 células o 6*4 células. [22]

Sus características son:

- Tipo de transmisión: FNR, puerto eléctrico y puerto óptico.
- Modo de red: estrella, cadena, árbol e híbrido.
- Fuentes de reloj de sincronización: reloj de interfaz lub, GPS y reloj interno.
- Tipos de Handovers: handover más suave, handover suave y handover dura.
- Servicios: Servicios de CS, servicios de PS.

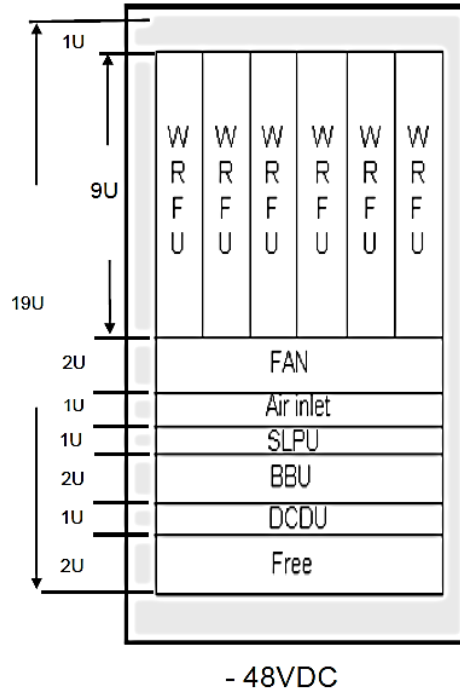


Figura 4.4 8 Gabinete individual.

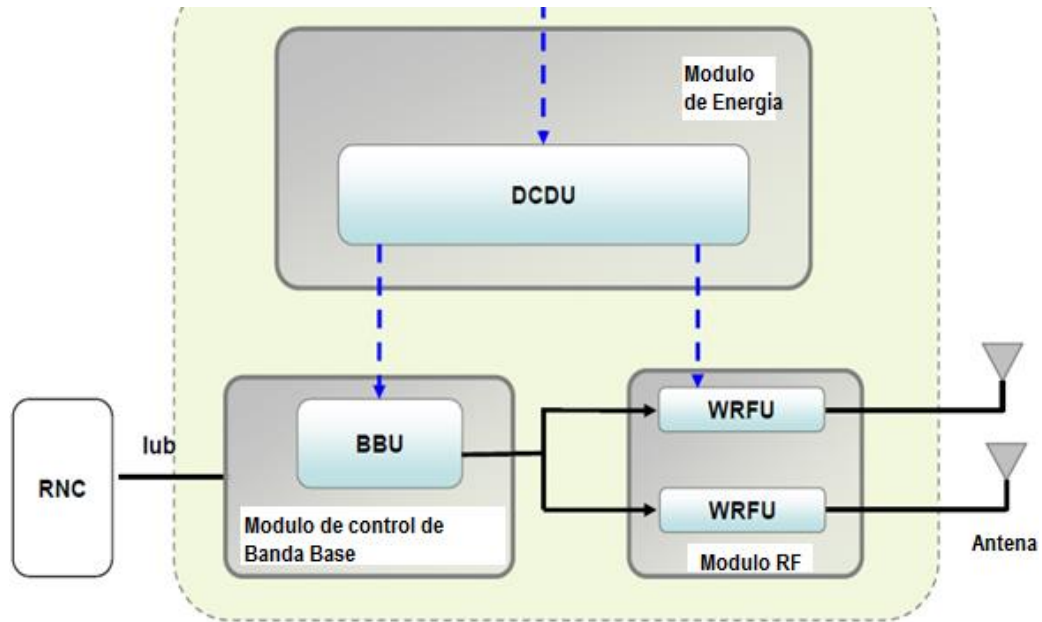


Figura 4.4 9 Estructura lógica del BTS3900- Huawei.

4.4.2. Modos de distribución de energía del BTS3900-Huawei

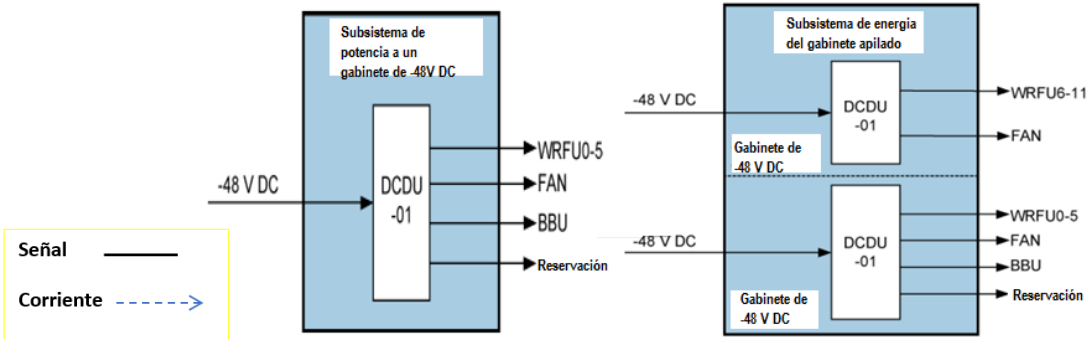


Figura 4.4 10 Subsistemas de suministro de energía en los gabinetes.

La distribución de energía que se le suministra al equipo es de -48 V DC. [22]

- El DCDU-01 admite una entrada de energía de -48 V DC y diez salidas de potencia de -48 V DC. [22]
- El DCDU-01 suministra energía a los dispositivos BBU, WRFU, FAN y de usuario dentro de los gabinetes. [22]
- El DCDU-01 tiene el protector contra sobretensiones incorporado, que soporta la capacidad de protección contra sobretensiones del modo diferencial de 10 kA y el modo común de 15 kA. [22]

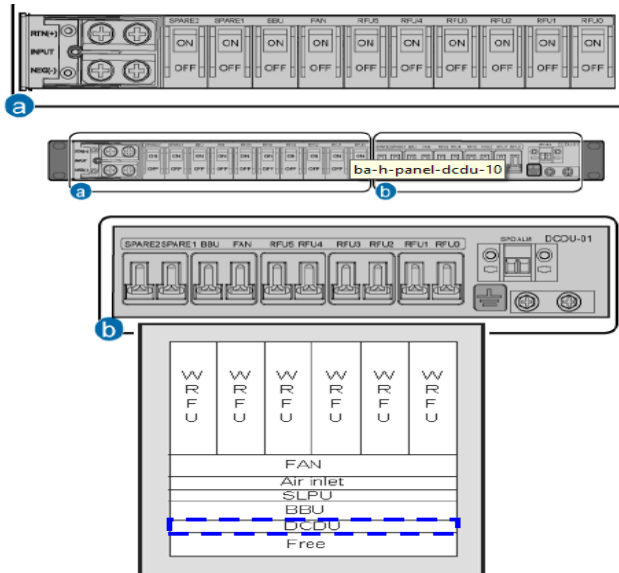


Figura 4.4 11 Módulo de energía DCDU-01.

4.4.3. Estructura del módulo BBU3900-Huawei

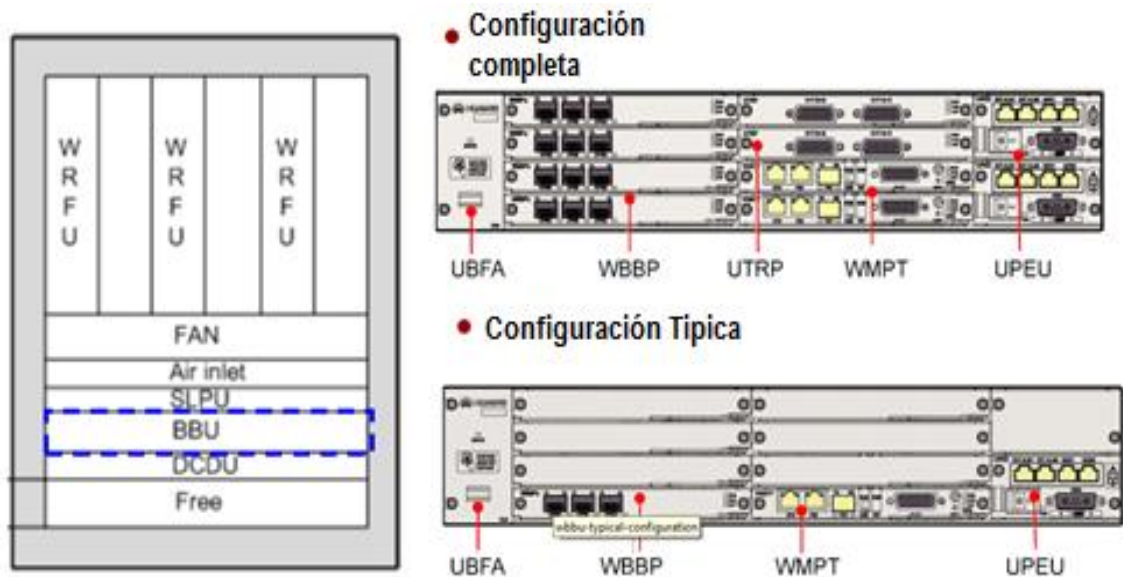


Figura 4.4 12 Estructura del BBU3900 Huawei.

- Tableros y módulos obligatorios: WMPT, WBBP, UBFA y UPEU.
- Las placas opcionales son YELP, UFLP, UTRP y UEIU.

A continuación, se presentarán los módulos que integran la BBU3900-Huawei. [22]

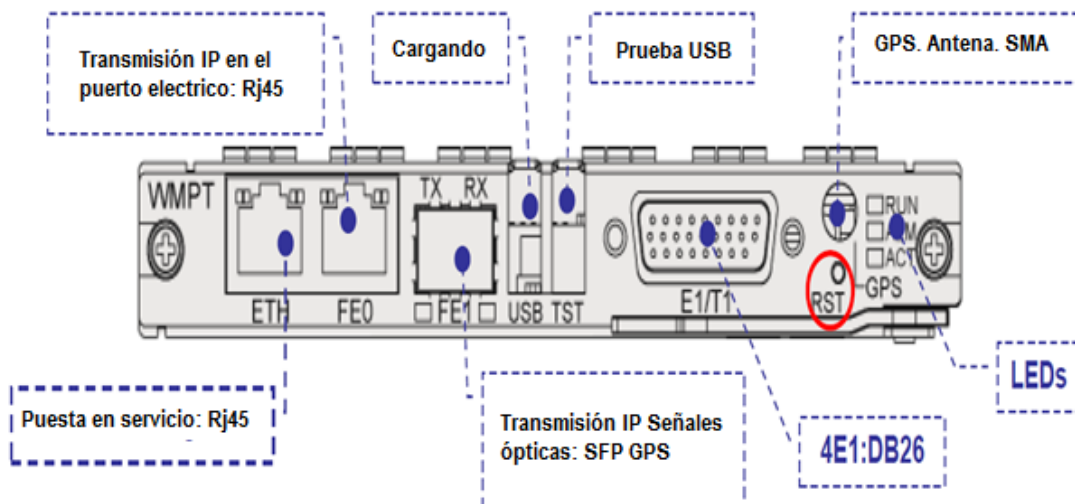


Figura 4.4 13 Módulo WMPT.

Funciones principales del WMPT

- Proporciona funciones OM
- Controlar otras tarjetas en el sistema y proporcionar el reloj de referencia.
- Proporciona puertos USB para la actualización automática de Nodo B.
- Proporcionar puerto de transmisión para la interfaz Iub.
- Proporcionar canales OM.

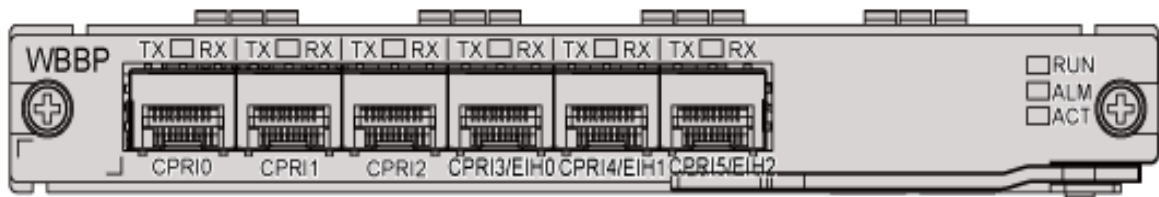


Figura 4.4 14 *Módulo WBBP.*

Funciones principales

Proporcionar la interfaz CPRI para la comunicación entre el BBU y el WRRU o WRFU, ya que procesa señales de banda base de enlace ascendente y descendente y con un soporte HSUPA. [22]

Módulo BBU --- Tablero UBFA.

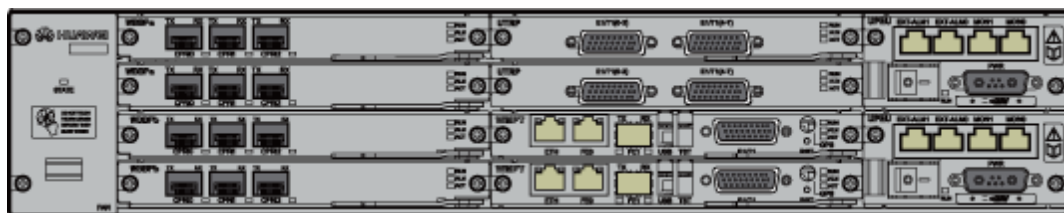


Figura 4.4 15 *Módulo UBFA.*

Principales funciones:

- Control de la velocidad del ventilador.
- Reportar el estado del ventilador al WMPT.
- Detención de la temperatura de la placa del ventilador.

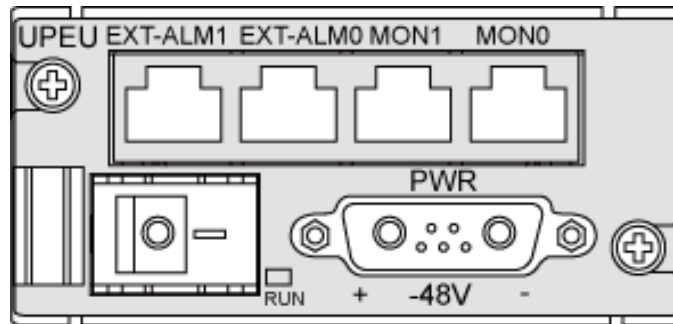


Figura 4.4 16 Módulo BBU --- Tablero UPEU.

Principales funciones

- Conversión de la entrada de energía de -48 V DC a una alimentación de +12 V DC que es soportada por tableros.
- Reporte de alarmas relacionadas con la entrada y salida bajo tensión.
- Proporciona puertos de transmisión para señales RS485 y 8 señales de alarma de contacto seco.

El proceso de RF con el módulo WRFU que consiste en la unidad de interfaz de alta velocidad, la unidad de procesamiento de señales, el amplificador de potencia y la unidad dúplex. [22]

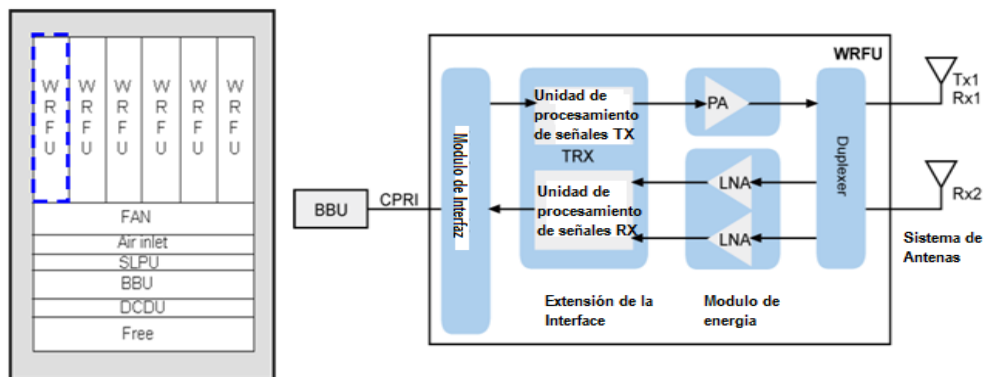


Figura 4.4 17 Módulo WRFU.

Placa UTRP

La placa UTRP proporciona puertos para ocho E1s / T1s e implementa el transporte como IP y ATM entre el BBU3900 y el RNC. La extensión de la placa de transmisión del UTRP debe de añadir una sub-placa para proporcionar un tipo de interfaz diferente. [22]

WD22UTRP es el nombre de la placa principal, la UTRP tiene tres sub-tarjetas en la versión actual. [22]

- UAEU: Ocho ATM sobre E1s / T1s
- UIEU: Ocho IP sobre E1s / T1s
- UUAS: Un cajero automático no canalizado sobre la interfaz SDH / SONET (STM-1 / OC-3)

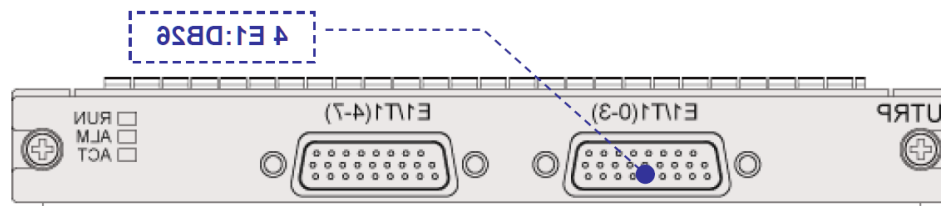


Figura 4.4 18 Placa UTRP.

Placa UEIU

La función que realiza la UEIU es dar una conexión a un dispositivo de supervisión externo y transmitir señales RS485 al WMPT, obteniendo también una conexión a un dispositivo de alarma externo y transmisión de señales de alarma de contacto seco al WMPT, su conexión de las etiquetas de la placa es con RJ45. [22]

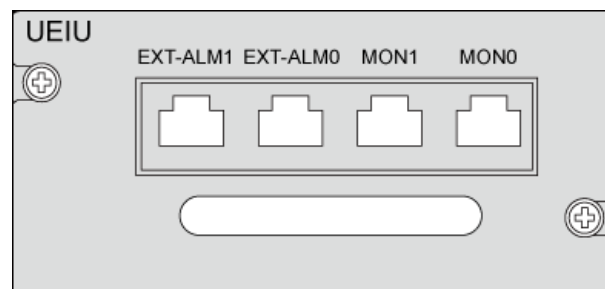


Figura 4.4 19 Placa UEIU.

Placa SLPU

Los dispositivos auxiliares del BBU3900 son el SLPU, UELP Y UFLP, ya que el SLPU es una unidad de protección contra rayos de señales es un módulo opcional del gabinete BTS3900 (-48 V) o del gabinete de distribución de energía. [22]

Sin embargo las unidades UFLP y la UELP son unidades opcionales instaladas en la SLPU. [22]

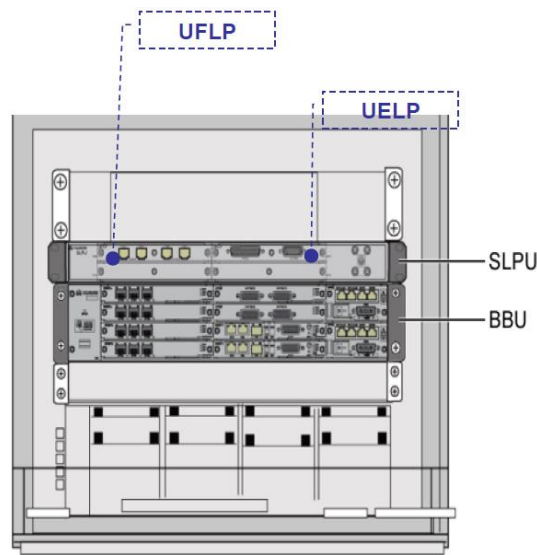


Figura 4.4 20 Placa SLPU.

Placa UELP:

Es la unidad universal de protección contra rayos E1/T1, se puede instalar opcionalmente en el SLPU o el BBU, cada UELP soporta la protección contra sobretensiones de señales E1/T1 de 4 vías como se muestra en figura 4.4.3.9. [22]

La placa UELP tiene un interruptor DIP que utiliza para seleccionar, si el terminal de recepción está conectado a tierra, el interruptor cuenta con 4 bits. [22]

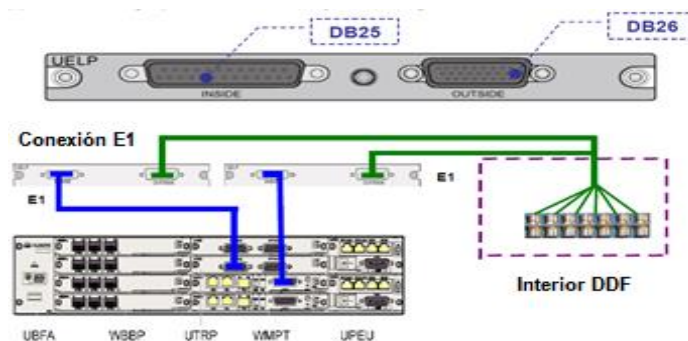


Figura 4.4 21 Interruptor DIP.

Placa UFLP

Es una placa universal de protección contra rayos FE (UFLP) está opcionalmente instalada en el SLPU o BBU. Cada UFLP admite protección de sobretensión de 2 vías FE. [22]



Figura 4.4 22 Placa UFLP.

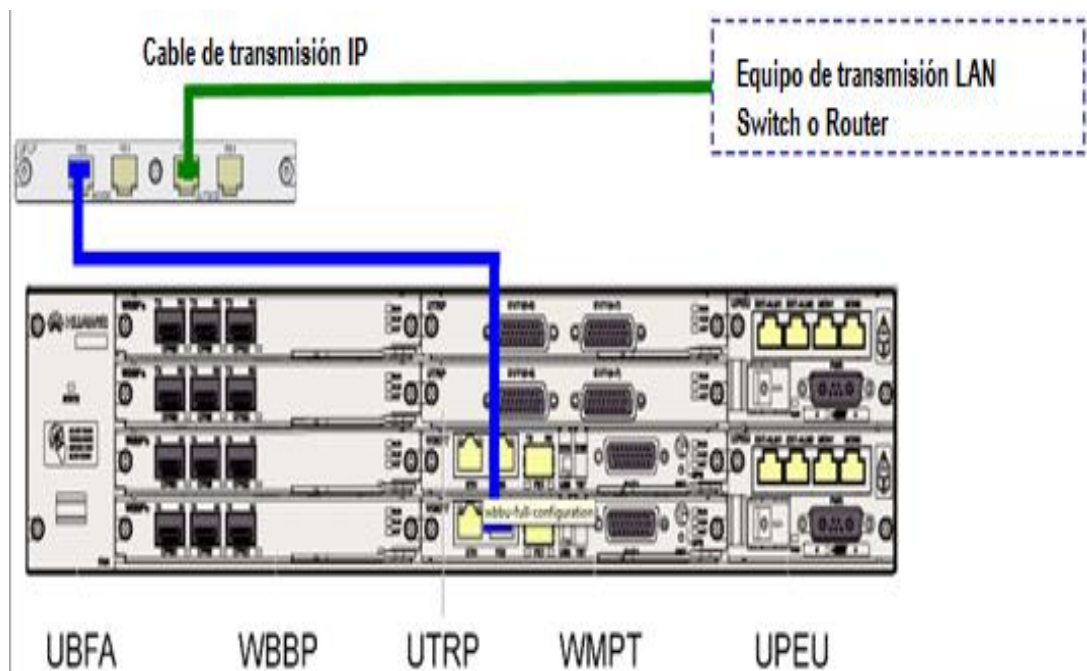


Figura 4.4 23 Conexión de la placa UFLP.

4.4.4 Puertos del RRU3804- Huawei.

En esta parte se muestran los puertos del RRU3804 para su respectiva instalación con la BTS3900. [10]

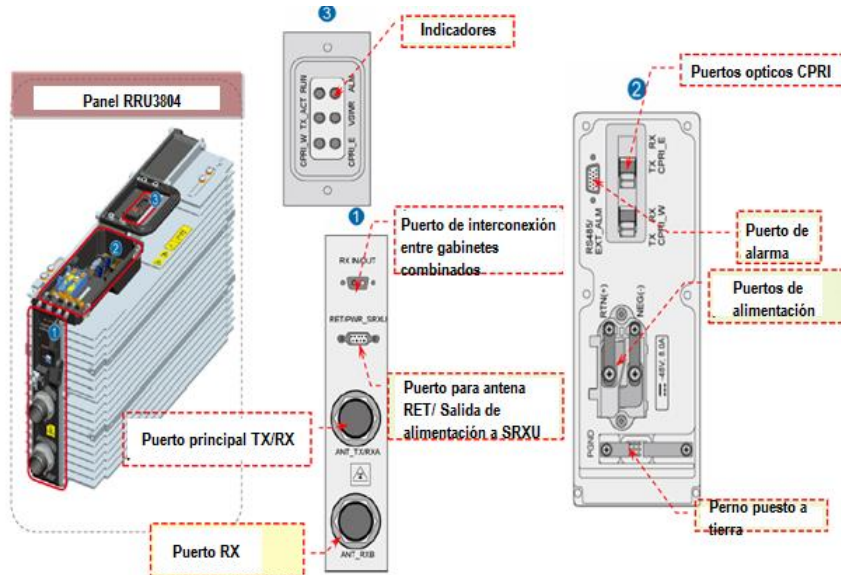


Figura 4.4 24 Puerto del RRU3804.

4.4.5. Cables de conexión del BBU3900-Huawei.

Como ya sabemos e identificamos los puertos de transmisión de datos y de suministro de energía de los sistemas que integran el DBS3900-Huawei como se muestra en la figura 4.4.3.13, las interconexiones del BBU3900, y para esta interconexión se considera contar con ciertos tipos de cableado para dicha interconexión. [10]

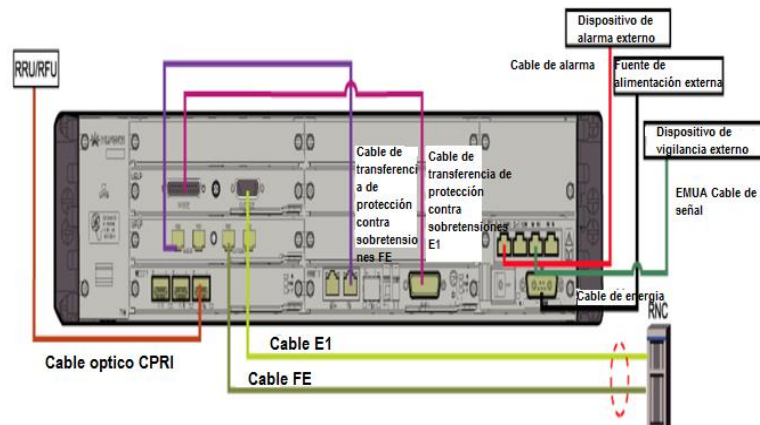


Figura 4.4 25 Interconexión del BBU3900-Huawei.

4.4.6. Cables de alimentación y de transmisión del BBU3900-Huawei

En esta descripción del cable de alimentación de -48 V o un cable de + 24 V, depende de la entrada de energía, este cable tiene un conector 3V3 y alambres desnudos en el otro extremo. Las terminales apropiadas se agregan al extremo desnudo en el sitio 3V3. [10]

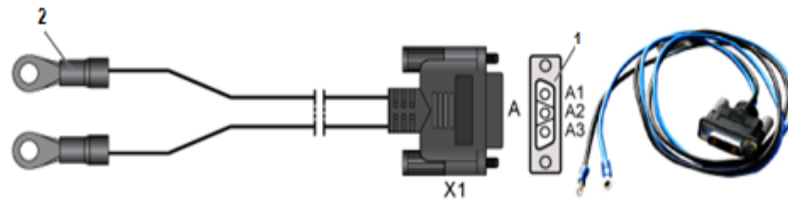


Figura 4.4 26 Cable de alimentación con conector 3V3.

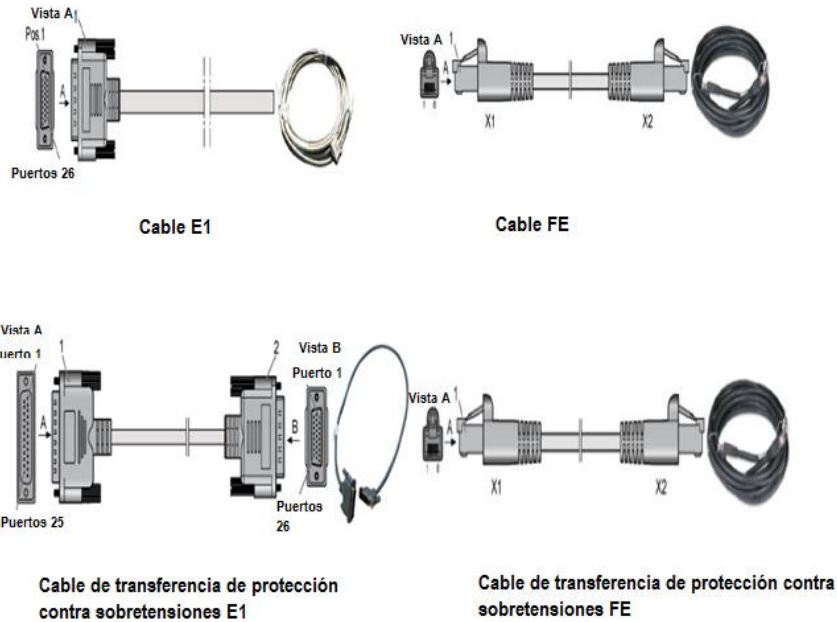


Figura 4.4 27 Cables de transmisión del BBU3900-Huawei.

4.4.7. Cables de alimentación y transmisión de la RRU3804

La RRU3804 utiliza un cable de alimentación blindado, este cable suministra energía externa de -48 V DC al RRU, el cable tiene dos terminales en un extremo y un alambre desnudo en el otro extremo. [10]

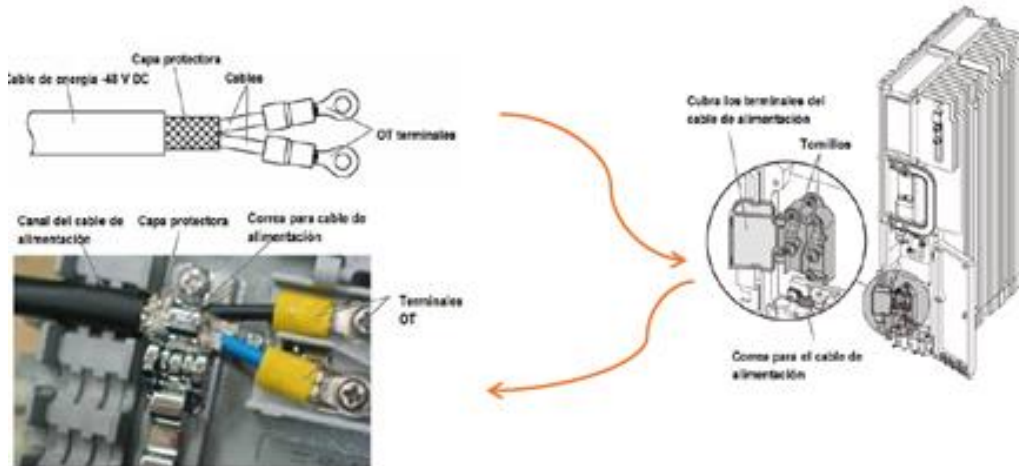
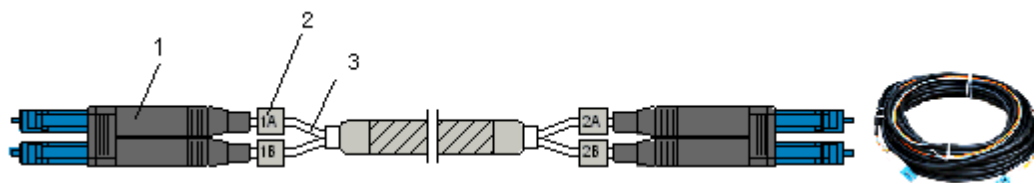


Figura 4.4 28 Posición de Instalación.

4.4.8. Cable Óptico del RRU3804-Huawei

En esta conexión se utiliza un Fibra Óptica de transmisión para conectar la BBU3900 y el RRU3804, este cable permite transmitir señales CPRI. [10]

El cable óptico CPRI es un cable multi-modo de 2 hilos con conectores DLC en ambos extremos. [10]



1.- Conector DLC	2.- Etiqueta de la cola de la fibra	3.- Cola de fibra
------------------	-------------------------------------	-------------------

Figura 4.4 29 Cable óptico CFB.

4.4.9. Cable jumper RF para RRU3804

El jumper se coloca en la antena, transmite y recibe señales de RF (*radio frecuencia*), ambos extremos del jumper contienen conectores DIN mientras que la interconexión es opcional dependiendo de la configuración del sitio. [10]

La interconexión es de 2m de longitud, y ambos extremos tienen conectores de 2W2. Los conectores 2W2 en los dos extremos del jumper de interconexión a los dos puertos denominados RX in/out en dos RRU3804 respectivamente. [10]



Figura 4.4 30 Conector DIN.



Figura 4.4 31 Cables jumper.

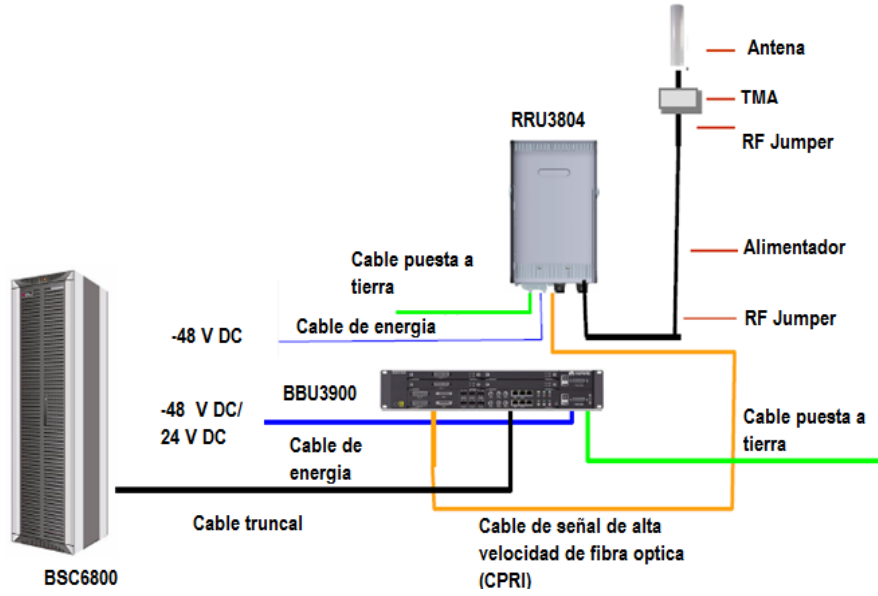
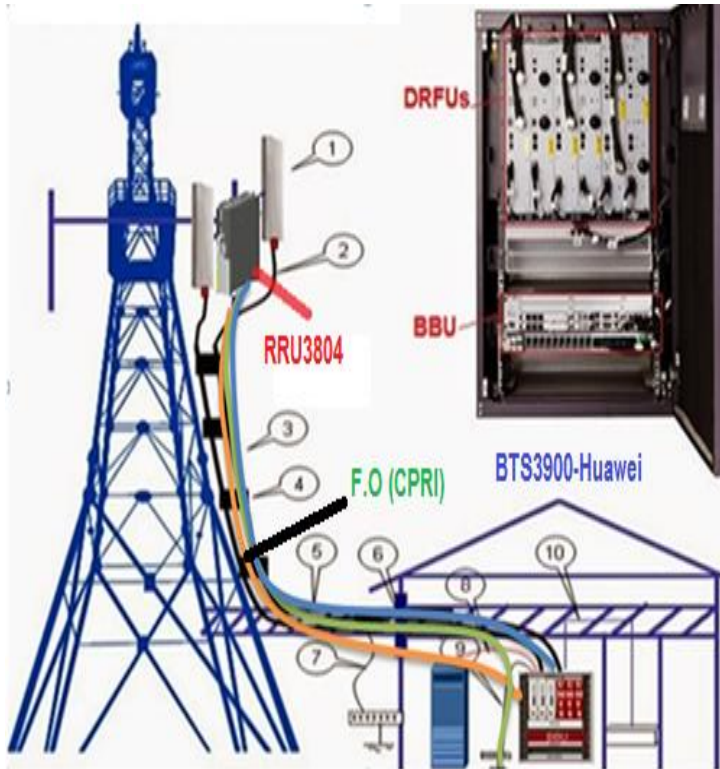


Figura 4.5 33 Interconexión de la Estación Base Distribuida DBS3900.

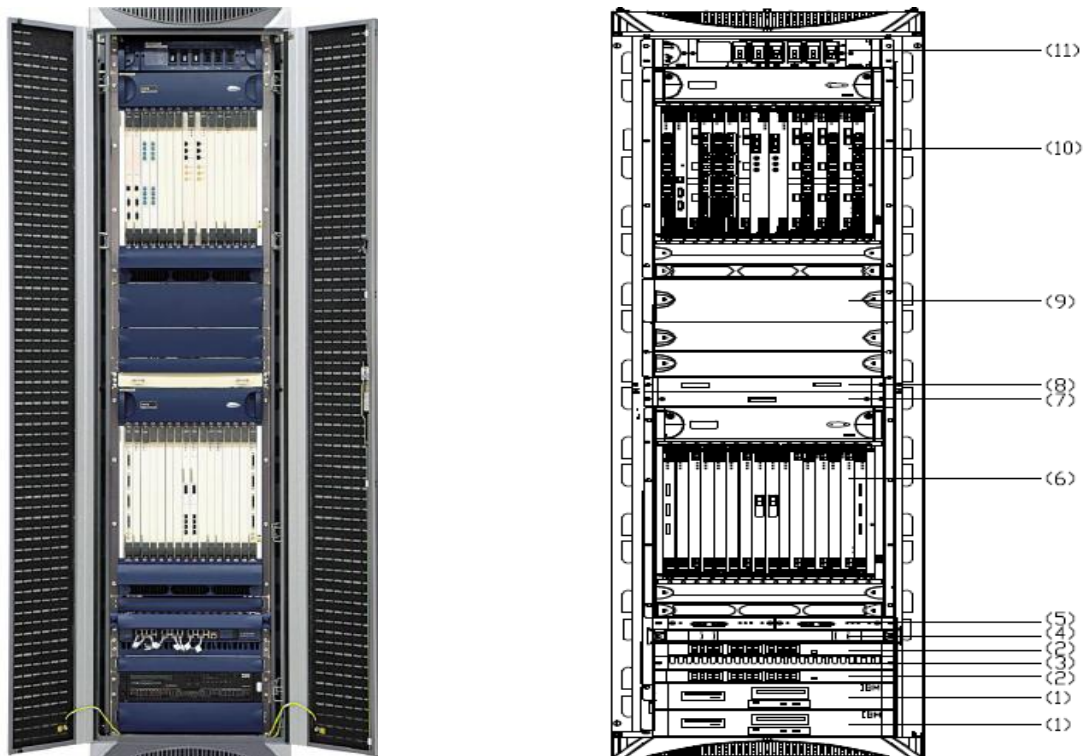


SN	Item
1	Antena
2	Jumper
3	Alimentador
4	Clip de Alimentación
5	Bandeja de cables
6	Ventana del alimentador
7	Cable de puesta a tierra
8	Cable de energía
9	Cable de puesta a tierra
10	Transmisión
11	F.O(CPRI)

Figura 4.5 34 Optimización del DBS3900.

4.6. INTERCONEXIÓN DEL BSC6800 CON EL NODO B

En esta interconexión se permite conocer las conexiones internas del Rack, ya que este equipo se encuentra en el Innovation Center Aragón muy importante saber el suministro de energía, los puertos de transmisión para datos entre el BSC6800 y el BTS3900. [24]



- 1) Servicio BAM.
- 2) LAN Swicht.
- 3) Marco de cableado.
- 4) Marco de cableado grande.
- 5) Caja GRU.
- 6) WRBS.
- 7) KVM
- 8) Conmutador.
- 9) Panel de relleno en blanco.
- 10) WRSS.
- 11) Caja de distribución de energía.

Figura 4.6 35 Apariencia del sistema BSC6800.

4.6.1. Caja de distribución de energía

Su función es proporcionar energía y dar protección contra sobretensiones y sobrecarga de corriente para las dos entradas de -48 V al gabinete, suministra seis canales de -48 V a los módulos funcionales en armarios también detecta el voltaje de entrada y el estado de potencia de salida dentro de él, y envía alarmas cuando hay fallas. [24]

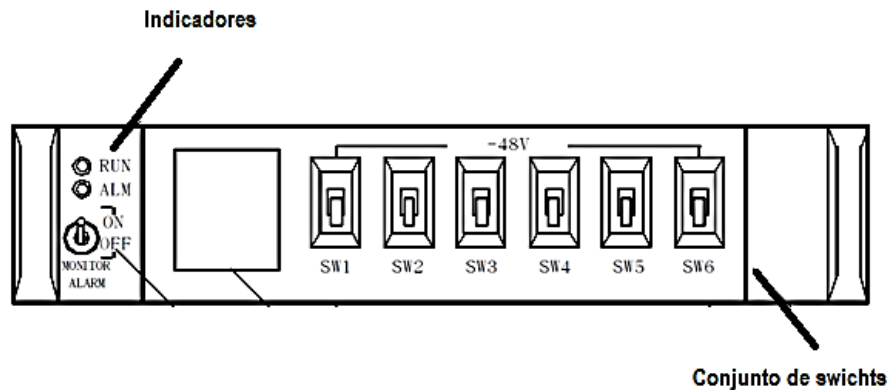


Figura 4.6 36 Vista frontal de la caja de distribución.

Nombre del indicador	Color	Estado	Sentido
RUN	Verde	ON durante 1 s y apagado durante 1 s	La placa funciona normalmente y se comunica normalmente con el WMUX.
		ON para 0,25s y para 0,25 s	La placa funciona de forma anormal o se comunica con el WMUX anormalmente.
		ON	No hay fuente de alimentación o la caja de distribución de alimentación está defectuosa.
ALM	Rojo	OFF	No hay alarma.
		ON	En funcionamiento, indica que hay un fallo. En el auto prueba de la tabla, sólo indica que el indicador ALM es bueno.

Tabla 26 Funcionamiento de los indicadores.

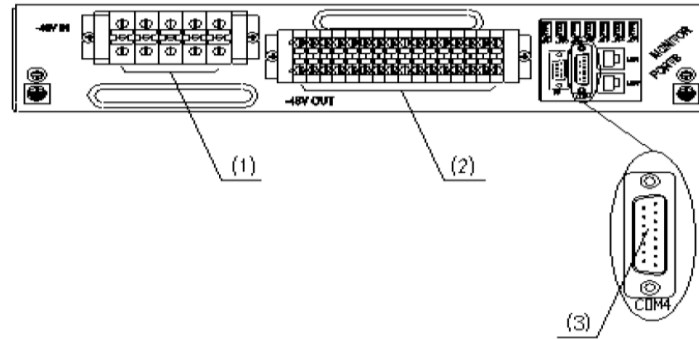


Figura 4.6 37 Vista trasera de la caja de distribución.

- 1) Bloque de terminales de entrada de potencia. 2) Bloque de terminales de salida de potencia. 3) COM4: Puerto entre la caja de distribución de energía y WRBS.

En el sistema BSC6800 se mencionan algunas tarjetas que están ubicadas en los sub-racks con el motivo de hacer la interconexión física e inalámbrica hacia el Nodo B, [24]

4.6.2. Tarjeta WSPU

La placa WSPU proporciona las siguientes funciones:

Esta tarjeta procesa señales de alto nivel a las interfaces Uu/lu/lur/lub, tales como RRC (*Radio Resource Control*), la interfaz Uu, RANAP de la interfaz lu, RNSAP de la interfaz lur y NBAP de la interfaz lub. [24]

También gestiona diversos recursos (*PVC, AAL2, AAL2-PATH, GTPU, etc.*), que son necesarios para la configuración del servicio y el establecimiento de conexiones de señalización. [24]

El protocolo de señalización responsable del control del Nodo B por la RNC se denomina NBAP (*N ode- B Application Part*). El NBAP se subdivide en NBAP Común y Dedicado (*C- NBAP y D - NBAP*), donde NBAP común controla la funcionalidad en general del Nodo B y los controladores NBAP dedicados, separan las células o sectores del Nodo B y por lo tanto el NBAP se transporta sobre la interface lub. [24]

4.6.3. Tarjeta WFMR

Las funciones que ofrece esta tarjeta son la Multiplexación/demultiplexación: esto quiere decir que recibe los datos enviados por el Nodo B en la dirección del enlace ascendentes, desmultiplexa los datos y los envía a las unidades de procesamiento correspondientes, también recibe datos de señalización, voz y paquetes en la dirección de enlace descendente, los multiplexa y los envía al Nodo B, el logro de esta función logra un procesamiento de tramas y un procesamiento de protocolos de comunicación interna entre el WSPU y la placa WFMR por lo tanto esta placa soporta un ancho de banda de 6Mbps de datos, 250 erlangs y 30 células. [24]

4.6.4. Tarjeta WOSE

Las funciones que realiza esta tarjeta son:

Proporcionar un puerto óptico estándar STM-1 (*incluyendo 63 E1s*).

Proporcionar 8 E1s/T1s para interfaces de baja velocidad que soportan las funciones de ATM (*asynchronous transfer mode*) y CES (*circuit emulation service*).

Se adoptan dos canales de salida de referencia de reloj de 2.048 MHz.

Proporcionar una función IMA para 63 E1s y soporta el modo IMA/UNI.

Proporcionar la capacidad de conmutación AAL2. Este tipo de conmutación soporta el servicio de clase B comprime y suprime canales salientes y sin uso apropiado para el tráfico de voz de baja velocidad. [24]

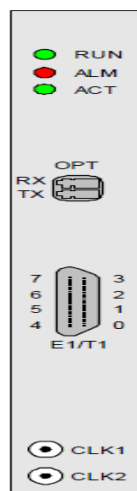


Figura 4.6 38 Tarjeta WOSE.

Puerto	Descripción	Función	Tipo
OPT	Puerto Óptico	Se utiliza para transmitir y recibir señales ópticas.	155-Mbit/s LC/PC
E1/T1	Puerto E1	Se utiliza para transmitir y recibir señales E1.	DB50
CLK 1	Puerto de Reloj 1	Se utiliza para emitir señales de temporización que se reciben desde el equipo de nivel superior, como una fuente de reloj del sistema.	SMB
CLK2	Puerto de Reloj 2	Se utiliza para emitir señales de temporización que se reciben desde el equipo de nivel superior, como una fuente de reloj del sistema.	SMB

Tabla 27 Funciones de la tarjeta WOSE.

4.6.5. Tarjeta WEIE

Las funciones de esta tarjeta son:

Este tipo de tarjeta transmite información IP para la interfaz lub implementar la conversación entre paquetes IP y células AAL2. [24]

Se adaptan 32 E1/T1 para IP sobre PPP (*protocolo de punto a punto*) sobre E1/T1 y proporciona señales de temporización para el Nodo B como fuente de reloj. [24]

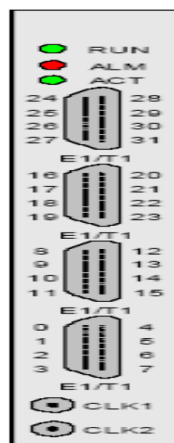


Figura 4.6 39 Tarjeta WEIE.

Puerto	Descripción	Tipo
E1/T1	El primer grupo (de arriba hacia abajo) se utiliza para transmitir y recibir señales de E1s / T1s 24-31	DB50
E1/T1	El segundo grupo se utiliza para transmitir y recibir señales de E1s / T1s 16-23	DB50
E1/T1	El tercer grupo se utiliza para transmitir y recibir señales de E1s / T1s 8-15	DB50
E1/T1	El cuarto grupo se utiliza para transmitir y recibir señales de E1s / T1s 0-7	DB50
CLK1	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB
CLK2	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB

Tabla 28 Funciones de la tarjeta WEIE.

4.6.6. Tarjeta WFIE

Su función es proporcionar transmisión IP para la interfaz lub e tener una conversación entre paquetes IP y células AAL2 proporcionando 4 puertos FE (*Fast Ethernet*). [24]

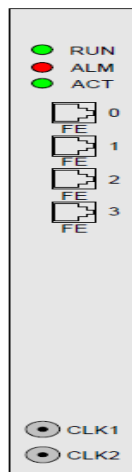


Figura 4.6 40 Tarjeta WFIE.

Puerto	Descripción	Tipo de puerto
FE 0	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 0	RJ45
FE 1	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 1	RJ45
FE 2	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 2	RJ45
FE 3	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 3	RJ45
CLK1	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB
CLK2	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB

Tabla 29 Funcionamiento de la tarjeta WFIE.

4.6.7. Tarjeta WFEE

Esta tarjeta proporciona conexión IP para la interfaz lub implementa también conversaciones entre paquetes IP y células AAL2 proporcionando 4 puertos FE y 16 E1s/T1s para IP sobre PPP (*Protocolo punto a punto*), y sobre E1/T1, contando con un proceso de señales de temporización para el Nodo B a través de puertos E1/T1. [24]

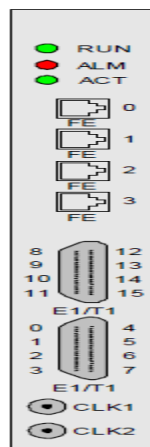


Figura 4.6 41 Tarjeta WFEE.

Puerto	Descripción	Tipo de puerto
FE 0	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 0	RJ45
FE 1	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 1	RJ45
FE 2	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 2	RJ45
FE 3	El puerto FE se utiliza para transmitir y recibir señales de FE 3	RJ45
CLK1	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB
CLK2	Este puerto no se utiliza en el BSC6800	SMB

Tabla 30 Funcionamiento de la tarjeta WFEE.

4.6.8. Cables Trunciales

Para esta conexión se van a utilizar dos tipos de cables coaxiales trunciales.

- Cable coaxial de 75 Ω.
- Cable coaxial de 120 Ω par trenzado

Cuando se conecta este tipo de cable a las tarjetas **WBIE/WBIEb/BOSE/BOSEb** en el WRBS puede realizar un modo de conexión eléctrica en la interfaz lub, el tipo de conector de cable coaxial de 75 Ω es DB50 y es utilizado por el sistema BSC6800 que tiene una estructura central de 2x8. Cada cable contiene 16 cables micro coaxiales, formando 8 sistemas de transacción E1 y las mismas conexiones hacen para el cable coaxial de 120Ω. [24]



Figura 4.6 43 Cable coaxial de 75 Ω.



Figura 4.6 42 Cable coaxial de 120 ohms par trenzado.

4.6.9. Fibra Óptica que es utilizado en el sistema BSC6800

Nombre	Color	Aplicación	Distancia de transmisión	Conector
MTRJ-2SC / PC de fibra óptica de modo único	Amarillo	Se utiliza para conectar el WLPU en el WRSS y el WMUX en el WRBS.	15 mt	MTRJ en el conector óptico WLPU y SC / PC en el WMUX.
MTRJ-2FC / PC de fibra óptica de modo único	Amarillo	Se utiliza para conectar el BSC6800 y el equipo periférico.	15 mt	Conector óptico FC / PC en el marco óptico de distribución (ODF) y MTRJ óptico En el WLPU (o WOSE).

Tabla 31 *Fibra Óptica en en BSC6800.*

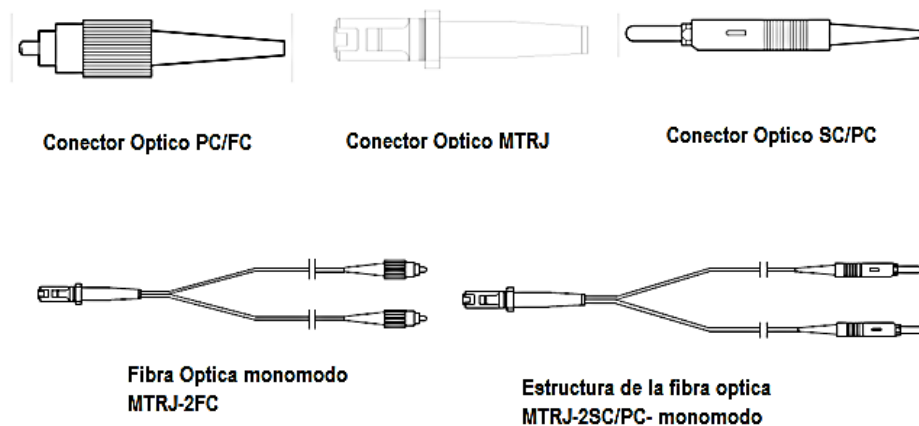


Figura 4.6 44 *Tipos de Fibra Óptica.*

4.6.10. Cable de señal de supervisión en la caja de distribución

Este tipo de cable de señal de vigilancia se utiliza para transmitir señales de supervisión desde la caja de distribución de energía al WRBS. [24]

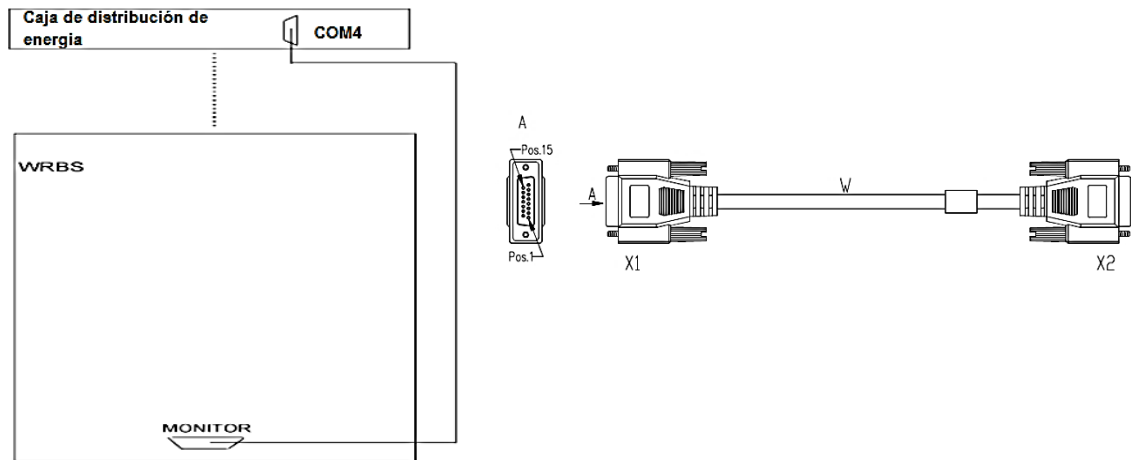


Figura 4.6 45 *Cable de señal.*

El cable de señal es un puerto serie RS485 y ambos conectores del cable son de tipo **DB15**. [24]

4.7. SEÑALIZACIÓN DE LA INTERFAZ EN LA RED UTRAN

En esta sección se conectan los equipos por medio de interfaces de señalización en este caso la interfaz “Uu”, ya que este sistema comunican y dialogan con UE y la red UTRAN por medio de una serie de parámetros que se indican a continuación. [25]

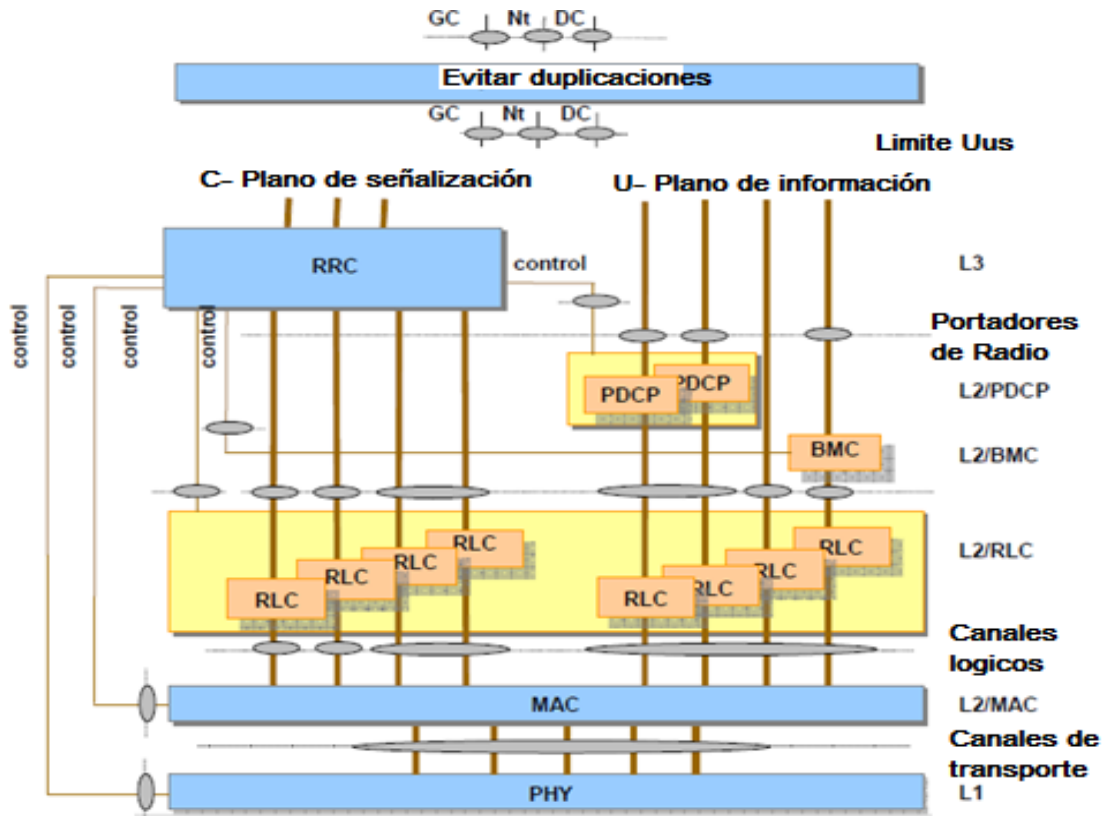


Figura 4.7 46 Interfaz Uu.

La interfaz de radio (Uu) se divide en tres capas con sus propios protocolos:

- La Capa Física (L1).
- La Capa de enlace de datos (L2).
- La Capa de Red.

4.7.1. La capa 1

Soporta todas las funciones necesarias para la transmisión de flujos de bits en el medio físico. También se encarga de la función de medición que consiste en indicar a capas más altas, por ejemplo, la frecuencia de error de trama (FER), la relación señal a interferencia (SIR), potencia de interferencia, potencia de transmisión que está compuesto básicamente de una "gestión de capa 1", Una entidad de canal de transporte y una entidad de canal físico. Se utiliza para transmitir información bajo la forma de señales eléctricas correspondientes a bits, entre la red y el usuario móvil. Esta información puede ser voz, datos de circuitos o paquetes y señalización de red. La capa UMTS 1 ofrece servicios de transporte de datos a capas superiores. El acceso a estos servicios es a través del uso de canales de transporte a través de la subcapa MAC. [25]

Estos servicios se prestan mediante enlaces de radio que se establecen mediante procedimientos de señalización. Estos enlaces son gestionados por la entidad de gestión de la capa 1. Un enlace de radio se hace de uno o varios canales de transporte, y un canal físico. [25]

La capa UMTS 1 está dividida en dos subcapas:

El transporte y las subcapas físicas es todo procesamiento (*codificación de canal, intercalado, etc.*) se realiza mediante la subcapa de transporte para proporcionar diferentes servicios y su QoS asociada. [25]

La subcapa física es responsable de la modulación, que corresponde a la asociación de bits (*procedentes ala subcapa de transporte*) a señales eléctricas que pueden ser transportadas sobre la interfaz aérea. La operación de dispersión también es realizada por la subcapa física. [25]

Estas dos partes de la capa 1 son controladas por la entidad de gestión de capa 1 (L1M). Se compone de varias unidades ubicadas en cada equipo, que intercambian información a través del uso de canales de control. [25]

4.7.2. Capa 2

Este protocolo es responsable de proporcionar funciones tales como de mapeo, cifrado, retransmisión y segmentación y está hecho de cuatro subcapas. [25]

- Mac (control de acceso medio).
- RLC (control de enlace de radio).
- PDCP (protocolo de convergencia de datos de paquetes).
- BMC (control Broadcast/Mulcast).

La función principal del RLC (*Radio Link Control*) es la transferencia de datos desde el usuario o desde el plano de control sobre la interfaz de radio. Se utiliza dos modos de transferencia diferentes que son modo **transparente y no transparente**. [25]

En el modo no transparente se utilizan 2 sub-modos reconocidos o no reconocidos.

RLC proporciona servicios a las capas superiores por ejemplo la transferencia de datos (*modos transparente, reconocido y no reconocido*), ajuste del servicio de Qos, el protocolo de retransmisión (*para AM solamente*), esto será confiable por la capa 3 para proporcionar Qos diferente, la notificación que realiza RLC es que las capas superiores de errores no pueden ser resueltos por la RLC. [25]

Las funciones del RLC son:

- Mapeo entre PDU de capa superior y canales lógicos.
- Cifrado: Impide la adquisición no autorizada de datos.
- El tamaño del RLC es ajustable al conjunto real de formatos de transporte decidido cuando se establece el servicio.

Los servicios MAC incluyen:

La transferencia de datos proporciona una transferencia no reconocida de SDUs (*Service Data Unit*) entre entidades MAC pares. En el reporte de mediciones como el volumen de tráfico indican la calidad de informar a la capa RRC. [25]

El manejo de prioridad entre los flujos de datos de un UE ya que el UMTS cuenta con un sistema de multimedia, dado que el usuario puede activar varios servicios al mismo tiempo, teniendo posiblemente diferentes perfiles (*prioridad parámetros Qos*). El manejo de la prioridad consiste en establecer el formato de transporte adecuado para un servicio de tasa de bits baja, también una de las prioridades que manejan los UEs es el uso eficiente de recursos de espectros para transferencias en ráfagas de canales comunes y compartidos. [25]

4.7.3. PDCP

En el sistema UMTS soporta varios protocolos de capa de red que proporcionan transparencia de protocolo para los usuarios del servicio. El uso de estos protocolos y los nuevos será posible sin ningún cambio en los protocolos en la red UTRAN. El PDCP también será posible implementar diferentes tipos de métodos de optimización. Los métodos actualmente son algoritmos de compresión de cabecera IETF (Internet Engineering Task Force) estandarizados. Los tipos de algoritmo y sus parámetros son negociados por RRC e indicados a PDCP. La compresión y descompresión del encabezado son específicas para cada tipo de protocolo de capa de red. [25]

Para saber qué método de compresión se utiliza, se inserta un identificador (PID: Identificador de paquete). Existen algoritmos de compresión para TCP / IP, RTP / UDP / IP. Otra función de PDCP es proporcionar la numeración de las PDU. Esto se hace si se requiere una reubicación sin pérdida de SRNS. [25]

4.7.4. BMC (*protocolo de control de difusión / multidifusión*)

La función principal del protocolo BMC son: Almacenamiento de mensajes de difusión celular. El BMC en RNC almacena el mensaje de difusión celular recibido sobre la interfaz CBC RNC para la transmisión programada. Control de volumen de tráfico y solicitud de recursos de radio para la CBS. En el lado UTRAN, el BMC calcula la tasa de transmisión requerida para el servicio de difusión celular basado en los mensajes recibidos a través de la interfaz CBC-RNC, y solicita recursos apropiados .CTCH / FACH desde RRC Programación del mensaje BMC. El BMC recibe información de programación junto con cada mensaje de difusión celular a través de la interfaz CBC-RNC. Basándose en esta información de programación, en el lado UTRAN el BMC genera un mensaje de programación y programa secuencias de mensajes BMC en consecuencia. En el lado UE, el BMC evalúa los mensajes de programación e indica los parámetros de programación para RRC, que son utilizados por RRC para configurar las capas inferiores para la recepción discontinua de CBS. [25]

Transmisión del mensaje BMC al UE. La función transmite los mensajes BMC de acuerdo con la programación Entrega de mensajes de difusión celular a la capa superior. Esta función de UE entrega los mensajes de difusión celular no dañados recibidos a la capa superior. [25]

4.7.5. Capa 3

La capa 3 se divide en 2 partes: el estrato de acceso y el estrato sin acceso.

La parte del estrato de acceso se hace de "entidad RRC (*Control de Recursos de Radio*)" y entidad de "evitación de duplicación".

La nota que se muestra en la figura son las conexiones entre RRC y todas las otras capas de protocolo (RLC, MAC, PDCP, BMC y L1), que proporcionan servicios de control inter-capas locales. [25]

Las capas de protocolo están situadas en el UE y las entidades pares están en el nodo B o en el RNC, restablecimiento, mantenimiento y liberación de una conexión RRC entre el UE y UTRAN: incluye una reelección opcional de células, un control de admisión y un establecimiento de enlace de señalización de capa 2. Cuando un RNC se encarga de una conexión específica hacia un UE. [25]

4.7.6. Interfaz Iub

La interfaz Iub es la interfaz terrestre entre Nodo B y RNC. Los protocolos para la interfaz Iub se muestra en la diapositiva anterior. La capa de red de radio define procedimientos relacionados con el funcionamiento del Nodo B. La capa de red de transporte define procedimientos para establecer conexiones físicas entre el Nodo B y el RNC. [25]

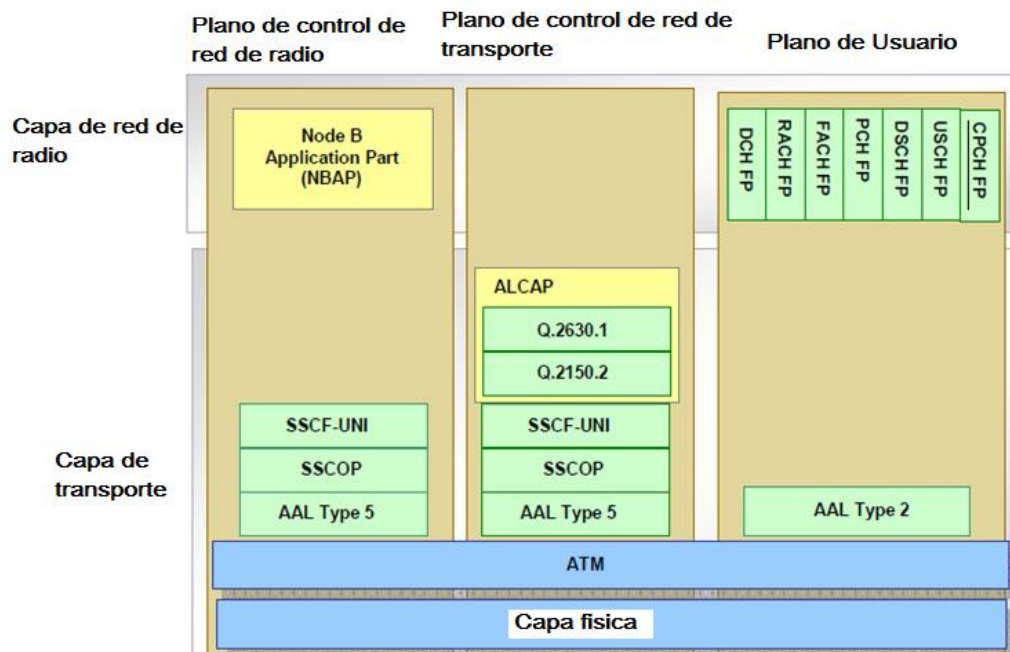


Figura 4.7 47 Interfaz Iub.

El protocolo de aplicación lub es parte de la aplicación del Nodo B (NBAP), inicia el establecimiento de una conexión de señalización sobre la interfaz lub. Está dividido en dos componentes esenciales, el NBAP común para definir los procedimientos de señalización a través del enlace de señalización común y el NBAP dedicado al enlace de señalización dedicado. Esta división se debe al hecho de que el Nodo B se define como tener una parte común y un número de partes dedicadas (*cada una controla una conexión de tráfico*). [25]

NBAP-C se utiliza para la señalización que inicia un contexto UE para un UE dedicado o señales que no están relacionadas con un UE específico. Ejemplo de procedimiento NBAP-C son la configuración de celdas, el manejo de canales comunes y la configuración de enlace de radio. [25]

La señalización NBAP-D se utiliza para la señalización relacionada con un contexto UE específico. La solicitud inicial a Nodo B desde el RNC como la configuración de enlace de radio para una activación de contexto utiliza NBAP-C, pero una vez que el contexto se ha configurado, el NBAP-D se utiliza a partir de entonces. Ejemplo de funciones NBAP-D son la adición, reconfiguración y liberación de enlaces de radio para un contexto UE. [25]

El plano de usuario lub Frame Protocol (FP) definió la estructura de las tramas y el procedimiento básico de control en banda para cada tipo de canal de transporte. Hay DCH-FP, RACH-FP, FACHFP, HS-DSCH FP y PCH FP. [25]

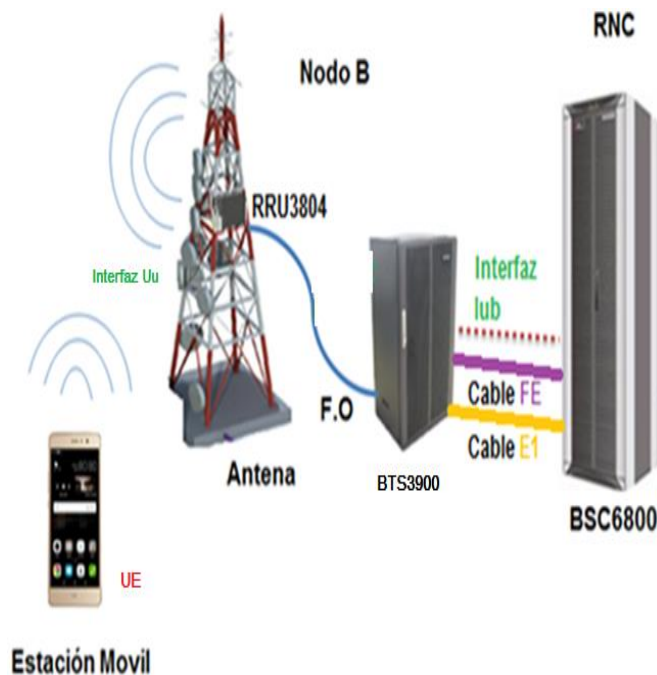


Figura 4.7 48 Interconexión del de red UTRAN/BSS.

4.8. INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS BSC6800 Y EI SOFTX3000

Para esta interconexión se presenta interconectar el sistema BSC6800 y GTSOFTX3000. [25]

La estructura general de la interfaz lu - CS se muestran tres planos de la interfaz "lu" comparten un transporte ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) común que se utiliza para todos los aviones, la capa física es la interfaz con el medio físico (*fibra óptica, enlace de radio o cable de cobre*). [25]

La implementación de la capa física puede seleccionarse de una variedad de tecnologías estándar de transmisión estándar tales como STM1 o E1. [25]

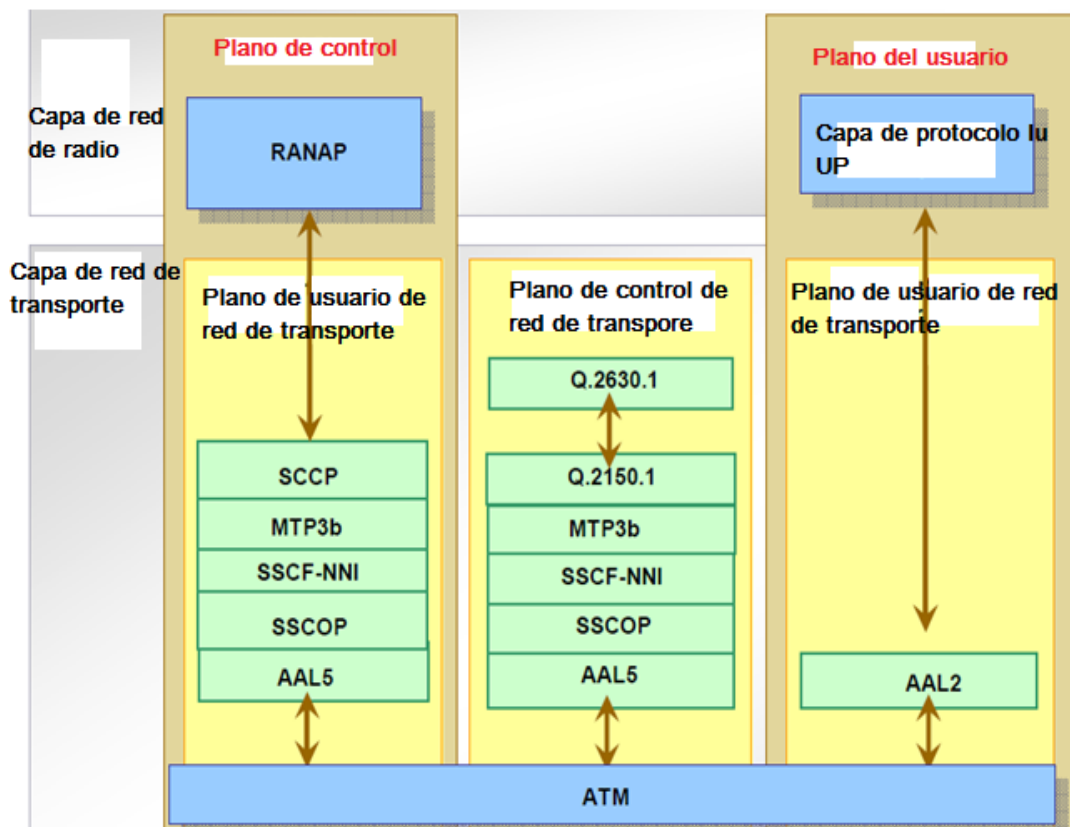


Figura 4.1 49 *Arquitectura de protocolos de la interfaz lu-CS.*

4.8.1. Capa de red de transporte

Proporcionar la función de transporte respectivo para la red de radio y servicio, así como la función de control para dar soporte al plano de usuario. [26]

4.8.2. Capa de red de radio

En el plano de control de la capa de red de radio **RANAP** (*Radio Access Network Application Part*) este protocolo es usado para señalización entre MSC/VLR y el RNC. También es capaz de transmitir mensajes de forma transparente entre la CN en el UE sin interpretación o procesamiento por la UTRAN. [26]

RANAP proporciona el servicio de señalización entre UTRAN y CN con una unidad de interacción EP (*Procedimiento Elemental*). Los EPs se definen por separado y están destinados a ser utilizados para construir secuencias completas de una manera flexible. [26]

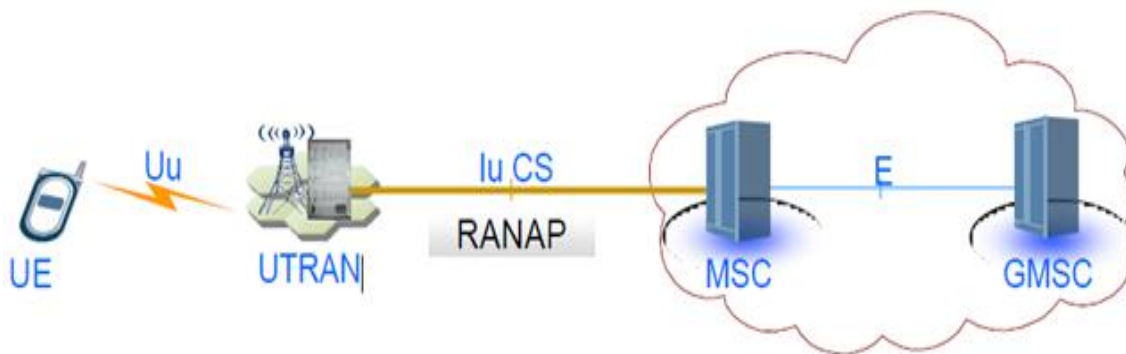


Figura 4.8 50

4.8.3. Modos de servicio del Protocolo RANAP

RANAP es parte del usuario de SCCP, SCCP proporciona el tipo de servicio 0 y el tipo 2 para RANAP. Por lo tanto, RANAP y EP también proporciona dos modos de servicio relacionados. [26]

4.8.4. Servicio de transferencia de datos orientado a la conexión

Establece y libera dinámicamente en función de la necesidad, cada UE activo tendrá su propia conexión de señalización. Tales como Iu Señalización de gestión RAB de asignación. [26]

Servicio de transferencia de datos sin conexión

No hay necesidad de establecer un enlace lógico, sólo la transferencia directa de mensajes relacionados con la gestión del mantenimiento del sistema, tales como restablecer, restablecer recursos, control de sobrecarga, etc. [26]

4.8.5. Protocolos de transporte de la Interfaz lu -CS

Protocolo SCCP (*Signaling Connection Control Part*)

La SCCP se utiliza para soportar mensajes de señalización entre la CN y el RNC. Se define una función de usuario del SCCP. El RANAP se utiliza para una conexión de señalización SCCP por el UE y el CN activos para la transferencia de mensajes de la capa 3, **Protocolo de AAL2** (*ATM Adaptation Layer type 2*). [26]

En la opción de transporte ATM AAL2 se utiliza como portador de datos de usuario hacia el dominio CS, el protocolo **Q.2630.2**, se utiliza como protocolo para la configuración dinámica de conexiones AAL-2 sobre la interfaz "lu" hacia el dominio CS. Q.2630.2. [26]

Protocolo MTP-3B (*Message Transfer Part 3 for Broadband*)

Es el equivalente de banda ancha de MTP-3, realiza funciones de capa de red en la arquitectura de banda ancha. MTP-3B apoya al sistema de señalización SS7 y al sistema punto de señalización (STP) en la funcionalidad de una manera que es casi idéntica a MTP3. [26]

Protocolo SAAL-NNI (*Signaling ATM Adaptation Layer – Network Network Interface*):

Se compone de varias subcapas, conformes al diseño ATM estándar. Es responsable de realizar la mayor parte de la funcionalidad MTP-2 equivalente, como el transporte fiable de SP a SP, control de flujo, etc. [26]

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)

Las redes están diseñadas para transportar datos en células de 53 octetos y están orientadas a la conexión; Esto es, se debe establecer una conexión correspondiente a una ruta fija y recursos reservados antes de que pueda tener lugar la transferencia de datos. [26]

Los datos están garantizados para llegar en secuencia. Las redes de cajeros públicos suelen utilizar SDH como tecnología de transporte. [26]

Protocolo Q.2630

En términos formales, Q.2630 es un protocolo de señalización independiente del portador establecer, libera y mantiene los sistemas dinámicos AAL2 LLCs a demanda entre los puntos finales de servicio AAL2. [26]

Protocolo AAL5 (*ATM Adaptation Layer Type 5*):

Adapta el protocolo de la capa superior a los requisitos de las células ATM inferiores y se cambia la estructura de celdas de 48 bytes de la capa 3 de ATM. [26]

Es un servicio de tecnología ATM, donde se toma la información del usuario, se le secciona y se le estructura, señalando el tipo de servicio que es (*voz, datos video o audio*). [26]

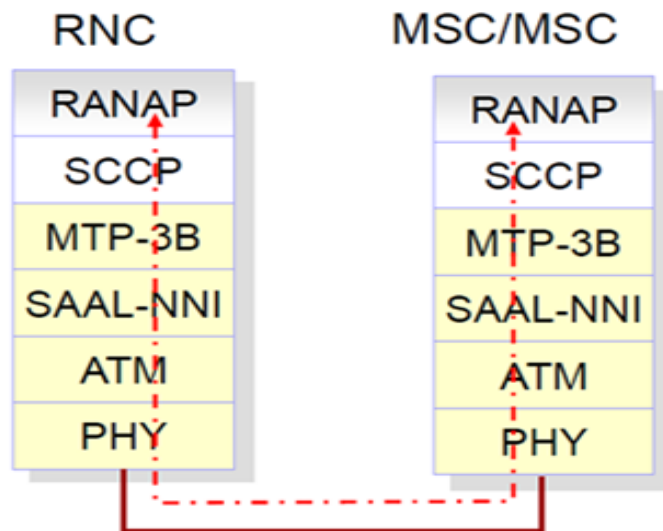
Protocolo SSCF (*Service Specific Co-ordination Function*):

Mapea los requisitos de la capa anterior a los requisitos de SSCOP. [26]

Protocolo SSCOP (*Service Specific Connection Oriented*):

Se refiere a un protocolo de capa de enlace de datos en el conjunto de RDSI-B que garantiza la entrega de paquetes de señalización ATM. Es responsable de proporcionar mecanismos para el establecimiento, liberación y monitoreo de información de señalización intercambiada entre entidades de señalización de pares. [26]

4.8.6. Funciones que realiza el protocolo RANAP en la interfaz Iu CS.



- Administra la conexión de la interfaz Iu de señalización.
- Asignación de RAB.
- Reubicación SRNS.
- Transferencia de señalización NAS.
- Control de modo de seguridad de la UTRAN.
- El CN envía IMSI a RNC.
- Reporte de ubicación.
- Reporte de sobre carga.

4.9. INTERCONEXIÓN DEL BSC6800 CON SGSN9810

Para esta interconexión de dispositivos, la interfaz de señalización lu-PS (*Packet-Switched*) es una interfaz que ambos dispositivos se comunican por paquetes de datos IP, con el modo de transmisión ATM. [27]

La interfaz lu-PS comprende dos planos separados, un plano de control y un plano de usuario, la arquitectura de protocolos del dominio lu-PS. [27]

4.9.1. El plano de control de interfaz lu-PS

Para el transporte de mensajes RANAP actúa sobre lu-PS que trabaja con un protocolo SCCP, la interfaz lu-PS se diseña de manera que RANAP no se vea afectado por alternativas de transporte de mensajes SCCP en capas por debajo de SCCP. [27]

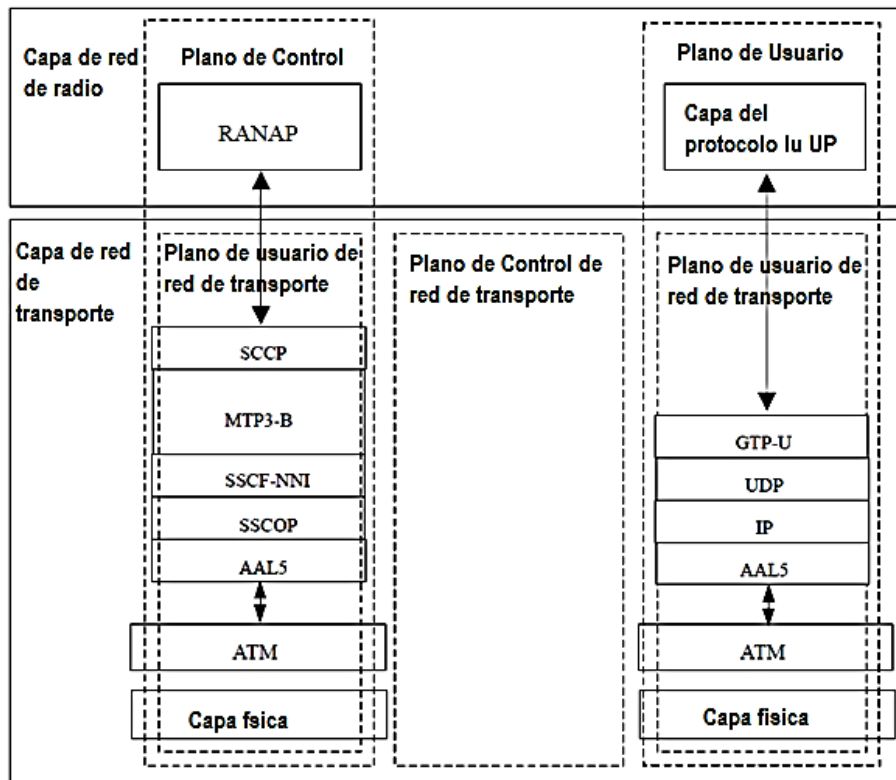


Figura 4.9 51 *Arquitectura de protocolo de la interfaz lu orientada al dominio PS SGSN9810.*

El plano de control de interfaz lu consta de dos capas: capa de red de radio que adopta RANAP (**TS25.413**) y capa de red de transporte que proporciona un portador de señalización de la interfaz entre estas dos capas es SCCP-SAP. El portador de señalización mencionado en este capítulo se refiere al parte bajo "SCCP-SAP. [27]

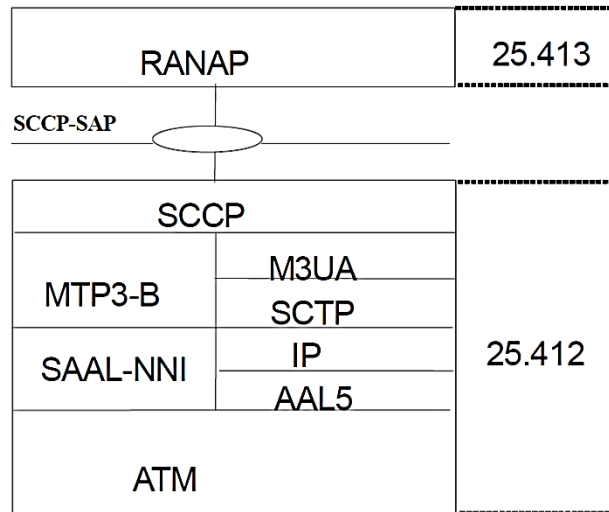


Figura 4.9 52 Arquitecturas del plano de control de interfaz lu.

TS25.412 especifica dos modos de rodamiento de señalización: sistema B-RDSI de banda ancha SS7 y es soportado en IP. Ambos modos se basan en ATM. [27]

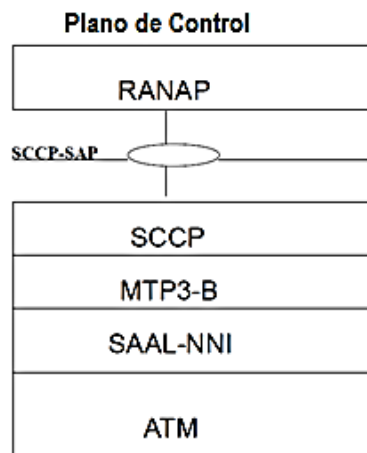


Figura 4.9 53 Arquitectura de protocolo del plano de control de interfaz lu SGSN9810.

4.9.2. Protocolo SCCP (*Signaling Connection Control Part*)

Es una de las partes de usuario en la arquitectura jerárquica del sistema de señalización No 7. Tanto para los servicios de red sin conexión y orientada conexión al transferir información de señalización. Los servicios de este protocolo pueden agruparse en cuatro clases: [27]

- 0: Clase básica sin conexión.
- 1: Clase sin conexión de entrega en secuencia.
- 2: Clase básica orientada a la conexión
- 3: Clase de control de flujo orientada a la conexión.

La clase 0 y 1 son servicios sin conexión; las clases 2 y 3 son servicios orientados a conexión. [27]

Los servicios sin conexión permiten transferir información de señalización a través de la red de señalización sin configurar una conexión de señalización. [27]

La clase 0 no garantiza la entrega en secuencia de los mensajes; El servicio de clase 1 está garantizado en secuencia de entrega de mensajes por medio de SLS (*Signaling Link Selection Code*). [27]

Para los servicios orientados a la conexión, se realiza el intercambio de información de control entre las SCCP antes de la transferencia de datos con el fin de alcanzar un cierto protocolo en el encaminamiento para la calidad de datos a transferir sea lo más posible. [27]

4.9.3. Protocolo MTP3B (*Parte de transferencia de mensajes*)

Es una especificación diseñada para ATM admite el enrutamiento e identificación y la distribución del mensaje, gestiona también enlaces de señalización y se hace un compartimiento de carga, también utiliza los servicios proporcionados por el SAAL para el intercambio de mensajes. [27]

4.9.4. Protocolo SAAL-NNI (*Signaling ATM Adaptación Layer*)

Este protocolo consiste en tres subcapas: SSCF, SSCOP y AAL5:

La función de Coordinación Específica del Servicio (SSCF) convierte las demandas de la capa superior en demandas SSCOP, y proporciona la gestión de la conexión SAAL, así como el estado del enlace de gestión remota del estado del proceso. [27]

El Protocolo Orientado a Conexión Específica de Servicio (SSCOP) configura y libera la conexión entre entidades de señalización y proporciona un mecanismo de intercambio confiable de mensaje de señalización. [27]

ATM Adaptation Layer Type 5 (AAL5) adapta el protocolo de la capa superior a las células ATM de la capa inferior. [27]

Recomendada por el UIT-T I.361 (11/1995).

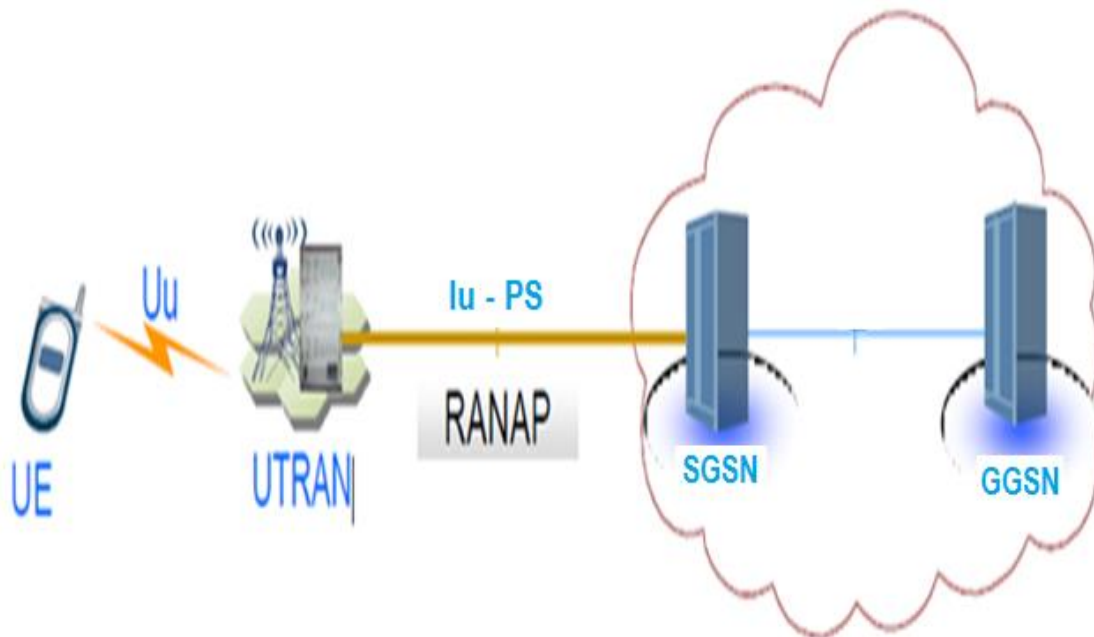


Figura 4.9 54 Interconexión de la interfaz lu – PS.

4.10. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810-GGSN9811

En esta interconexión se utiliza una extensión GPRS (*Servicio General de paquetes por Radio*) sobre la red GSM/UMTS. La funcionalidad de esta red permite el envío y la recepción de información a los celulares dividiendo la información en paquetes, los cuales son transmitidos, reunificados y presentados en la pantalla del teléfono. El GPRS logra esto utilizando la tecnología de ranuras múltiples. Por otra parte, al enviarse la información por paquetes de datos se deja disponible el canal de voz. [27]

Sin embargo, dentro de la extensión hay una gama de interfaces “G”, y en esta conexión de señalización se utiliza la interfaz Gn/Gp. [27]

La interfaz Gn / Gp conecta los nodos de soporte GPRS (GSN) en la red troncal UMTS / GPRS. La interfaz Gn conecta GSN dentro de la misma PLMN, mientras que la interfaz Gp conecta GSNs en diferentes PLMNs. [27]

En el plano de control de la interfaz Gn / Gp cumple con las reglas para la gestión de sesiones, la gestión de la movilidad y la gestión de la ubicación relacionados con la interacción de información entre los GSNs en la red troncal cuando un MS está asociado con una red GPRS. En el plano de usuario de la interfaz Gn / Gp proporciona algunas convenciones para la transmisión de datos de paquetes de usuario entre los GSNs. [27]

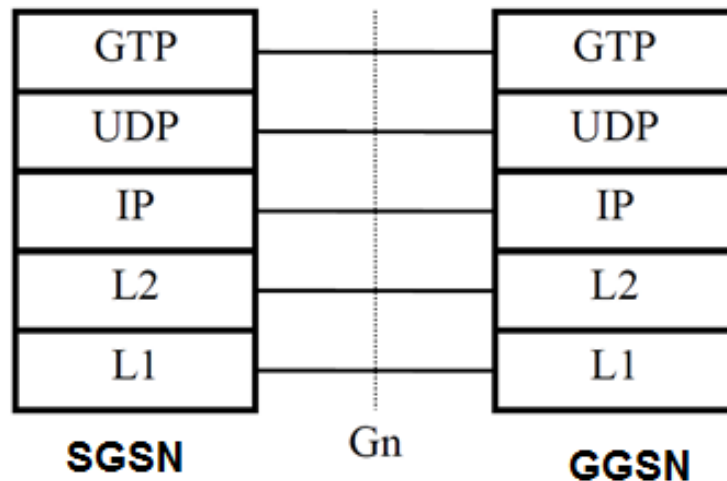


Figura 4.10 55 Conjunto de protocolos de la interfaz Gn/Gp.

- **GPRS Tunneling Protocol (GTP):** Este protocolo se utiliza para transferir datos de señalización o de usuario entre los GSN en la red troncal. GTP se define en **3GPP TS 29.060**.
- **User Datagram Protocol (UDP):** Este protocolo se utiliza para transferir datos de usuario entre los GSN. UDP se define en RFC 768.
- **Protocolo de Internet (IP):** Este protocolo tiene dos versiones, es decir, IPv4 e IPv6. El primero se define en **RFC 791** y el último en **RFC 1883**. El presente SGSN9810 admite IPv4.
- **Los protocolos de capa física (L2 / L1) de la interfaz Gn / Gp:** soporta muchos modos de conexión, por ejemplo, **STM-1 (fibra óptica 155M)**, **STM-4 (fibra óptica 622M)**, **Gigabit Ethernet**, **Ethernet 10M / 100M**, Etc. El operador puede seleccionar un modo de conexión basado en el equipo conectado

GPRS Tunneling Protocol – Plano de control (**GTP-C**), para este plano se utiliza el protocolo de tunelización para transferir la señalización asociada con la administración de trayectos, movilidad y ubicación entre los GSNs en el **backbone** se realiza un establecimiento de la información del usuario en la red troncal. [27]

La fiabilidad de transferencia debe de estar garantizada para la señalización, además se proporciona canales de transmisión bidireccional y de alta velocidad en una base de sesiones y paquetes de datos, el GTP-U también transfiere la señalización auxiliar, por ejemplo, indicación de error de transmisión de datos, mensajes de **handshake**. [27]

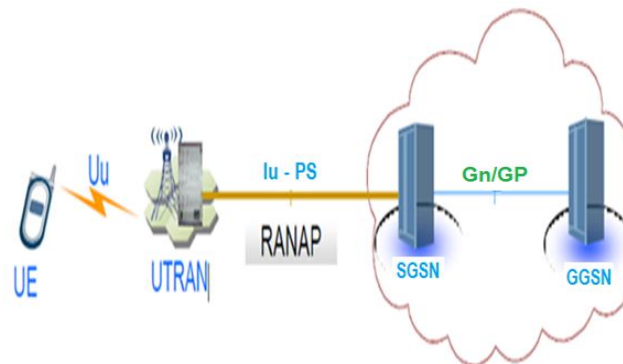


Figura 4.10 56 Interconexión de la interfaz Gn/Gp.

4.11. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810 AL HLR9820

La interfaz **Gr** conecta un SGSN9810 a un HLR9820 e intercambia la información de ubicación del UE y el mensaje de administración de suscriptor. La interfaz Gr implementa las siguientes funciones basadas en los protocolos MAP en el sistema SS7. [27]

- Autenticación
- Actualización del área de enrutamiento (RAU)
- Recuperación de datos del suscriptor durante el establecimiento de la sesión
- Restablecimiento del SGSN9810

Los datos se intercambian entre el HLR y el SGSN para soportar la iniciación de llamada y la recepción de llamada de la UE en su área de servicio. Cuando el nodo SGSN ocurre a la UE, el nuevo SGSN notificará al HLR de la ubicación actual de la UE, y el HLR enviará al SGSN los datos del abonado para soportar el proceso del servicio. Mientras tanto, el HLR notificará al SGSN para eliminar la información de la UE. El intercambio de datos entre HLR y SGSN también ocurre cuando el suscriptor actualiza sus servicios de la suscripción o cuando el administrador modifica los parámetros relacionados con la suscripción. [27]

Además, con la coordinación de protocolos GTP, el SGSN también proporciona la función de conversión de mensajes **GTP-MAP**. El SGSN proporciona la interfaz de señalización conectada al HLR para el GGSN que no está instalado con el sistema SS7, esto se debe cuando el GGSN no proporciona interfaz SS7 MAP, sino que tiene que iniciar la activación de contexto PDP (*Packet Data Protocol*), enviará peticiones a través de la interfaz Gn al SGSN que puede iniciar la conversión GTP-MAP. El SGSN primero convertirá el mensaje obtenido del HLR a través de la interfaz Gr en mensaje GTP, y luego lo devolverá al GGSN. [27]

La interfaz **Gd** conecta al SGSN y un SMS-MSC, usados para intercambiar información del mensaje entre el SGSN y el SMS-MSC. [27]

La interfaz **Gf** conecta un SGSN con un EIR (*Equipment Identification Register*). Cuando el SGSN compruebe la validez de la identificación Internacional de equipos móviles (IMEI) que se intercambia información con el EIR a través de la interfaz **Gf**. [27]

En el sistema SS7, el mensaje MAP se transmite como el componente del mensaje TCAP (Transaction Capabilities Application Part) y adopta el formato ASN.1 para la codificación. [27]

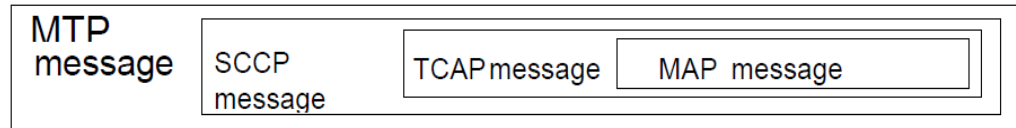


Figura 4.11 57 Ubicación del mensaje MAP en los mensajes de enlace.

Los tipos de mensajes MAP y los códigos de operación en los componentes TCAP tienen una relación uno a uno durante la transferencia de mensajes, un mensaje corresponde a uno, durante la transferencia de mensajes un mensaje corresponde a un ID que es el identificador único del mensaje en el procedimiento de sesión MAP, a través de diferentes identificadores de invocación, un componente se puede traducir a su correspondiente MAP. [27]

La conversión entre mensajes MAP y mensajes TCAP es lograda por el estado del protocolo MAP Machine (MAPPM). [27]

A continuación, se describen las funciones de las interfaces MAP en el dominio PS.

Se implementa el funcionamiento de señalización entre SGSN y HLR, SMS-MSC, GMLC mediante protocolos MAP (TCAP, SCCP y MPT), el diseño del nodo SGSN9810 toma compatibilidad entre la versión 2.5 GPRS MAP y la versión UMTS MAP. [27]

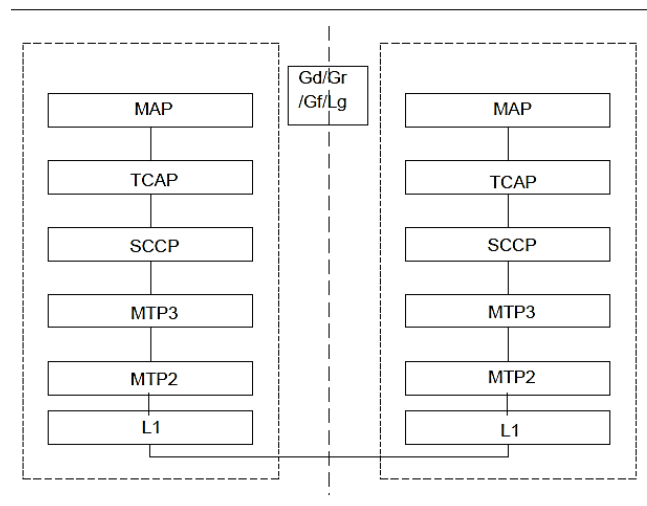


Figura 4.11 58 Interface Gd/Gr/Gf.

Por lo tanto, el reenvío de mensajes de interfaz Gn es una función específica del SGSN con un conjunto de protocolos. [27]

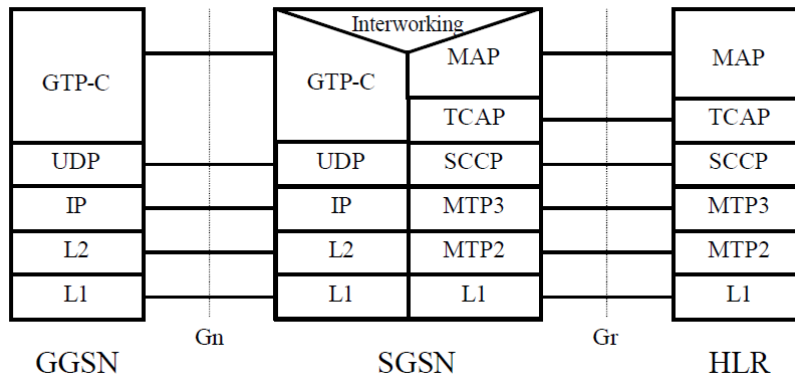


Figura 4.11 59 Protocolos SGSN9810.

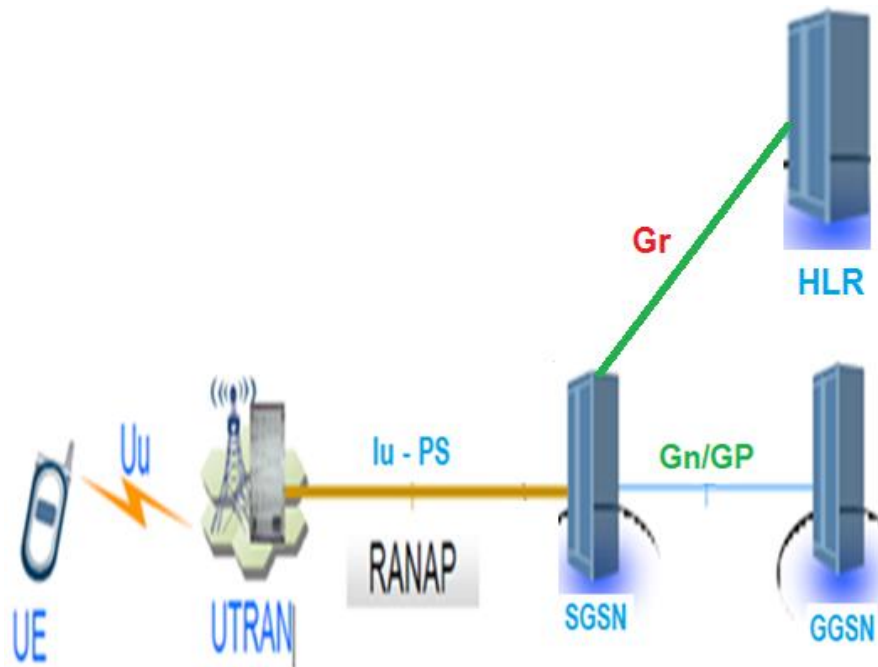


Figura 4.11 60 Interconexión SGSN9810-HLR9820.

4.12. INTERCONEXIÓN DEL SGSN9810 AL MSC/VLR (SOFTX300)

En esta conexión se utiliza una interfaz **Gs** que conecta un SGSN y un MSC/VLR, que es una central donde una serie de procedimientos de señalización definidos por el protocolo BSSAP+, se implementa las funciones de interacción de mensajes entre ellos. [27]

La interfaz Gs es opcional para la red UMTS ya que hay una combinación de algunas funciones respectivas, perteneciente en el dominio conmutado por paquetes (PS) y un dominio conmutado por circuito (CS), ahorrando así recursos de radio. El SGSN almacena los números ISDN del VLR; El VLR almacena los números RDSI del SGSN, en el SGSN se requiere la creación de una tabla de relaciones de Identidades de Área de Enrutamiento (RAI). Para configurar una asociación, el VLR correspondiente es encontrado por el SGSN según la RAI. [27]

4.12.1. Arquitectura de protocolo

SGSN9810 actúa como punto de señalización en una red SS7 y está conectado con el MSC/VLR. El BSSAP+ utiliza los servicios SCCP de clase 0 sin conexión. [27]

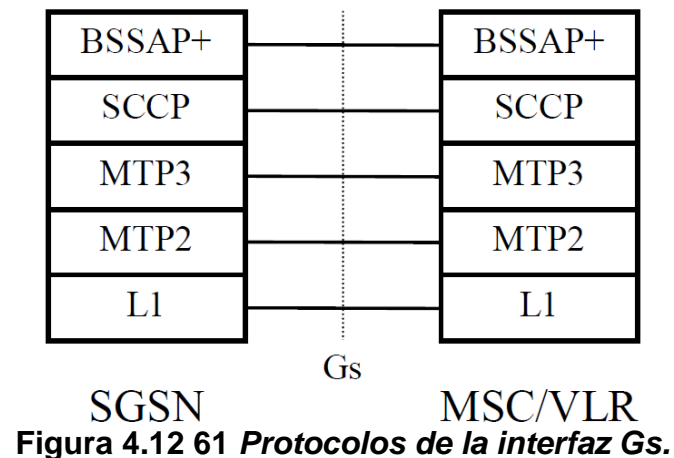


Figura 4.12 61 *Protocolos de la interfaz Gs.*

El formato de señalización BSSAP+ es simple. Todos los mensajes están en el formato de mensaje como tipo de elemento de informática, el formato TLV (*Tipo-Longitud-Valor*) se adopta para los elementos de información. [27]

Los mensajes BSSAP+ son cortos, generalmente igual o inferior a 100 bytes, en la figura (4.62) se muestra la posición de un mensaje BSSAP+ en los elementos de enlace. [27]



Figura 4.12 62 Posición del mensaje BSSAP + en los mensajes de enlace.

Todos los usuarios finales que migran de GSM con conmutación de circuitos a GPRS son capaces de mantener todos los servicios relacionados con SMS. Los mensajes cortos de entrega son un ejemplo de una ocasión de información sobre cuando el SGSN y MSC/VLR intercambian la interfaz Gs. Sin embargo en este caso la interfaz Gd entre el SGSN y SMS-IWMSC/SMS-GW MSC también se requiere para la transmisión de mensajes cortos. [27]

El nodo SGSN mejora la entrega de SMS, esto lo hace cuando se produce una falla entre el SMS y la UE, el MSC/VLR ahora puede solicitar al SGSN que indique cuando se detecte cualquier actividad de la UE. [27]

SGSN-SMS-GMSC y SGSN-SMS-IWMSC	SGSN-HLR	SGSN-MSC/VLR
MAP	MAP	
TCAP	TCAP	BSSAP+
SCCP	SCCP	SCCP
MTP 3	MTP 3	MTP 3
MTP 2	MTP 2	MTP 2
MTP3	MTP 3	MTP 1

Tabla 32 Protocolos de SGSN-GPRS.

Las siguientes capas físicas son compatibles:

- Las Ranuras de tiempo PCM de 64 kbps en conexión física E1 o T1.
- 56 kbps intervalos de tiempo PCM en conexiones físicas T1.

La capa de enlace de datos es MTP2. Se apoyan tanto en los métodos cíclicos básicos como preventivos para la corrección de errores. Las funciones compatibles incluyen.

- Manejo de interrupciones del procesador
- Alineación inicial normal y de emergencia
- Flujo de control

MTP3 es la capa de red SS7 proporciona compartición de carga entre diferentes enlaces redundantes en el mismo o en un conjunto diferente. La parte de control de conexión de señalización (SCCP) es una parte de la pila de protocolos del sistema de señalización 7. SCCP proporciona servicio de red sin conexión a los módulos situados por encima de él en la pila del protocolo SS7, transfiriendo tanto la señalización relacionada con el circuito como la no relacionada con el circuito entre los nodos. [27]

TCAP proporciona la sesión SS7 y las capas de presentación también proporcionan soporte para diálogos estructurados y no estructurados, segmentación de componentes y los siguientes parámetros de calidad de servicio. [27]

- Entrega en secuencia
- Opción de devolución de mensaje

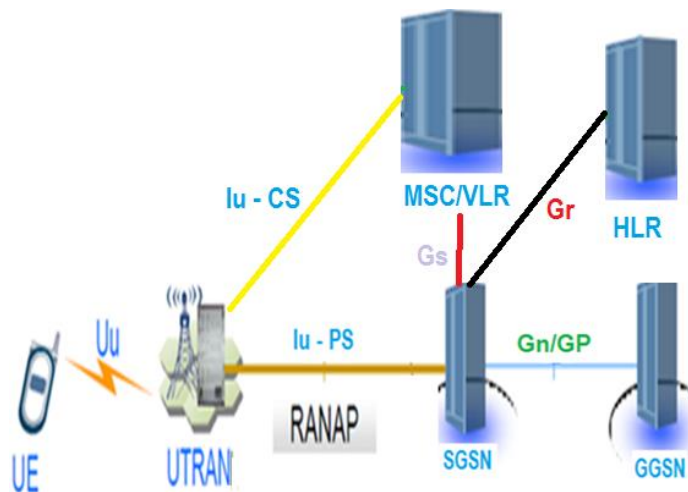


Figura 4.12 63 Interfaz Gs entre SGSN y MSC/VLR.

4.13. INTERCONEXIÓN DE GGSN9811-PDN

Para implementar esta conexión entre el nodo GGSN9811 y la red de paquetes de datos PDN (*Packet Data Network*) se utiliza algunos protocolos que hacen posible de tener dialogo entre ellos, así como se muestra en la figura 4.13.1. El GGSN9811 admite dos modos de acceso a la red. [28]

- Protocolo de Internet (IP)
- Protocolo punto a punto (PPP)

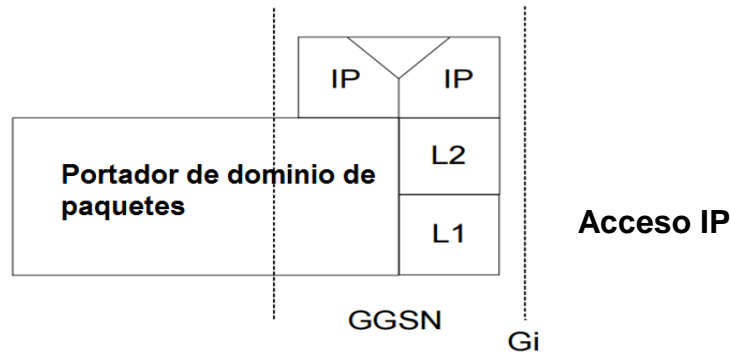


Figura 4.13 64 Pila de protocolos de la interfaz Gi

Para los usuarios de IP, el GGSN9811 proporciona dos modos para las estaciones móviles (MSs) para que accedan al PDN el modo de acceso transparente y el modo de acceso no transparente respectivamente. [28]

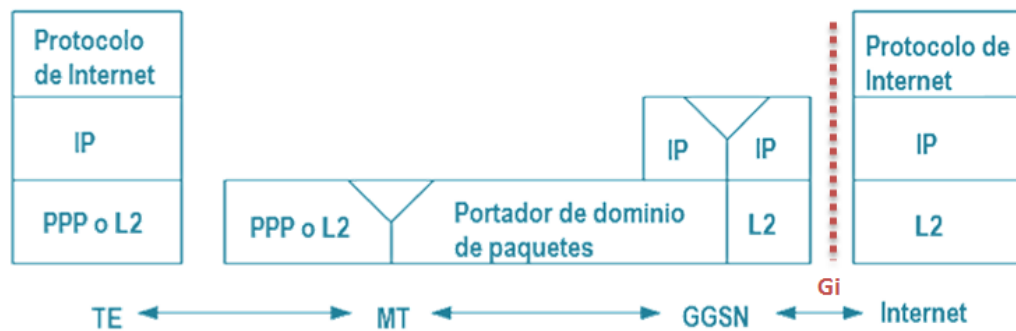


Figura 4.13 65 Protocolos de la interfaz Gi de acceso de modo transparente.

El modo de acceso transparente, los operadores actúan como proveedores de servicios de internet ISPs y proporcionan los siguientes servicios. [28]

- Servicios de telefonía móvil universal
- Servicio general de radio por paquetes (UMTS/GPRS)
- Servicios tales como aplicaciones de correo electrónico y navegación web

El modo de acceso transparente en la red IP del operador puede contener dispositivos como el servidor WWW (*World Wide Web*), el servidor de correo electrónico y el servidor de nombres del dominio DNS (*Domain Name Server*) se configura un firewall en el punto de conexión con la red externa para proteger la red del acceso no autorizado. [28]

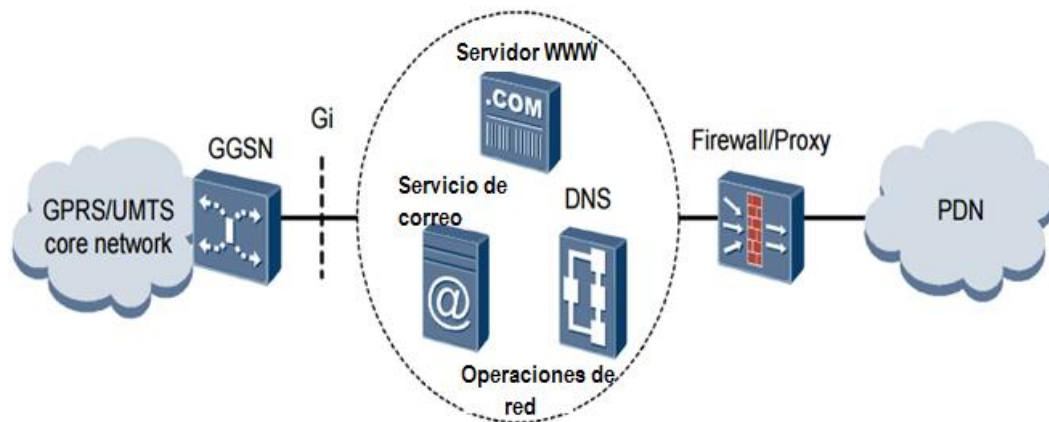


Figura 4.1 66 Acceso transparente de una red IP externa.

En el modo transparente para una dirección IP se asignada al usuario móvil es una de las direcciones IP del operador, la dirección IP puede ser una dirección IP estática asignada cuando un usuario móvil se suscribe a un servicio y firma una suscripción o una dirección IP dinámica asignada por el GGSN siempre y cuando se active el contexto del protocolo de datos por paquetes (PDP). [28]

La dirección IP dinámica puede ser una dirección IP en el grupo de direcciones IP internos para que sean asignados al punto de acceso **AP** (*Access Point*) mediante la configuración de datos, también puede ser una dirección IP dinámica asignada por el servidor de autenticación, autorización y confiabilidad **AAA** (*Authentication, Authorization and Accounting*) o el servidor del protocolo de configuración dinámica de host **DHCP**. [28]

Cuando se activa el contexto PDP la estación móvil MS no puede llevar la identidad del usuario y el GGSN no puede realizar autorización o autenticación para la identidad del usuario, en el modo transparente basándonos en los requisitos de los operadores el GGSN9811 puede realizar la autorización y la autenticación para la identidad del usuario. [28]

4.13.1. Acceso no transparente

En el modo de acceso no transparente, la dirección IP asignada al usuario móvil y es una de las direcciones IP del ISP (*Internet Server Provides*) o de la intranet, por otra parte la dirección IP puede ser una dirección estática que se asigna cuando el usuario móvil se suscribe a un servicio y firma una suscripción o una dirección IP dinámica asignada por el GGSN cuando se activa el contexto PDP (*Packet Data Protocol*). [28]

La dirección IP dinámica puede ser una dirección IP en el grupo de direcciones IP internas del GGSN y pueden ser asignadas por el servidor AAA (*Authentication, Authorization and Accounting*). [28]

Cuando se activa el contexto PDP, la estación móvil MS lleva la identidad del usuario y la información de autenticación. Después de recibir la solicitud de activación de la estación móvil MS el GGSN envía una solicitud al servidor AAA ya que este servidor autoriza la identidad del usuario. [28]

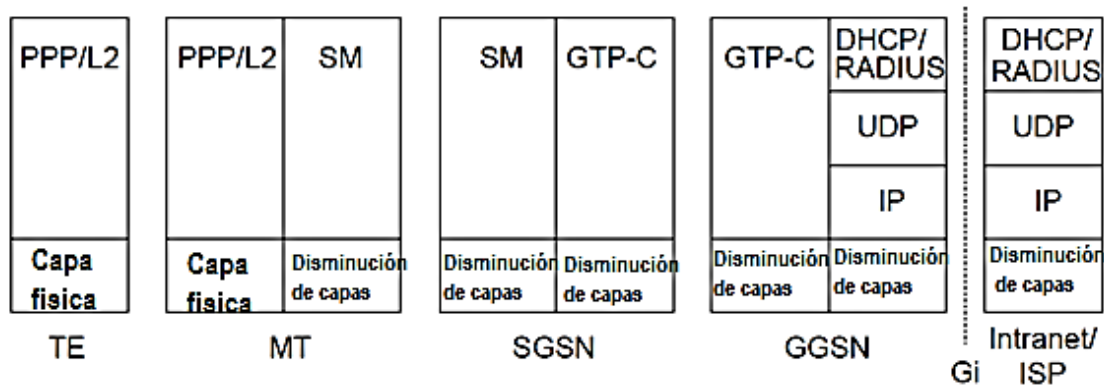


Figura 4.13 67 Pila de protocolos de la interfaz Gi en modo de acceso no transparente.

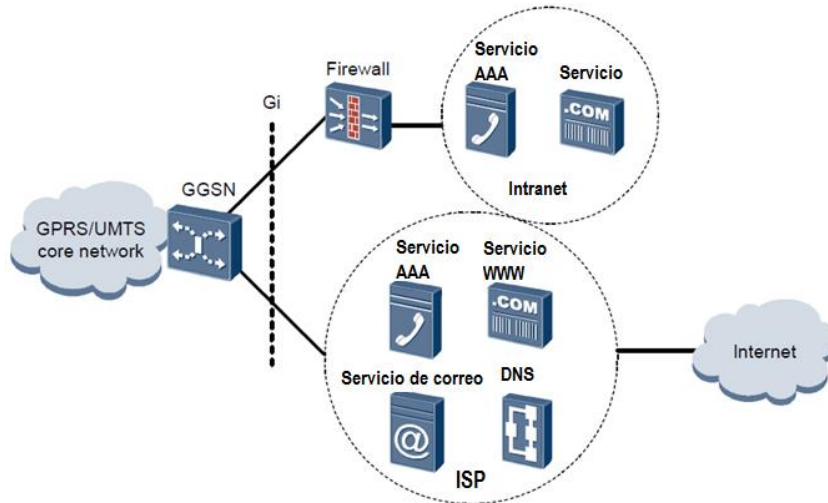


Figura 4.13 68 Acceso no transparente a un ISP a una intranet.

4.13.2. Acceso PPP

El protocolo punto a punto (PPP) es un protocolo de enlace de capa 2, en lo cual hay una transacción a través del protocolo de control de enlace LCP. [28]

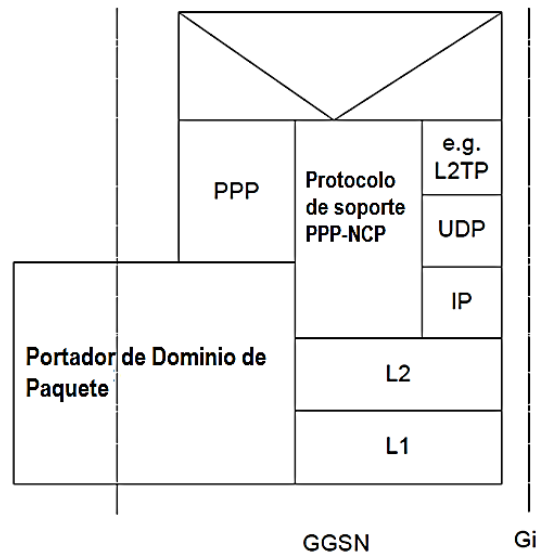


Figura 4.1 69 Protocolos de la interfaz Gi.

Para usuario el protocolo PPP del GGSN9811 proporciona dos modos para que las estaciones móviles (MSs) accedan al PDN externo es decir el modo de terminación PPP y el modo de Relé PPP. [28]

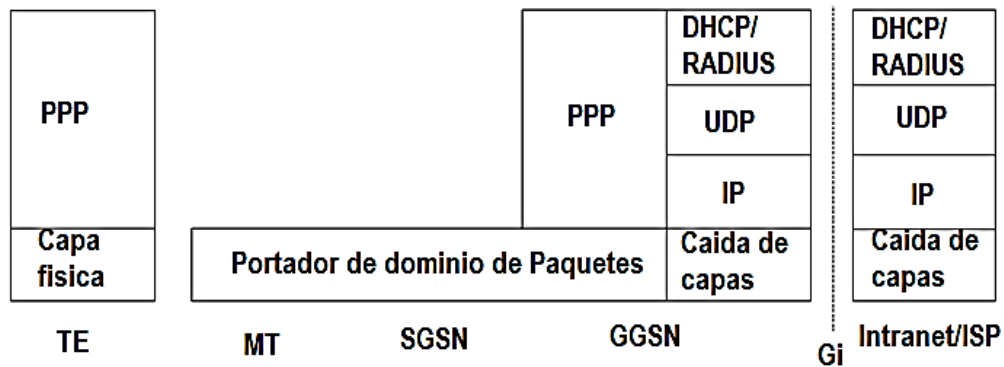


Figura 4.13 70 Protocolos de interfaz Gi en el modo de terminación PPP.

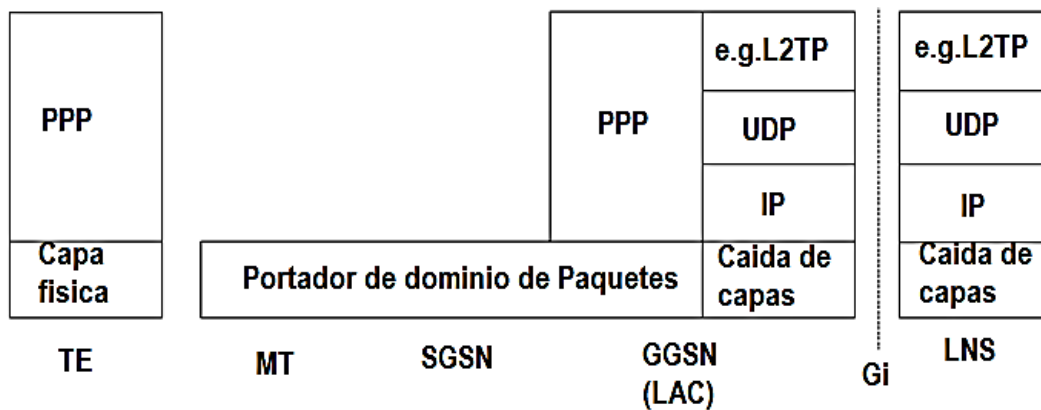


Figura 4.13 71 Protocolos de la interfaz Gi modo de Relé.

El GGSN9811 ofrece interfaces de protocolo abiertas y estándar. Estas interfaces admiten múltiples protocolos y pueden conectar el GGSN9811 a múltiples tipos de dispositivos. Por lo tanto, el GGSN9811 posee una capacidad de red fuerte y flexible. [28]

Protocolo	Función	Estándares
GTP/GTP'	El Protocolo de Túnel GPRS (GTP) se utiliza para configurar, mantener o eliminar túneles GTP entre el GGSN y el SGSN. El GGSN9811 puede interactuar con la red de paquetes de datos externa (PDN) a través de GTP. El protocolo GTP se utiliza para enviar registros de datos de carga (CDR) que son generados por un elemento de red o entidad funcional a la funcionalidad de pasarela de carga (CGF).	3GPP TS 29.060 , Servicio General de Radio por Paquetes(GPRS); GPRS Tunneling Protocol (GTP) a través de la Interfaz Gn y Gp 3GPP TS 32.215 , Gestión de Telecomunicaciones 3G; Gestión de Carga; Descripción de los datos de carga Para el dominio de conmutación de paquetes (PS) 3GPP TS 29.061 , Interfuncionamiento entre (PLMN) que soporta paquetes de servicios basados en Redes (PDN)
RADIUS	El protocolo RADIUS (<i>Remote Service Authentication Dial en servicio de usuario</i>) se utiliza para la autenticación, autorización y contabilidad entre el GGSN y el servidor RADIUS.	IETF RFC 2865 , autenticación remota marca en Servicio de usuario (RADIUS) IETF RFC 2866 , RADIUS Contabilidad 3GPP TS 29.061 , Interfuncionamiento entre el público Red Móvil Terrestre (PLMN) que soporta Packet Servicios Basados en Redes y Paquetes de Datos (PDN)
PPP	El protocolo punto a punto (PPP) es un protocolo de enlace de capa 2, en lo cual hay una transacción de información a través del protocolo de control de enlace LCP. En la capa 3 la transacción es a través de IP sobre PPP (IPCP) y la autenticación a través del protocolo de autenticación de contraseña PAP o CHAP (<i>Challenge Handshake Authentication Protocol</i>)	IETF RFC 1661 , El protocolo punto a punto (PPP) IETF RFC 1332 , El PPP Control de protocolo IP (IPCP) IETF RFC 1334 , Protocolos de autenticación PPP IETF RFC 1994 , Protocolo de autenticación de desafío Handshake (CHAP) 3GPP TS 29.061 , Interfuncionamiento entre la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) que soporta los Servicios Basados en Paquetes y las Redes de Paquetes de Datos (PDN).
L2TP	El protocolo de túnel de capa 2 (L2TP) se utiliza para configurar redes privadas virtuales de capa 2 (VPN) y túneles L2TP entre el servidor de red L2TP (LNS) y el GGSN que sirve como concentrador de acceso L2TP (LAC).	IETF RFC 2661 , Protocolo de Túnel de capa 2 "L2TP"

<p>IPSec</p>	<p>Se utiliza para garantizar la seguridad de los datos transmitidos entre el GGSN y los dispositivos relacionados. Puede garantizar la confidencialidad, integridad, autenticidad y antireplay de los paquetes de datos transmitidos en la red.</p>	<p>IETF RFC 2403, el uso de HMAC-MD5-96 dentro de ESP y AH IETF RFC 2404, El uso de HMAC-SHA-1-96 dentro de ESP y AH IETF RFC 2405, el ESP DES-CBC Algoritmo de cifrado con IV explícito IETF RFC 2406, IP encapsulando la carga de seguridad (ESP) IETF RFC 2407, el dominio de Internet de seguridad IP de interpretación para ISAKMP IETF RFC 2408, Asociación de Seguridad de Internet y Protocolo de Gestión de Claves (ISAKMP) IETF RFC 2409, el Intercambio de claves de Internet (IKE) IETF RFC 2410, el algoritmo de cifrado NULL y su uso con IPSec IETF RFC 2411, Documento de seguridad IP Hoja de ruta IETF RFC 2412, El protocolo de determinación de clave OAKLEY IETF RFC 2104, HMAC: Keyed-Hashing para la autenticación de mensajes IETF RFC 1191, Path MTU Discovery</p>
<p>FTP</p>	<p>El protocolo de transferencia de archivos (FTP) se utiliza para transmitir archivos entre el GGSN y otros dispositivos.</p>	<p>IETF RFC 0959, File Transfer Protocol (FTP)</p>

Tabla 33 Protocolos de Soporte GGSN9811.

4.13.3. IP sobre GTP Y PPP sobre GTP

Los datos de usuario PPP e IP pueden ser terminados en el GGSN9811 o entregados al servidor de red L2TP (LNS) a través de un túnel L2TP (*Layer 2 Tunneling Protocol*). [28]

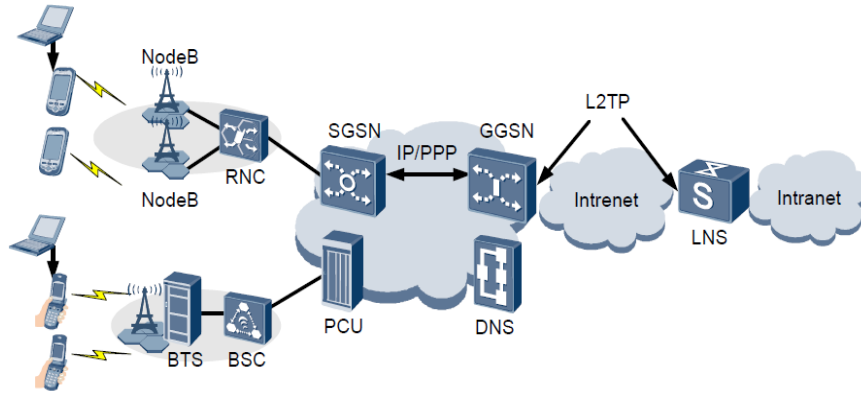


Figura 4.13 72 IP sobre GTP y PPP sobre GTP en GSM/UMTS

En la intranet, el protocolo PPP sobre GTP puede permitir a las empresas utilizar las pasarelas de red privada virtual (VPN) existentes en redes fijas. Las empresas no necesitan modificar la configuración o la creación de redes. Así, los usuarios de redes fijas y redes móviles pueden Administrarse de manera unificada. Además, para PPP sobre GTP, los túneles L2TP se pueden configurar o eliminar en tiempo real. Sólo los túneles VPN que se basan en el protocolo Generic Routing Encapsulation (GRE) se pueden utilizar porque IP sobre GTP se utiliza en la intranet. Por lo tanto, las pasarelas VPN en la intranet deben establecer túneles con todos los GGSN de antemano. La configuración es relativamente compleja. [28]

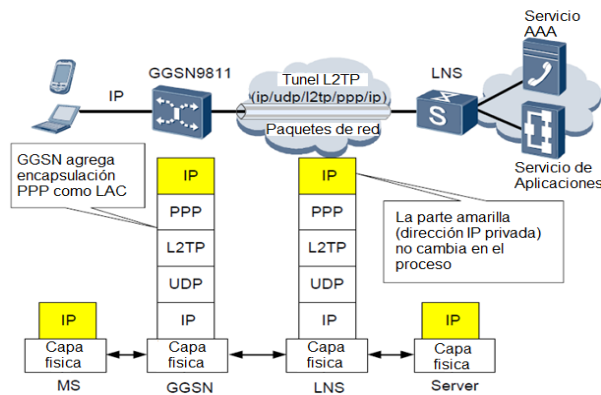


Figura 4.13 73 Regeneración de PPP.

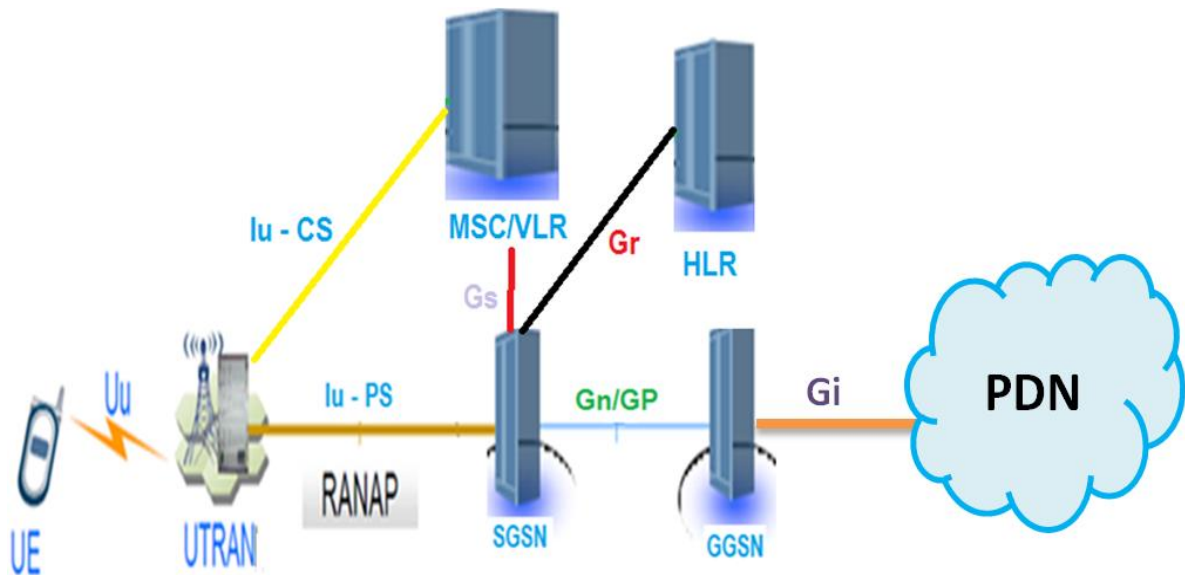


Figura 4.13 74 Interconexión de la interfaz Gi.

IP sobre GTP y PPP sobre GTP son dos funciones básicas estipuladas en el 3er Generation Partnership Project (3GPP). PPP sobre GTP es apoyado por algunos teléfonos móviles y la mayoría de los teléfonos móviles solo admiten IP sobre GTP. Los usuarios de la intranet a través de servidores LNS y AAA existentes sin cambiar la estructura y la configuración de la red existente. El GGSN9811 proporciona la solución de regeneración PPP para cumplir con estos requisitos, como se muestra en la figura El GGSN9811 puede transferir con el LNS y configurar sesiones PPP, el PPP. [28]

4.14. INTERCONEXIÓN DEL HLR9820 Y EL MSC (SOFTX3000)

En esta conexión contamos con la interfaz C, establece un diálogo entre el servidor GTSOFTX3000 y el HLR9820, adopta el protocolo MAP en el sistema de señalización SS7. Sus funciones incluyen: [29]

- Se realiza una llamada a un MS mientras el HLR envía información de enrutamiento al servidor MSC.
- Se utiliza para transmitir mensajes cortos.
- Para la aplicación CAMEL, se obtiene la información de enrutamiento del estado del usuario y la información del suscriptor cuando se llama a una MS.

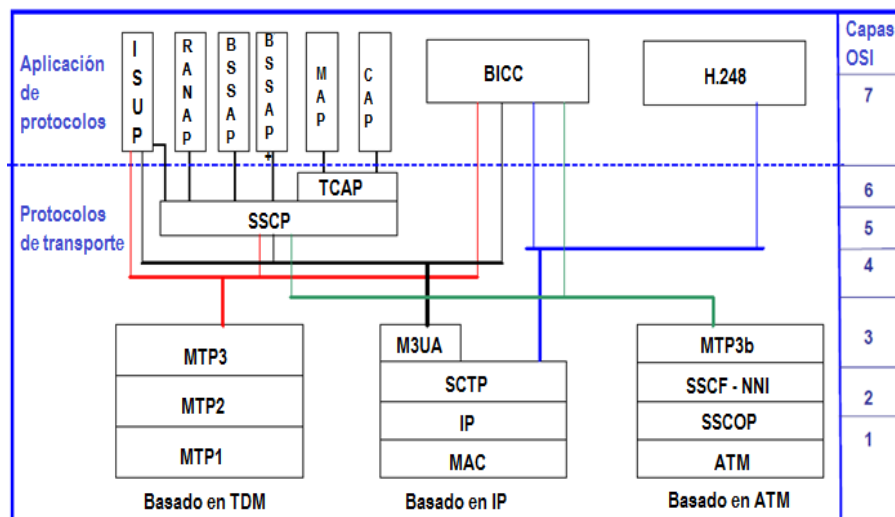


Figura 4.14 75 Arquitectura general del sistema de protocolos SOFTX3000.

El sistema de protocolos de la central GTSOFTX3000 tiene una estructura jerárquica para cada protocolo haciendo referencia a la interconexión de sistemas abiertos del Modelo OSI, excepto que algunas de las siete capas del modelo OSI se combinan.

La señalización y los protocolos del GTSOFTX3000 se pueden llevar a través de una variedad de medios de transportes, por ejemplo, los mensajes del protocolo BICC (*Bearer Independent Call Control*). [29]

- Transmisión MTP basada en TDM.
- Transmisión SIGTRAN (M3UA/SCTP) basada en IP.
- Transmisión SCTP
- Transmisión MTP3B basada en ATM.

Un protocolo de transporte puede proporcionar servicios de transmisión para múltiples sistemas de protocolo de aplicación. [29]

Para la descripción y la comprensión convenientes el sistema MSOFTX3000 se divide en:

- Protocolos de Aplicación.
- Protocolos de transporte.

4.14.1. Protocolos de Aplicación

Los protocolos de aplicación están en la parte superior de la pila de protocolos, los protocolos de aplicación se utilizan servicio proporcionado por los protocolos de transporte en las capas inferiores. [29]

4.14.2. Protocolos de Transporte

Los protocolos de transporte se refieren a todos los protocolos de capa inferior por debajo de los protocolos de aplicación, estos protocolos proporcionan servicios de transmisión de mensajes para los protocolos de aplicación de acuerdo con los requisitos que pidan los protocolos del módulo superior. [29]

Para esta interconexión entre el HLR y el MSC nos enfocaremos en el protocolo MAP, ya que permite el dialogo de información entre ambos dispositivos. [29]

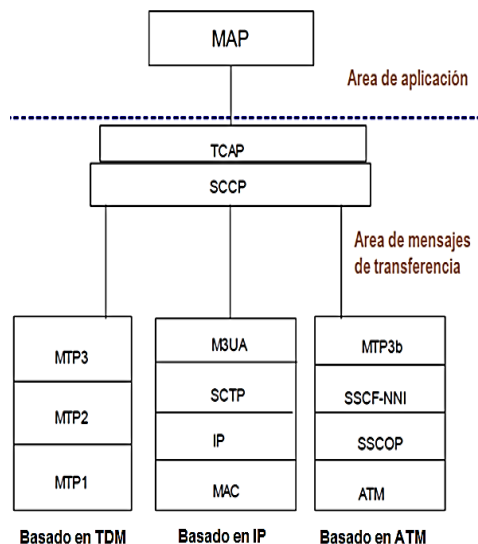


Figura 4.1 76 Protocolos del HLR9820

4.14.3. Función del protocolo MAP

El protocolo Mobile Application Part (MAP), este protocolo define el intercambio de información entre la red de comunicaciones del sistema móvil con el fin de lograr una función roaming de Mobile Station (MS). [29]

La utilización de este protocolo MAP se utiliza para transmitir mensajes en varias interfaces, sin embargo en esta interconexión la interfaz C conecta al MSC con el HLR, el servidor MSC tiene integrado al VLR ya que el VLR necesita interactuar con MSC y con el HLR, para establecer la interfaz D que hace que tengan comunicación entre el HLR y VLR. [29]

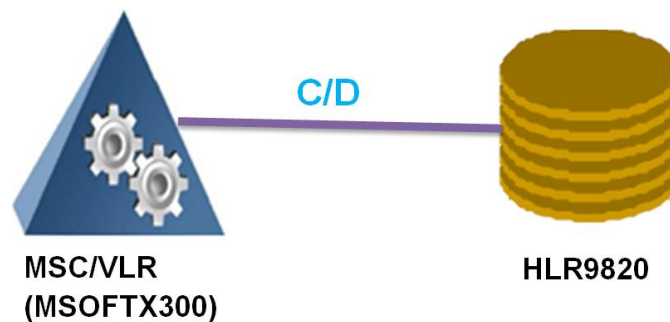


Figura 4.1 77 Interconexión de HLR y VLR.

El GTSOFTX3000 y el HLR9820 proporciona dos formas de transferir información, que son el protocolo MAP basado en TDM y en IP, la forma basada en TDM es hacer uso de los servicios proporcionados por el MTP para la transferencia de información y la forma basada en IP es hacer uso de los servicios proporcionados por el protocolo SIGTRAN para la transmisión de información. [29]

Dentro de la conexión entre la VLR y el HLR se utiliza la **interfaz "D"** para intercambiar información sobre la ubicación de la estación móvil, la información administrada del abonado entre el HLR y VLR, esta en la interfaz del VLR y utiliza el protocolo MAP del sistema SS7 para llevar señalización que soporta las siguientes funciones: [29]

- Obtener la información de autenticación.
- Actualización de la ubicación.
- Provisionar el número de roaming terminado en el móvil.
- Servicios complementarios.
- Restauración de VLR.
- Función de gestión de datos del suscriptor.

Al garantizar que un abonado móvil pueda establecer y aceptar llamadas en toda la zona de servicio, se requiere el intercambio de datos entre el VLR y el HLR. Por ejemplo, el VLR tiene que notificar al HLR la información sobre la ubicación actual del abonado; El HLR tiene que enviar al VLR todos los datos de servicio pertenecientes al abonado. Si el área VLR residente del abonado ya se ha cambiado, el HLR también tiene que eliminar la información de ubicación y los datos de servicio pertenecientes al abonado móvil en el VLR de itinerancia anterior. Además, las solicitudes de modificación (*por ejemplo, las operaciones de servicio suplementario*) relativas a los servicios utilizados por el abonado y las modificaciones en los datos del abonado por el transportista se intercambiarán a través de la interfaz D. [29]

4.15. INTERCONEXIÓN DEL MSC - SOFTX3000 AL GMSC - UMG8900

Para esta conexión se utilizan dos interfaces con diferentes protocolos que realizan su función de transferencia de información entre el servidor MSC y el Media Gateway GMSC. [29]

Sin embargo, empezaremos hablar sobre la interfaz E, esta es una interfaz que trabaja con el protocolo de señalización MAP con dos servidores MSC y el servidor SMC (*Short Message Center*) que definen a esta interfaz. [29]

El funcionamiento de señalización se consigue mediante SS7, el protocolo MAP implementa las siguientes funciones:

- Handover
- Servicio de mensajes cortos

El protocolo MAP controla el traspaso de información entre dos servidores MSC en áreas adyacentes cuando una estación móvil en una llamada se mueve de un área controlada por un servidor MSC al área controlada por otro servidor MSC, la operación de traspaso debe iniciarse e implementarse entre los servidores MSC con el propósito de no romper la comunicación. [29]

Otras conexiones de señalización entre el MSC y el GMSC, se utiliza la interfaz Mc.

El MGW es compatible con el protocolo **H.248**, con el objetivo de que cumpla con los requisitos especiales de 3GPP. [29]

Los mensajes de este protocolo se transportan a través de la interfaz Mc, se pueden codificar en un formato binario o en un formato de texto, el mecanismo de transmisión subyacente proporciona dos portadores con sus respectivos protocolos para ello se utilizan MTP3b (*transferencia de transmisión basada en ATM*) o SCTP (*transferencia de señalización basada en IP*). [29]

4.15.1. Funciones proporcionadas de la interfaz Mc

La interfaz Mc proporciona las capacidades de los recursos estáticos y dinámicos para la MSC y GMSC, controlan los diferentes tipos de modos de transmisión, ya que el GMSC muestra los flujos de medios transmitidos y los procedimientos de llamadas como propiedad de terminal, así como la interfaz Mc también proporciona la capacidad de transmisión y mantenimiento del estado GMSC, independientemente de realizar una llamada. [29]

4.15.2. Implementación del protocolo H.248 en CN (Core Network)

El protocolo H.248 se conduce a través de la interfaz Mc entre los dispositivos MSOTX3000 y el UMG8900, ya que esta interfaz está definida con la versión UMTS. [29]

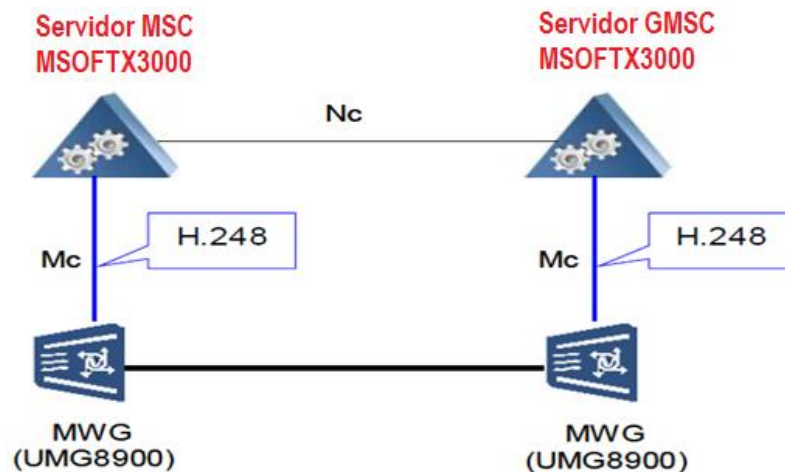


Figura 4.15 78 Protocolo H.248 en CN.

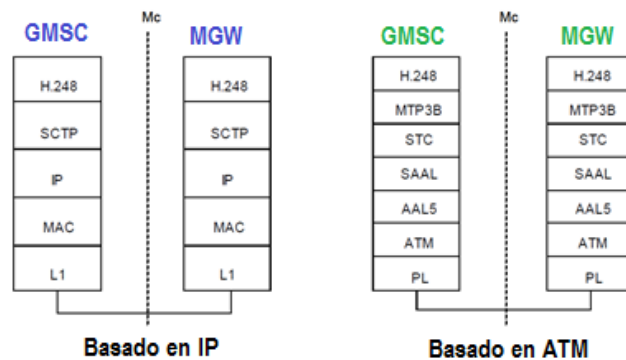


Figura 4.15 79 Estructura del protocolo H.248.

La Media Gateway UMG8900 convierte los medios suministrados en un tipo de red al formato requerido en otro tipo de red es decir una Media Gateway podía determinar canales portadores de una red de circuitos conmutados (*por ejemplo en PCM*), y los flujos de medios de una red de paquetes (*por ejemplo, flujos de medios en una red IP*). [29]

Esta pasarela puede ser capaz de procesar audio, video y datos por si sola y será capaz de realizar traducciones de medios dúplex completos. El media Gateway también puede reproducir algunas señales de audio, video y realizar una serie de respuestas de voz interactivas (IVR) o puede realizar conferencias de medios. [29]

4.15.3. Funcionamiento del protocolo ISUP (*ISDN User Part*)

En la red digital de servicios integrados en la parte de usuarios es decir ISUP es una de las partes del usuario del sistema de señalización No 7, que define los mensajes de señalización, funciones y procedimientos necesarios para controlar la voz de servicios, esto se ve en la plataforma de conmutación de circuitos. El ISUP no sólo puede implementar las funciones de la parte de usuario de teléfono (TUP) y la parte de usuario de datos (DUP), sino también lograr los servicios de RDSI en una amplia base, por lo tanto, tener un amplio ámbito de aplicación. [29]

El protocolo ISUP soporta servicios portadores básicos, es decir, establecer, monitorear y liberar circuitos de **64kbit/s** entre terminales de usuario y proporcionar capacidad de transferencia de información de capa inferior para los usuarios. [29]

Además de los servicios básicos al portador, la ISUP también soporta los siguientes servicios complementarios:

- Presentación de identificación de la línea de llamada y restricción de identificación (CLIP y CLIR).
- La identificación de la línea conectada y la restricción de identificación (COLP y COLOR).
- Servicios de desvío de llamadas (*reenvío de llamadas incondicional, reenvío de llamadas ocupado, reenvío de llamadas sin respuesta, reenvío de llamadas en el abonado móvil no accesible*).
- Retención de llamada (HOLD).
- Llamada en espera (CW).
- Señalización de usuario a usuario (UUS).
- Servicio de tres partes (3PTY).

El ISUP también admite la función de punto de señalización de destino múltiple.

La parte de control de conexión de señalización (SCCP) proporciona la compatibilidad con los servicios de señalización extremo a extremo de la RDSI. [29]

4.15.4. Implementación de la ISUP en el MSOFTX3000

Cuando el UMG8900 se puede conectar con el MSOFTX3000 en una red GSM-R, o en otras conexiones el MSOFTX3000 puede funcionar como servidor GMSC, la interconexión con equipos da un cambio en la la red PSTN y otras PLMN es posible gracias a la interfaz ISUP. [29]

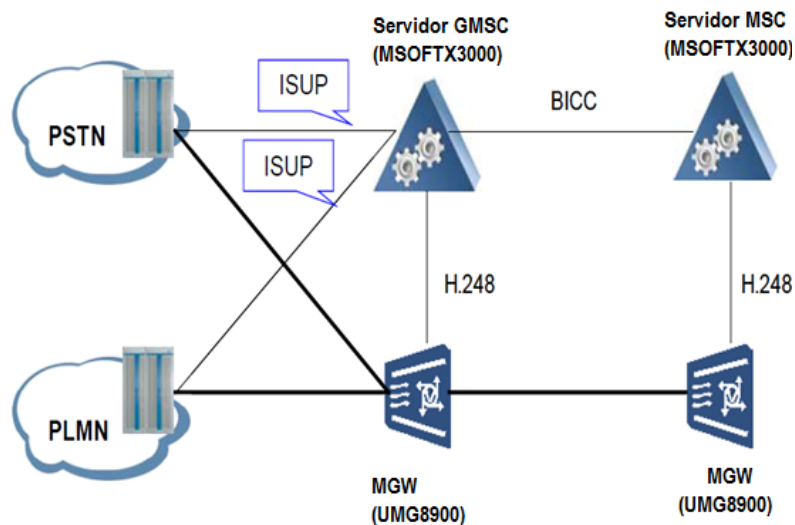


Figura 4.15 80 Implementación del IUP en MSOFTX3000

Cuando MSOFTX3000 funciona como el Servidor GMSC, se cuenta con dos enfoques para compartir con el PSTN / PLMN. [29]

- La central MSOFTX3000 tiene una función incorporada de la entrada de señal SG (*Signaling Gateway*) proporcionando la interfaz de TDM para el funcionamiento de los equipos de señalización de PSTN y PLMN, en donde ISUP utiliza el portador MTP para llevar la señalización a los equipos de señalización.
- MSOFTX3000 proporciona por otra parte la interfaz IP, siendo transferido por un SG independiente al funcionamiento con los equipos de señalización. El PSTN y la PLMN, la ISUP se apoya con el portador SIGTRAN para llevar la señalización a las redes implementadas.

4.15.5. Estructura del protocolo ISUP apoyándose con ciertos protocolos.

El servidor MSOFTX3000 ofrece dos formas de transferir el protocolo ISUP que son TDM e IP. En la forma basada en TDM es hacer uso de los servicios proporcionados por el MTP para la transferencia de información y la forma basada en IP es hacer uso de los servicios proporcionados por el protocolo SIGTRAN para la transmisión. [29]

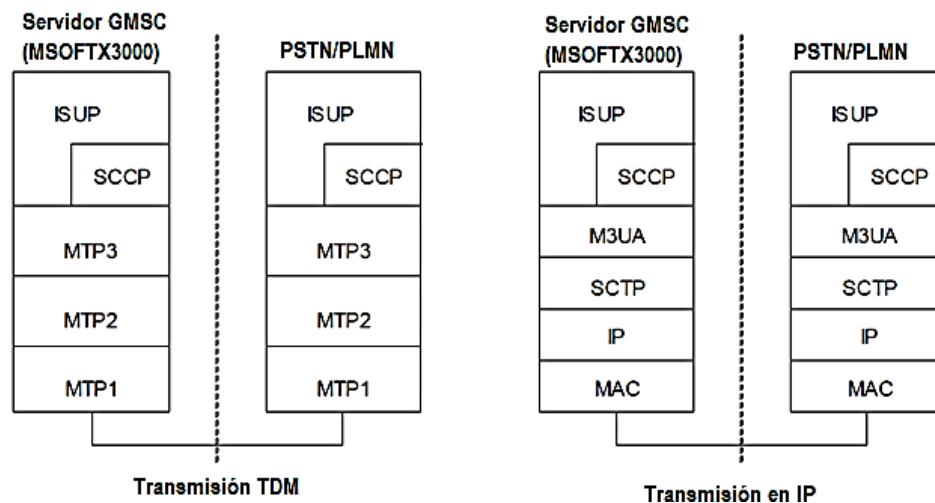


Figura 4.15 81 Estructura de protocolo ISUP.

Las primitivas se utilizan para la comunicación de mensajes ISUP con la capa de transporte inferior, también son utilizadas entre MTP o M3UA e ISUP que incluyen la primitiva de transferencia, la primitiva de reanudación, la primitiva de pausa y la primitiva de estado. [29]

Algunos protocolos de transferencia primitivos realizan las siguientes funciones:

- La primitiva **MTP-TRANSFER** se utiliza para transportar los mensajes de señalización al ISUP, los mensajes se encapsulan en la primitiva MTP-TRANSFER para transmisión y recepción.
- La primitiva **MTP-PAUSE** es enviada por la parte de transferencia de mensajes para indicar su incapacidad para transferir mensajes al destino especificado como un parámetro.
- La primitiva **MTP-RESUME** es enviada por la parte de transferencia de mensajes para indicar su capacidad para reanudar la transferencia sin restricciones de mensajes al destino especificado como parámetro.
- La parte de transferencia de mensajes envía la primitiva **MTP-STATUS** para indicar que la ruta de señalización a un destino específico, que esta congestionada a la parte del usuario RDSI y es cuando el destino no esta disponible, las causas de disponibilidad pueden ser no equipadas, inaccesibles o desconocidas.

4.15.6. Implementación de la interfaz Iu-UP

En esta interconexión la interfaz Iu - UP en el plano del usuario, está incorporado en la interfaz entre el MGW (UMG8900) y el RNC. [29]

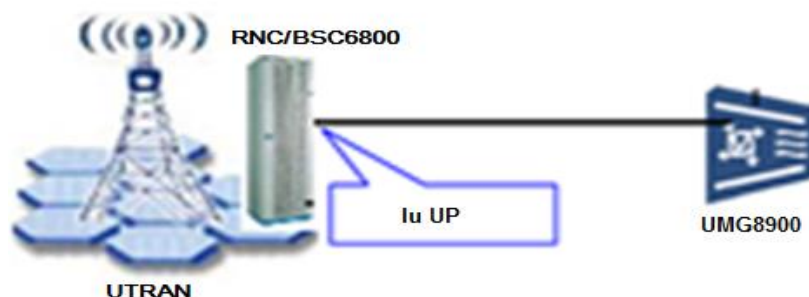


Figura 4.15 82 Interfaz Iu-UP.

Esta interfaz existe puntos de acceso de la interfaz “lu” de la Core Network CN y en la UTRAN. El protocolo UP de lu se utiliza para transmitir datos de usuario relacionados con los portadores de acceso de radio (RAB). [29]

Cuando RAB necesita transportar datos de usuario a través de la interfaz lu - UP, las instancias del protocolo deben configurarse, reubicarse y liberarse conjuntamente con los RAB concernidos. [29]

lu - UP: Es el protocolo del plano del usuario que soporta el sistema AAL2. La capa de red de transporte que tiene el protocolo **Q.2630** y cumple con la conexión AAL2 en la capa de control de transporte. [29]

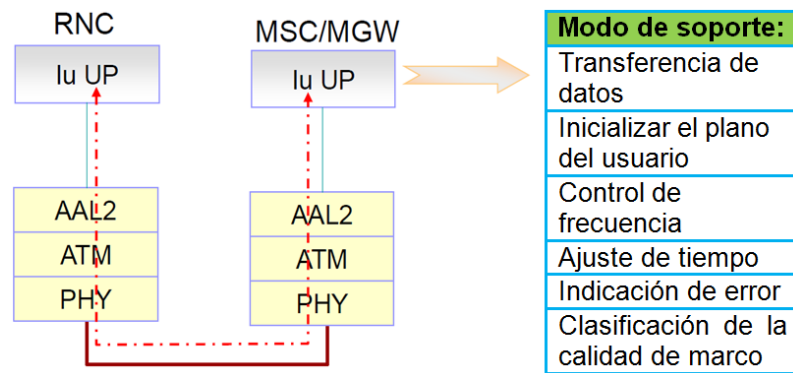


Figura 4.15 83 Interfaz lu - UP.

En este capítulo No # 4 se explica la construcción de la red GSM/UMTS que se presenta con una topología de 3 Generación. [29]

Obteniendo varias interconexiones entre una variedad de redes, haciendo un análisis de señalización por medio de interfaces de cada uno de los módulos como se muestra en la figura (4 84), [29]

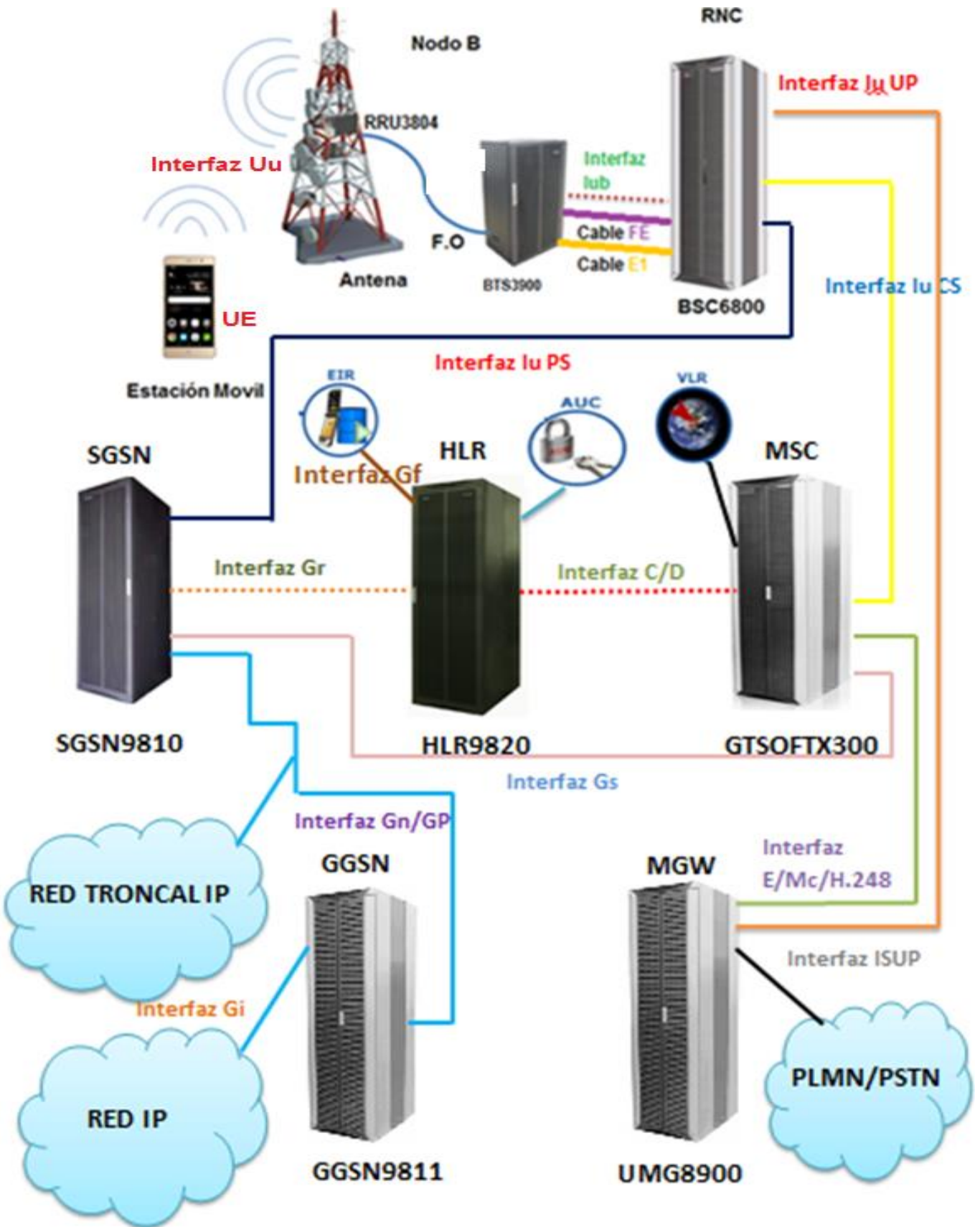


Figura 4.15 84 Interconexión del sistema GSM/UMTS.



CAPITULO 5

Operación, Pruebas y
Mediciones del sistema
GSM/UMTS

CAPÍTULO 5. OPERACIÓN, PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA GSM/UMTS

En este capítulo se muestra sobre la operación que realiza cada uno de los dispositivos que conforman el sistema de red GSM/UMTS, ya que también se descubrieron algunas pruebas a través de la fluides teorica de la investigación.

5.1. MODOS DE CONEXIÓN Y ESTADOS DEL UE

El modo conectado del UE se introduce cuando se establece la conexión RRC (*Radio Resource Control*). El UE abandona el modo conectado y vuelve al modo inactivo cuando se libera la conexión RRC o cuando se produce una falla de conexión a través del RRC. [25]

Modos de conexión del UE.

- **Celda_DCH** (*Dedicated Channel/Canal Dedicado*).
- **Celda_FACH** (*Forward Access Channel/Canal de acceso directo*).
- **Celda_PCH** (*Paging Channel/Canal de paginación*).
- **UTRAN Registration Area/UTRAN Registro de Area_PCH** (*Paging Channel/Canal de paginación*).

5.1.1. Modo inactivo

El UE no tiene relación con la UTRAN, sólo con Core Network CN. Para la transferencia de datos que debe establecerse a una conexión de señalización. [25]

5.1.2. Plataforma de la Celda.

Permite al UE recibir información del sistema de la red PLMN y cuando se registra el UE, se requiere establecer una conexión RRC ya puede hacerlo accediendo inicialmente que la red en el canal de control de la célula que esta acampada, también puede recibir mensajes de “paging” desde canales comunes de la célula, esto hace que el UE reciba servicios de broadcast. [25]

Los procesos del modo interactivo se pueden subdividir en tres procesos:

- Selección de PLMN.
- Selección de células.
- Registro de ubicación.

Cuando se activa un UE (*Equipo de usuario*), se selecciona una red móvil terrestre pública (PLMN) y el UE busca una célula adecuada para esta red PLMN e integrarse. El **NAS** (*Non Access Stratum*) proporcionará una lista de PLMNs equivalentes, si están disponibles, que el **AS** (*Servidor de Aplicaciones/ Acceso de stratum*) utiliza la selección de celdas. El UE busca una célula adecuada de la PLMN, elegida a una célula para proporcionar servicios disponibles y sintoniza su canal de control. Esta elección se conoce como "acampar una celda". El UE registrará, si es necesario, su presencia, por medio de un procedimiento de registro NAS, en el área de registro de la celda elegida. Si el UE encuentra una célula más adecuada, vuelve a seleccionarla y se instala en ella. Si la nueva celda está en un área de registro diferente, se realiza el registro de ubicación. [25]

5.1.3. Modo de Conexión

Cuando existe al menos una conexión de señalización, el UE está en modo conectado y normalmente hay una conexión RRC entre UE y UTRAN. [25]

La posición del UE puede ser conocida en diferentes niveles:

Área de registro UTRAN: (*URA/UMTS Registro de Área*) que es una posición del UE se conoce a nivel URA. El URA es un conjunto de células. [25]

Nivel de la celda: La posición del UE se conoce a nivel de célula. Pueden utilizarse diferentes tipos de canales de transporte como por ejemplo (RACH/FACH) y canales de transporte dedicados (DCH) para la transferencia de datos. [25]

En el modo conectado al UE se le asigna una identidad temporal de red de radio RNTI (*Radio Network Temporary Identity*) para ser utilizada como identidad de UE en canales de transporte comunes. [25]

Existen dos tipos de RNTI uno de ellos son el s-RNTI que es asignado por el RNC para todos los UE que tienen conexión con la RRC, la combinación de un s-RNTI y un RDCID es única dentro de la red terrestre (PLMN), y el otro tipo es el c-RNTI que es asignado por cada RNC de control a través de cual el UE es capaz de comunicar en un canal DCCH (*Dedicated Control Channel*). El c-RNTI siempre es asignado por la UTRAN cuando se crea un nuevo contexto del UE a un RNC, pero el UE necesita su c-RNTI solamente para comunicarse en canales de transporte comunes. [25]

Otras características del modo conectado es el nivel de conexión del UE con la UTRAN y está determinado por la necesidad de calidad de servicio de los portadores de radio activos y las características de tráfico de dichos portadores. [25]

La interfaz UE-UTRAN está diseñada para soportar un gran número de UE que utilizan servicios de datos por paquetes que proporcionan los medios flexibles y utilizan una estadística de multiplexación, debido a limitaciones como la interfaz aérea, el consumo de energía del UE y la disponibilidad de la red, los recursos dedicados no se pueden asignar a todos los usuarios del servicio de paquetes en todo momento. La transmisión de velocidad es variable y proporciona los medios para que los servicios de velocidad sean variables, las velocidades de datos se adaptan de acuerdo con la potencia de salida máxima admisible. [25]

El estado UE en el modo conectado define el nivel de actividad asociado al UE. Los parámetros clave de cada estado son la actividad y los recursos requeridos dentro del estado y la señalización requerida antes de la transmisión de datos. El estado de la UE estará al menos dependiente del requisito de aplicación y del período de inactividad. [25]

Los recursos de enlace ascendente de canal común de paquetes CPCH (*Common Packet Channel*) están disponibles para UEs con un protocolo de acceso similar al RACH (*Random Access Channel*). Los recursos de CPCH soportan la comunicación de paquetes de enlace ascendente para numerosos UE con un conjunto de canales compartidos de CPCH basados en una contención asignados a la célula. [25]

Suponiendo que existe una conexión RRC ya que se cuenta con dos familias básicas de procedimientos de movilidad de la conexión RRC una de ellas es la URA que también actualiza y da traspaso a la información, esto se utiliza cuando hay diferentes familias que dan un procedimiento de movilidad de conexión RRC y se utilizan en diferentes niveles de una conexión UE a nivel celular y a nivel URA. [25]

La actualización URA es una familia de procedimientos que actualiza el área de registro UTRAN a un UE cuando existe una conexión RRC y la posición del UE es conocida a nivel URA en la UTRAN. [25]

Cuando hay un Handover hay procedimientos que añade o elimina uno o varios enlaces de radio entre un UE y UTRAN cuando existe una conexión RRC y la posición del UE es conocida a nivel de célula en la UTRAN. [25]

Si hay datos muy grandes para ser transmitidos, deben de asignar un canal dedicado. Así que el UE estará en una célula o celda DCH. El UE en estado celda DCH se está comunicando por vía DCH (*enlace descendente y enlace ascendente*) con UTRAN. [25]

5.1.4. Modo Conexión de la célula DCH (*Canal Dedicado*)

La Celda-DCH se encuentra en estado activo, comunicando a través de sus canales dedicados y sabe la UTRAN en que célula se encuentra el UE. [25]

5.1.5. Modo conexión de la célula FCH (*Canal principal*)

La celda o célula se encuentra en estado activo, pocos datos que se transmitirán tanto en enlace ascendente como en enlace descendente. No hay necesidad de asignar un canal dedicado a un UE, para estos dos tipos de enlace se utilizan dos canales FACH para el enlace descendentes y para el enlace ascendente se utiliza el canal RACH. La UE necesita supervisar el FACH para su información relativa. [25]

Si solo contamos con pocos datos que se transmiten, no hay necesidad de asignar un canal dedicado. Así que UE estará en la celda-FACH y se comunica a través del FACH (*enlace descendiente*) y el RACH (*enlace ascendente*) con la UTRAN, el UE necesita supervisar el FACH para su información relativa porque FACH es compartido para todos los usuarios en la celda. [25]

5.1.6. Modo de conexión de la celda-PCH

Para esta celda no se debe transmitir ni recibir datos, el monitor PICH (*Page Indication Channel*), se reduce el consumo de energía del UE, la UTRAN sabe en qué la célula esta con el UE y tienen que actualizar la información de la célula del UE cuando el UE se desplaza a otra celda. [25]

Si el UE no tiene datos a transmitir o recibir ya que el UE estará en la celda-PCH o en la URA, en estos dos estados, la UE necesita supervisar PICH, para recibir su paginación. La UTRAN sabe que la célula URA se encuentra la UE ahora La diferencia entre la celda-PCH y URA-PCH es que la información de la UE y actualización de la UTRAN sólo después de que el UE que esta en el estado URA-PCH, se ha desplazado a otro URA. [25]

La UTRAN tiene que actualizar la información de la célula del UE cuando UE se desplaza hacia otra célula. El UE migra al estado FACH de la célula para completar la actualización de la célula. Si tampoco hay datos a transmitir o recibir, el UE vuelve al estado de CELL-PCH después de la actualización de la célula. Si los tiempos de actualización de células en un tiempo fijo alcanzan un valor preestablecido, la UTRAN dejará que UE migre a URA-PCH sabiendo que la URA es un área de varias células. [25]

5.1.7. Modo de conexión de URA-PCH

- No se debe transmitir ni recibir datos.
- Se monitorea a través del PICH
- La UTRAN sólo sabe qué URA (*Área de Registro de UTRAN*), consta de varias celdas en la que esta el UE.
- La UTRAN actualiza información del UE sólo después de que el UE ha recorrido otro URA.
- Una mejor manera de reducir la ocupación de recursos y la transmisión de señalización.

Esto es lo mismo que el estado CELDA-PCH, el UE debe de migrar al estado CELDA-FACH para completar la actualización URA. [25]

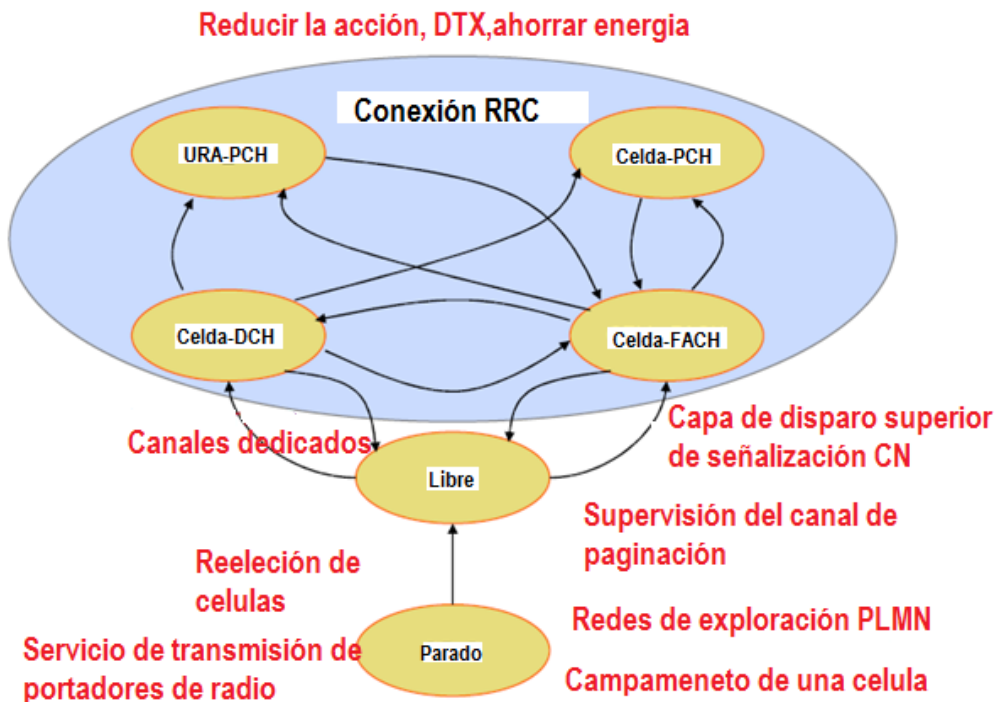


Figura 5.1 1 Estados del UE.

5.2. CONFIGURACIÓN DE LA CELDA/CÉLULA

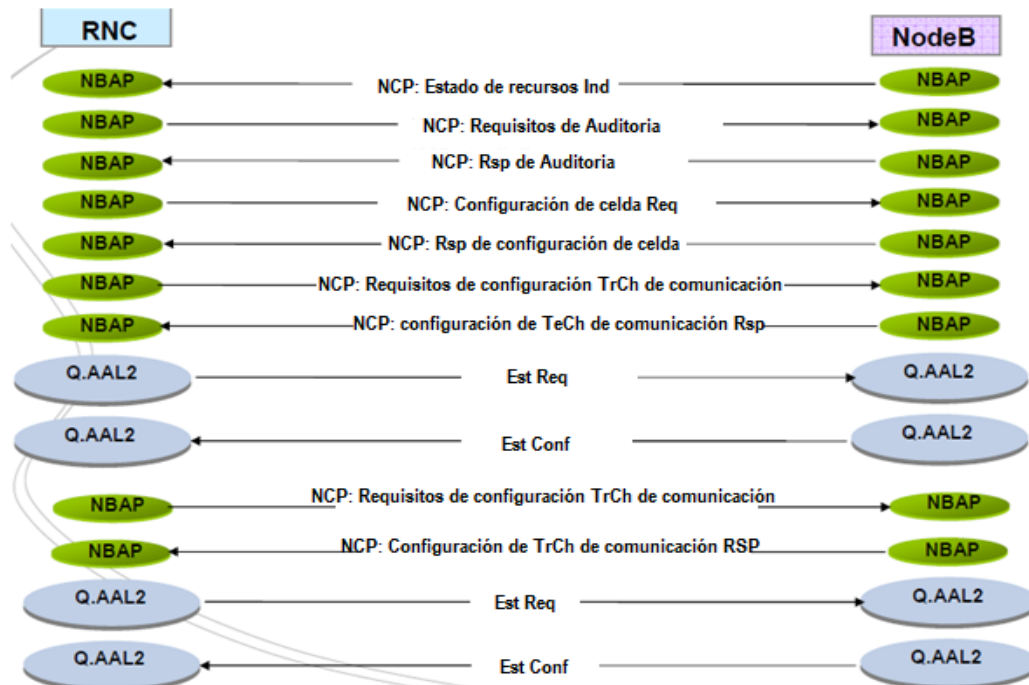


Figura 5.2 2 Configuración de la celda.

Al configurar NCP (*Puerto de Control del Nodo B*) y CCP (*Puerto Común de Comunicación*) en el estrato del enlace SAAL, ya que NCP lleva la información pública NBAP y CCP lleva la información dedicada NBAP. Un Nodo B solo puede configurar un NCP, pero puede configurar varios CCP. [25]

5.3. PAGING

5.3.1. Paging causado por CN

El procedimiento de paginación es un proceso iniciado desde la CN (Core Network) a la parte de llamada. Cuando el CN necesita establecer una conexión con el abonado llamado, primero necesita encontrar el abonado llamado a través de lo procedimiento de búsqueda. El propósito del procedimiento de paginación es solo para permitir que el CN busque el abonado llamado, el procedimiento de búsqueda se configura mediante señalización sin conexión. [25]

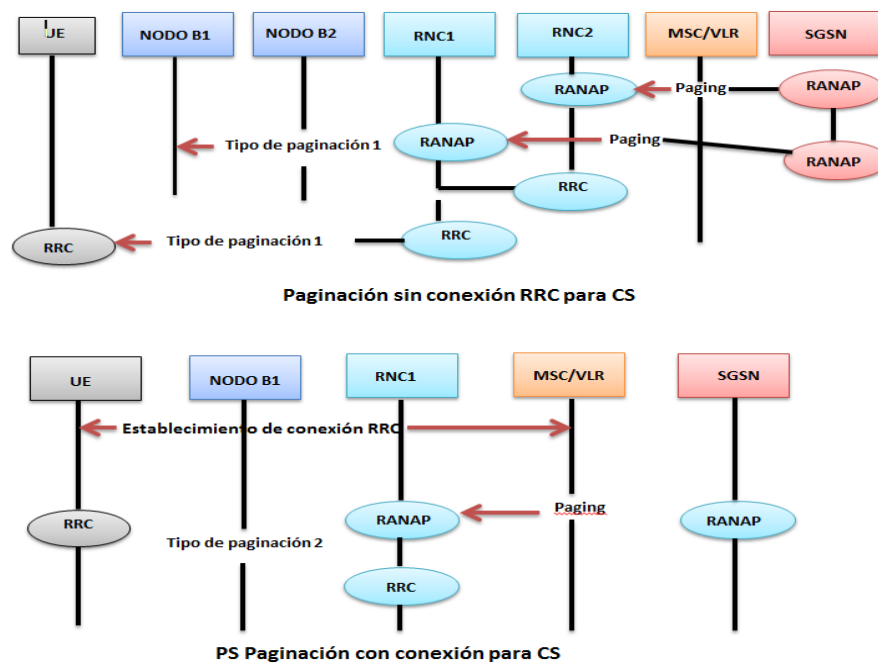


Figura 5.3 3 Paginación causada por la Core Network CN.

Por otra parte, mencionamos las características y funciones de este proceso:

- El tipo de información de paginación que es enviado por UTRAN es una decisión por el modo UE.
- Si el UE está en la CELDA_FACH o en CELDA_DCH, la UTRAN envía el tipo de paginación 2. En otros modos, la información de paginación es de tipo 1 y el UE puede usar el método DRX (*recepción discontinua*) para detectar canal PICH (*Paging Indication Channel*). [25]

Cuando la RRC está inactiva, el UE puede recibir paginación desde el dominio CS o PS. Debido a que el UE está ahora en el estado inactivo, el CN puede aprender la información de Identificación del área de ubicación (LAI) o RAI del UE. La paginación se enviará a través de esta área de ubicación y el LA o RA cuando se cruzan dos RNCs. [25]

El ejemplo, en lo anterior muestra el procedimiento de búsqueda del UE en el estado conectado a RRC (*CELDA_DCH* o *CELDA_FACH*), donde la UTRAN coordina la solicitud de búsqueda sobre el DCCH en el estado de conexión con RRC. [25]

El tipo de búsqueda 1 se envía a través del PCCH (*Paging Control Channel*) cuando el UE está inactivo mientras que el tipo de paginación 2 se envía a través del DCCH (*Dedicated Control Channel*) cuando el UE está en un estado de conexión al RRC. [25]

El caso típico es que el UE utiliza el tipo de paginación 2 para enviar el mensaje **PAGING** del dominio CS en el procedimiento de servicio PS. [25]

Sin embargo, el Tipo de Búsqueda es controlado por el RNC y la Core Network CN no necesita conocerlo.

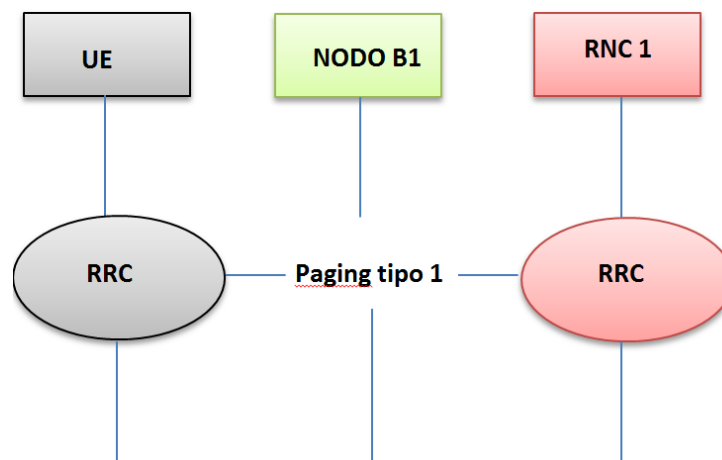


Figura 5.3 4 Paging de tipo 1

Cuando se modifica la información del sistema, la UTRAN enviará la información de paging para informar a los UEs que están en modo libre entonces la UE leerá la información del sistema modificada de BCH. [25]

Para cambiar el estado del UE que está en el estado *CELDA_PCH* o *URA_PCH*, la UTRAN iniciará un flujo de paginación. A continuación, el UE iniciará un flujo de actualizaciones de celda o de actualización de URA para responder. [25]

5.4. PROCESO DE LA LLAMADA

5.4.1. Introducción del proceso de llamada

En el sistema WCDMA, un proceso de llamada incluye los siguientes flujos de señalización básicos:

- Flujo de conexión RRC.
- Flujo de señalización de la interfaz lu.
- Flujo de autenticación (*opcional*).
- Flujo de seguridad (*opcional*).
- Establecimiento de flujo RAB.
- Procedimiento de llamada.
- Señalización de NAS antes de la liberación correlativa del portador.
- Liberación correlativa del portador.

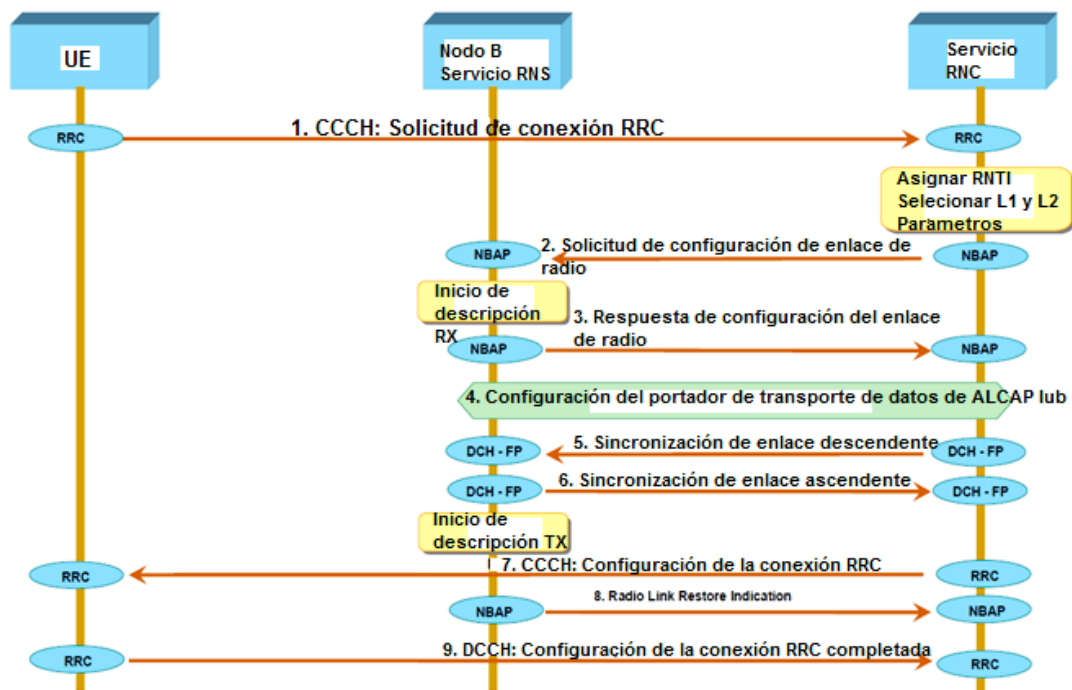


Figura 5.4 5 Flujo de conexión (DCH).

Cuando el UE está en modo inactivo y el NAS (*Non Access Stratum*) del UE solicita la conexión de señalización, el UE enviará una solicitud de conexión al RRC. Cada UE sólo puede tener una conexión RRC. La función principal es configurar el canal de señalización de la UTRAN. [25]

En el modo inactivo, cuando la capa de no acceso del UE solicita establecer una conexión de señalización, el UE iniciará el procedimiento de conexión RRC. Cada UE tiene solamente una conexión RRC. [25]

Descripción:

1. El UE envía un mensaje de petición de conexión RRC a través del CCCH de enlace ascendente para solicitar que se establezca una conexión RRC.
2. Basándose en la causa de petición de conexión RRC y el estado de recurso del sistema, el SRNC decide establecer la conexión en el canal dedicado y asigna los recursos RNTI y L1 y L2.
3. El SRNC (*Serving Radio Network Controller*) envía un mensaje de petición de configuración de enlace de radio al nodo B, solicitando al nodo B la asignación de recursos de enlace de radio específicos requeridos por la conexión RRC.
4. Después de preparar con éxito los recursos, el Nodo B responde al SRNC con el mensaje Respuesta de Configuración del Enlace de Radio.
5. El SRNC inicia el establecimiento del portador de transporte de plano de usuario lub con el protocolo ALCAP y completa la sincronización entre el RNC y el Nodo B.

El SRNC envía un mensaje de configuración de conexión RRC al UE en el CCCH (*Common Control Channel*) de enlace descendente. [25]

5.4.2. Conexión de Señalización de la Interfaz Iu

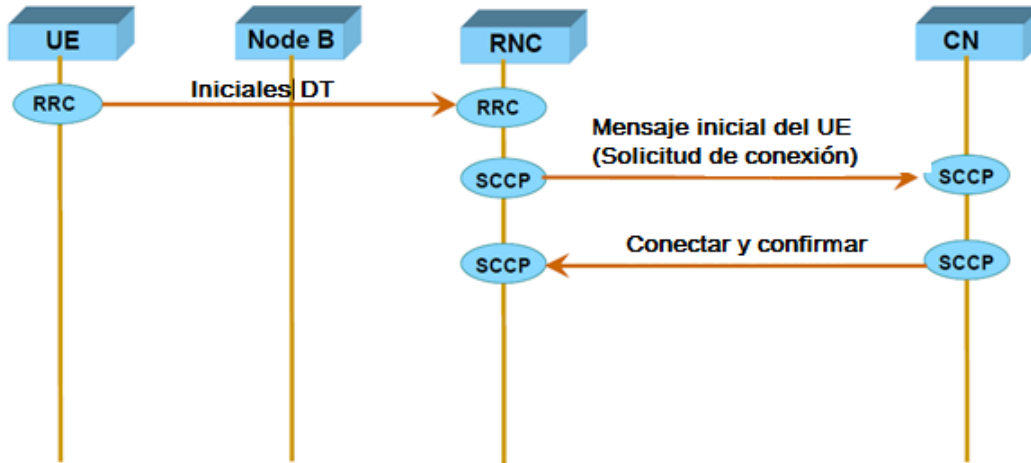


Figura 5.4 6 Conexión de señalización de RRC y SCCP.

En la interfaz Iu de capa de red reporta al protocolo RANAP y al NAS proporcionando información. [25]

En donde la información NAS se toma como mensaje dirigido en la información RANAP, tanto que proceso de señalización de conexión sobre el interfaz Iu de SCCP entre RNC y el CN. [25]

Después de que la conexión RRC entre el UE y la UTRAN se ha configurado satisfactoriamente, el UE establece una conexión de señalización con el CN a través del RNC para el intercambio de información NAS entre el UE y el CN, tal como autenticación, solicitud de servicio y configuración de conexión. Esto también se llama el procedimiento de configuración de señalización de NAS. [25]

Para el RNC, la señalización intercambiada entre el UE y el CN es un mensaje de transferencia directa. Después de recibir el primer mensaje de transferencia directa, es decir, el mensaje de Transferencia Directa Inicial, el RNC establece una conexión de señalización con el CN en el SCCP. [25]

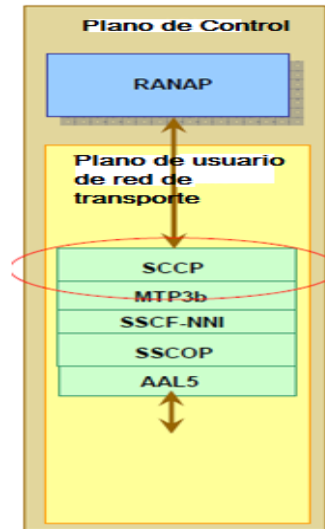


Figura 5.4 7 Conexión de señalización RNC CN.

Los procesos específicos se dan a continuación:

- 1.- Después de que se establece la conexión RRC, el UE envía el mensaje de Transferencia Directa Inicial al RNC a través de la conexión RRC. Este mensaje lleva el contenido de información NAS enviado al CN por el UE. [25]
- 2.- Después de recibir el mensaje de Transferencia Directa Inicial desde el UE, el RNC envía el mensaje Solicitud de Conexión SCCP (CR) al CN a través de la interfaz lu. El contenido del mensaje es el mensaje UE inicial enviado desde la RNC al CN y lleva el contenido del mensaje enviado desde el UE al CN. [25]
- 3.- Si la red Core Network esta lista para aceptar la petición de conexión, entonces devuelve el mensaje SCCP para confirmar la conexión al RNC. La conexión SCCP se ha configurado correctamente. El RNC recibe el mensaje y confirma el éxito de la configuración de la conexión de señalización. [25]
- 4.- Si el CN no puede aceptar la petición de conexión, entonces devuelve el mensaje a través de SCCP al RNC, al producirse un error en la configuración de la conexión SCCP. el RNC recibe el mensaje y confirma la falla en la configuración de la conexión de señalización, después inicia el proceso de liberación de RRC. [25]

Una vez configurada correctamente la conexión de señalización, el mensaje enviado por CN al RNC a través de mensajes de transferencia directa de enlace ascendente, por lo tanto el RNC convierte el mensaje de transferencia directa para enviarlo al CN, el mensaje enviado por el CN al UE se envía al RNC a través del mensaje de transferencia directa y el RNC lo convierte en la transferencia directa de enlace descendente para enviar al UE. [25]

5.4.3. Autenticación y flujo de seguridad

La autenticación se utiliza para la validez de la CN y UE y el flujo de seguridad incluye el proceso de cifrado y la protección de integridad. [25]

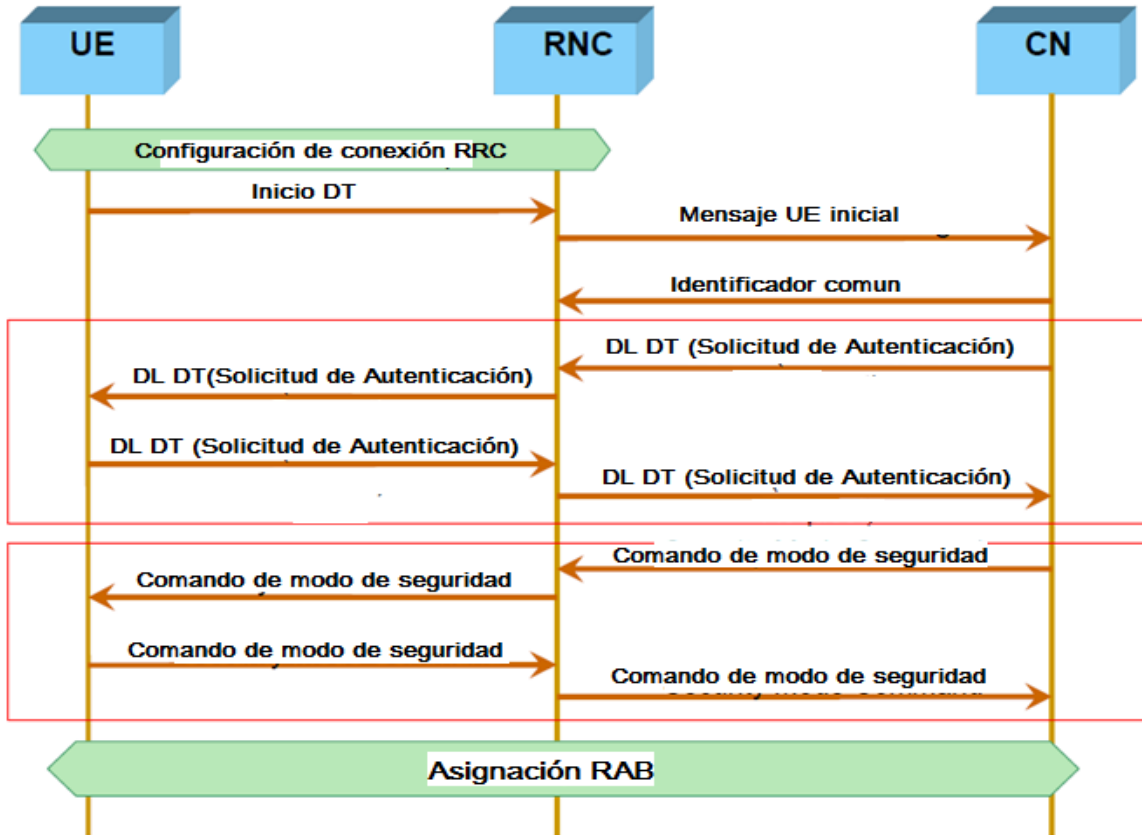


Figura 5.4 8 Flujo de señalización de seguridad.

5.4.4. Flujo de Establecimiento de RAB

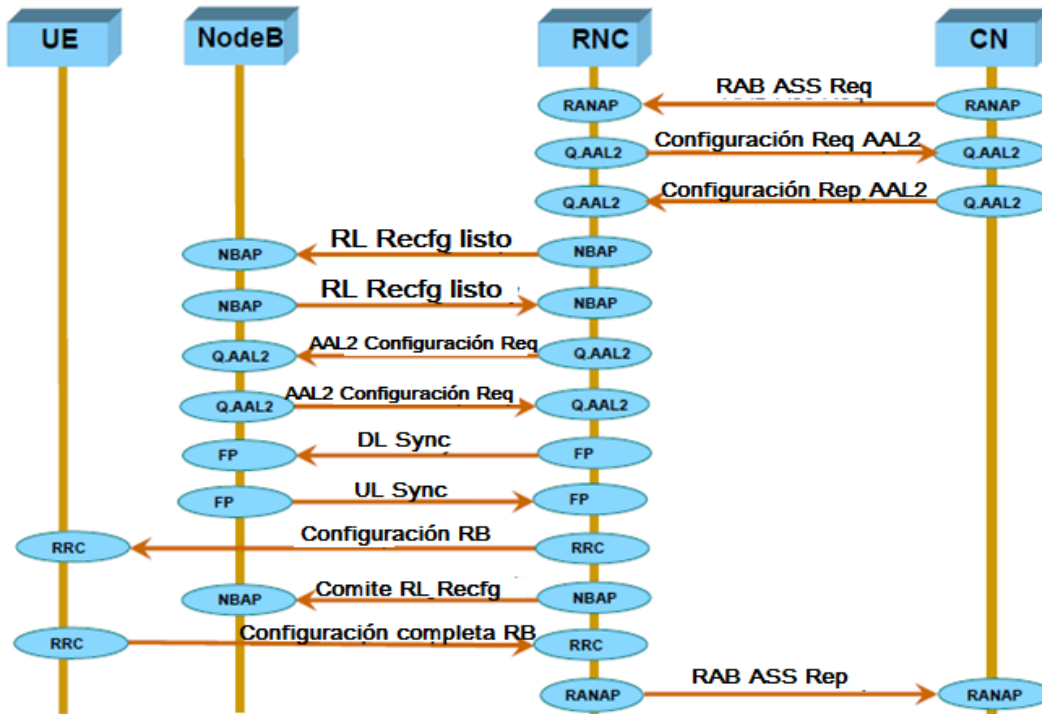


Figura 5.4 9 Flujo de Establecimiento de RAB.

El RAB es el portador que es proporcionado por la AS para NAS en el plano del usuario para que se transfiera los servicios de voz de datos o servicios múltiples medios entre UE y CN. [25]

El flujo de establecimiento RAB incluye principalmente la implementación de AAL2, PATH de las interfaces “lu” y “lub”, también incluye el proceso de reconfiguración del recurso de radio. Al referirse a un portador de plano de usuario quiere decir que se utiliza para transferir servicios de voz, datos y multimedia entre el UE y la CN. [25]

El UE necesita completar la implementación de la conexión RRC antes de configurar el RAB por lo tanto la configuración del RAB es iniciada por el CN y ejecutada por la UTRAN el procedimiento básico que es lo siguiente. [25]

1. En primer lugar, el CN envía el mensaje de petición de asignación RAB a la UTRAN, solicitando a la UTRAN que establezca el RAB.
2. El SRNC en la UTRAN inicia el establecimiento del portador de transporte de datos entre la interfaz Iu, interfaz Iub y la interfaz Iur.
3. El SRNC envía la solicitud de configuración RB al UE.
4. Después de completar el establecimiento RB, el UE responde al SRNC con el mensaje RB para una configuración Configuración completa.
5. El SRNC responde al CN con el mensaje de respuesta de asignación RAB y termina el procedimiento de configuración RAB.

Cuando se establece satisfactoriamente el RAB, se establece una llamada básica y el UE entra en el proceso de conversación.

5.4.5. Señalización NAS-CS (Conmutación de Circuitos)

La autenticación y el flujo de seguridad son opcionales.

La Core Network CN no necesita la respuesta de servicio CM (Configuration Management/Connection Management) si el modo de seguridad es usado. [25]

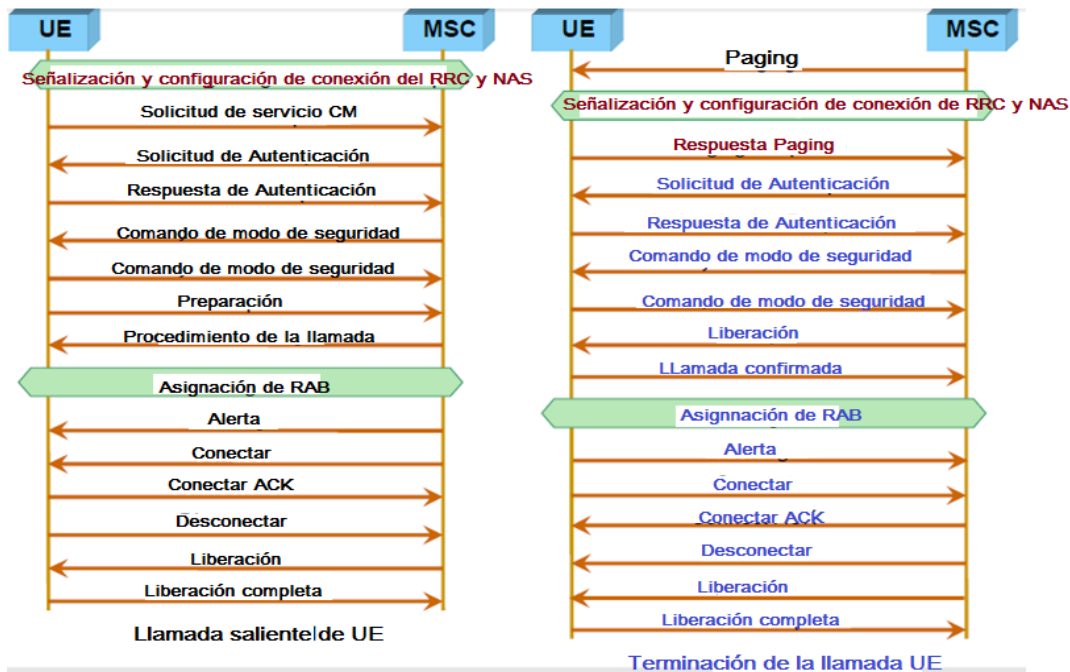


Figura 5.4 10 Señalización NAS-CS.

5.4.6. Señalización NAS-PS (Conmutación de Paquetes)

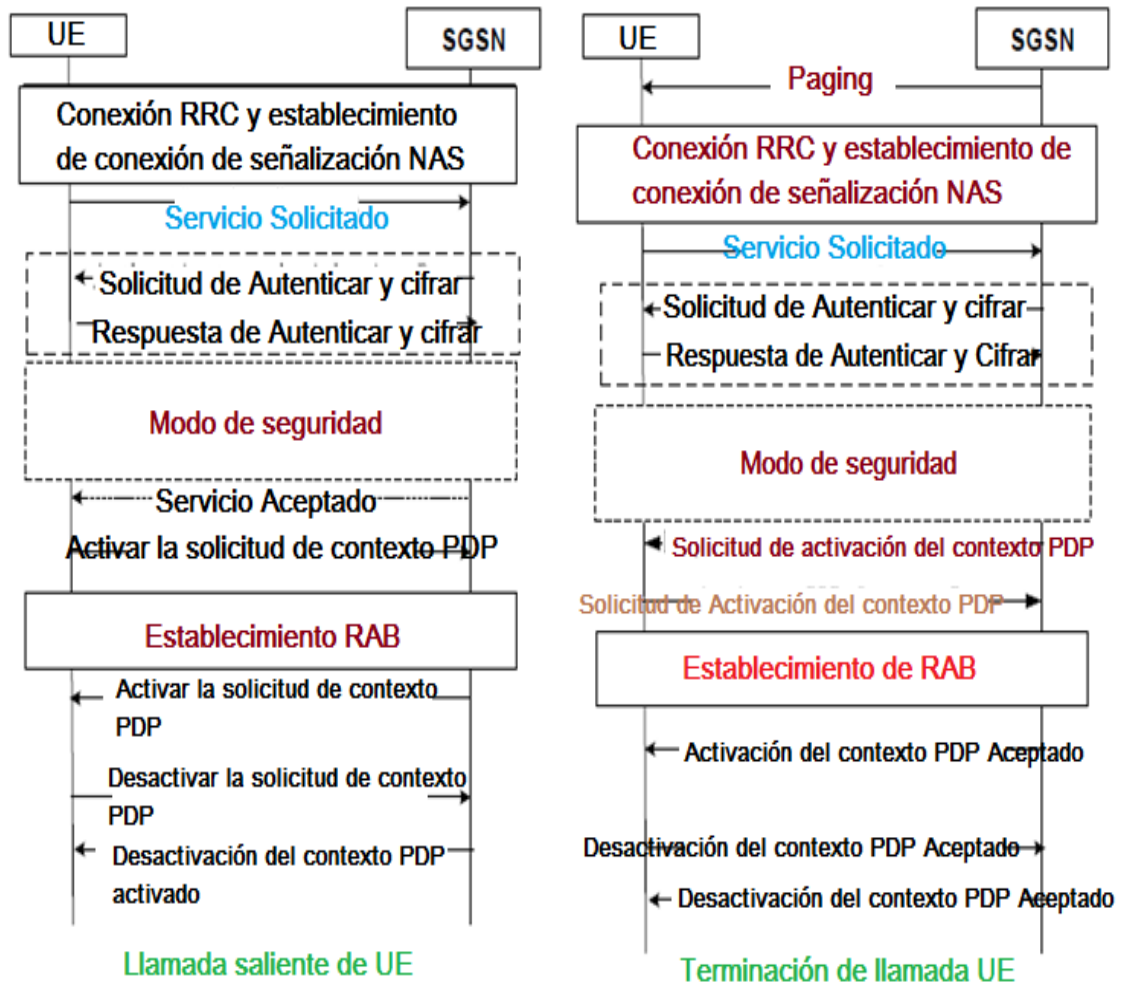


Figura 5.4 11 Señalización NAS-PS.

5.5. HANDOVER EN LA RED UTRAN

El handover es un componente esencial de los sistemas de comunicación celular móvil. La movilidad provoca variaciones dinámicas en la calidad del enlace y niveles de interferencia en los sistemas celulares, se requiere a veces que un usuario particular cambie su estación base de servicio este proceso se conoce como Handover (HO), garantiza también la continuidad de los servicios inalámbricos cuando el usuario móvil que se mueve a través de los límites celulares. [25]

5.5.1. Tipos de Handover en sistemas 3G WCDMA.

Existen cuatro tipos de diferentes Handovers en las redes móviles WCDMA, son:

Intra-sistema HO

El intra-sistema HO ocurre dentro de un sistema, se puede dividir además en Intra-frecuencia HO e Inter-frecuencia HO. La intra-frecuencia ocurre entre las células que pertenecen a la misma portadora WCDMA, mientras que Inter-frecuencia ocurre entre las células que operan en diferentes portadores WCDMA. [25]

Intersistema HO.

El Intersistema HO se lleva a cabo entre las células pertenecientes a dos diferentes tecnologías de acceso por radio (RAT) o diferentes modos de acceso de radio (RAM), caso más frecuente para el primer tipo se espera entre WCDMA y GSM/EDGE. [25]

La transferencia entre dos sistemas CDMA diferentes también pertenece a este tipo. Un ejemplo de Inter-RAM HO que es entre los modos UTRA **FDD** (*frequency-Division Duplexing,*) y UTRA **TDD** (*Time-Division Duplexing*).

Handover difícil HO

Es una categoría de procedimientos HO en la que todos los antiguos enlaces de radio de un móvil se liberan antes de que se establezca los nuevos enlaces de radio. Para los portadores en tiempo real significa una corta desconexión del portador; Para los portadores no en tiempo el handover difícil es una pérdida menos, el traspaso duro puede tener lugar como handover intra o inter-frecuencia. [25]

Handover suave y Handover más suave

En el Handover suave de un móvil comunica simultáneamente con dos o más células pertenecientes a diferentes BSs (*Billing System*) del mismo RNC (*intra-RNC*) o diferentes RNC (*inter-RNC*), en enlace descendente (DL), el móvil recibe ambas señales de máxima relación. [25]

En el enlace ascendente (UL), el canal de código móvil es detectado por ambas BS en un Handover suave de dos células es encaminando al RNC para la combinación de selección. [25]

Los dos bucles de control de potencia activa y participan en el Handover suave para cada BS, en la situación del handover más suave en un móvil este controlado por al menos dos sectores bajo una BS y el RNC no está implicado y solo sean posibles dentro de una frecuencia portadora y por lo tanto son procesos de traspasos de intra-frecuencia. [25]

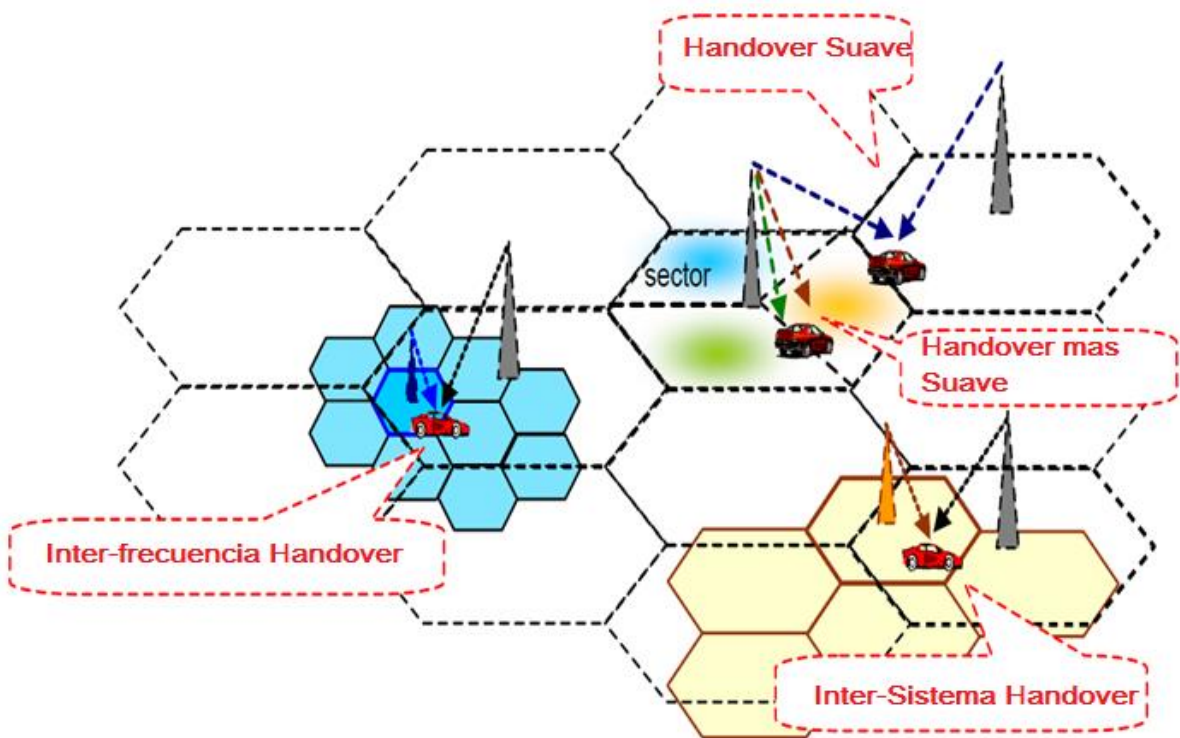


Figura 5.5 12 Escenarios de diferentes tipos de Handover.

Comparación	Handover Suave	Handover difícil
Numero de enlaces de radio en el conjunto activo después del Handover	Múltiple	uno
Servicio de Interrupción debido al Handover	No	Si
Frecuencia celular antes y después del traspaso	Células de misma frecuencia	Células de la misma frecuencia, diferentes frecuencias de diferentes sistemas.

Tabla 34 Handover Suave y Handover difícil.

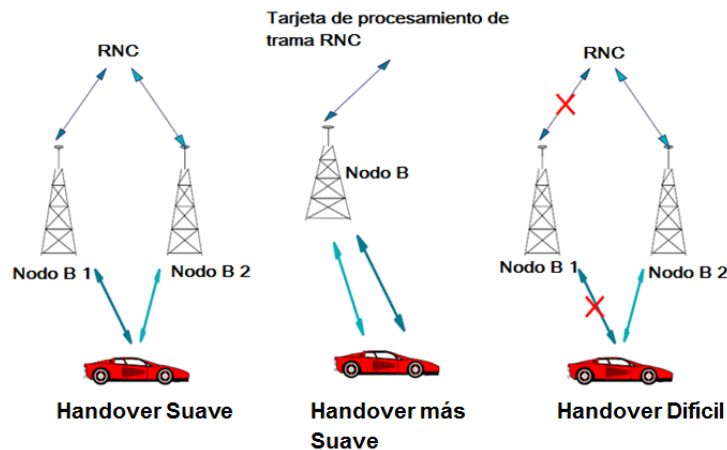


Figura 5.5 13 Comparación de Handovers.

Diferencias del Handover suave y el Handover más Suave:

- En el Handover más suave otorga una combinación de relación máxima y se realiza las señales de enlace ascendente en el Nodo B, en el Handover suave la combinación de selección se realiza en las señales de enlace ascendente en el RNC.
- Como la combinación de ganancia de relación máxima es mayor que la combinación de ganancia de selección, la transferencia más suave es mejor que la transferencia suave.
- Debido a que la combinación del traspaso más suave se realiza en el nodo B y se guardan los recursos de transmisión en la interfaz Iub.

5.6. PROCESO DE SEÑALIZACIÓN DE LA RED CORE NETWORK

Después de la operación de señalización sobre el UE y la red UTRAN, ahora empezaremos a operar la red Core Network, ya que esta red administra los recursos que proporcionan la red UTRAN y el UE.

Sin embargo, empezaremos a hablar sobre la operación de los elementos que gestionan la red CN (Core Network), analizando las formas de transmisión (conmutación de circuitos y conmutación de paquetes).

5.6.1. Descripción del protocolo RANAP

Asignación RAB

La asignación RAB es iniciada por la CN (Core Network). Pero la CN sólo determina un valor RAB ID y se refiere a los parámetros RAB. El RNC ejecuta la solicitud, asigna recursos de plano de usuario e informa a la CN el resultado del procedimiento en una o más respuestas. [26]

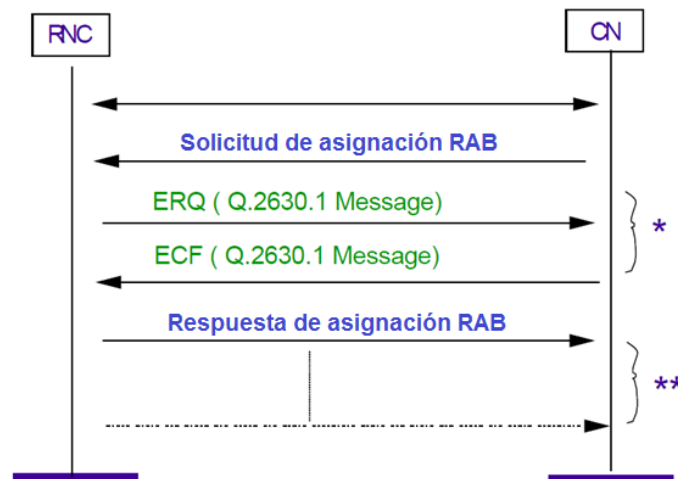


Figura 5.6 14 Flujo de mensaje de asignación RAB.

Nota

El mensaje Q.2630.1 sólo aparece en la interfaz lu-CS. No aparece en la interfaz lu-PS.

5.6.2. Solicitud de liberación RAB

El RNC utiliza un proceso para solicitar al CN que libere los recursos RAB afectados. El procedimiento elemental sin respuesta y está orientado a la conexión. [26]

Cuando se encuentra un fallo en el recurso de plano de usuario correspondiente al RAB- ID en el RNC, el RNC inicia un mensaje de petición de liberación de RAB al CN en casos normal. [26]



Figura 5.1 15 *Solicitud de liberación de RAB.*

5.6.3. Paging

Este proceso permite que en la Core Network CN envíe un mensaje de paginación a un UE particular. El procedimiento sin respuesta es sin conexión. [26]

Cuando el UE está inactivo, la paginación se realiza a través de un canal de paginación común; Cuando el UE ya ha tenido una conexión RRC (*Radio Resource Control*), la paginación se realiza a través de su conexión RRC dedicada. [26]

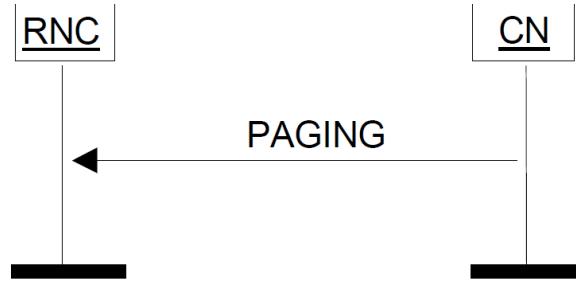


Figura 5.6 16 *Proceso Paging.*

5.6.4 ID común

Este proceso se utiliza después de que se establece una conexión RRC al UE, para crear una referencia entre una identidad común del UE (*por ejemplo, IMSI*) y la conexión RRC se almacena en el RNC, de modo que los siguientes mensajes de paginación para que puedan ser transportados a través de la conexión RRC. El procedimiento sin respuesta está orientado a la conexión. [26]



Figura 5.6 17 *Identificación común.*

Después de establecer una conexión entre el RNC y la Core Network CN, la CN enviara el ID común del UE al RNC tan pronto como sea posible. Cuando ya está configurada una llamada entre el UE y un dominio de la CN (*por ejemplo, dominio PS*) y otro dominio (*por ejemplo, dominio CS*), se desea enviar al UE y el RNC puede utilizar el ID común del UE para buscar la conexión RRC correspondiente del dominio PS. Los dominios PS y CS siempre comparten una conexión RRC con el mismo UE, el mensaje **PAGING** se envía al UE a través del canal de conexión RRC dedicado. Si el RNC no admite esta función, el RNC enviará el mensaje PAGING a través de un canal de paginación común en las condiciones anteriores. De esta manera, el mensaje PAGING no será encontrado por el UE, y por lo tanto la operación de paginación fallará. [26]

5.6.5. Control de modo de seguridad

En la Core Network CN se pasa la información del modo de cifrado e integridad a la UTRAN. La UTRAN utiliza estos algoritmos durante los procesos siguientes de establecimiento de conexión RAB de reubicación etc. Este procedimiento con respuesta está orientado a la conexión. [26]

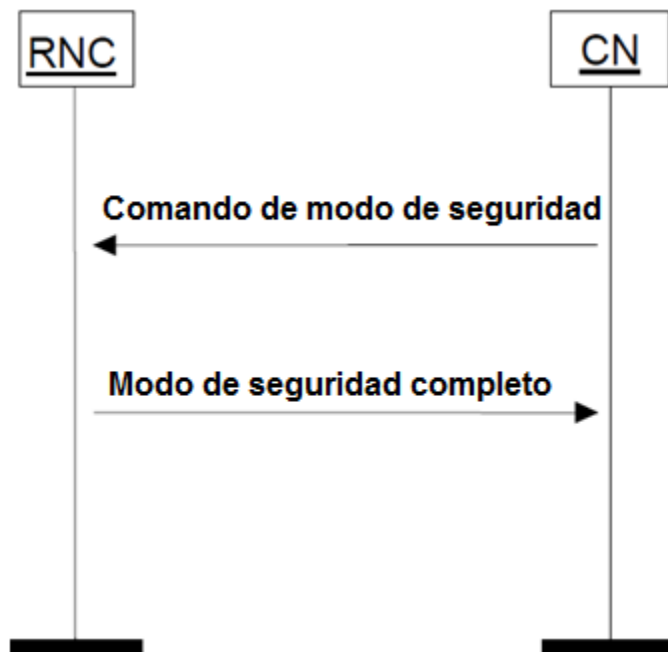


Figura 5.6 18 *Modo de Seguridad Correcto.*

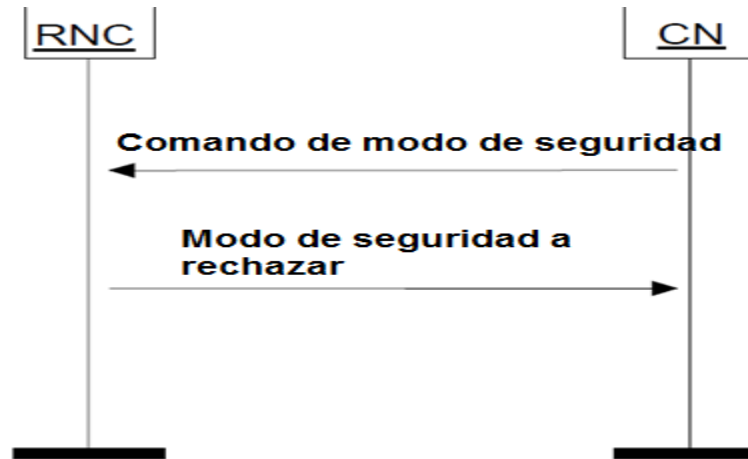


Figura 5.6 19 *Modo de seguridad sin éxito).*

5.6.6. Control de informes de ubicación

Este proceso es utilizado por el CN para solicitar al RNC que proporcione información sobre la ubicación de un UE dado. El parámetro de control puede ser de tipo de informe directo, tipo de informe de cambio o tipo de informe de parada. El proceso sin respuesta está orientado a la conexión. [26]

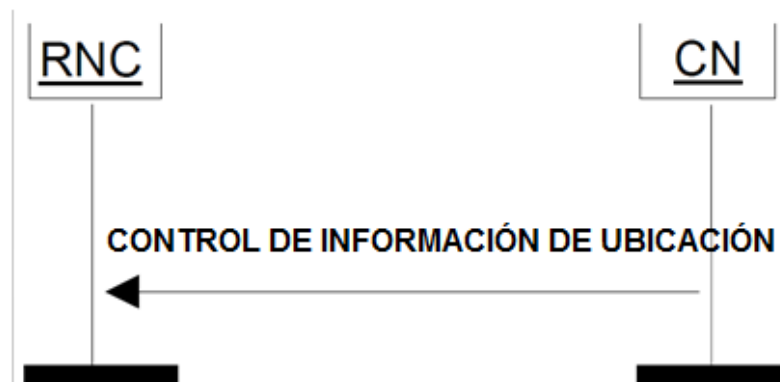


Figura 5.6 20 *Control de informe de localización.*

5.6.7. Informe de ubicación

El RNC informa la ubicación del UE en la Core Network CN. El informe se controla mediante el mensaje **LOCATION REPORT CONTROL**. El proceso sin respuesta está orientado a la conexión. [26]

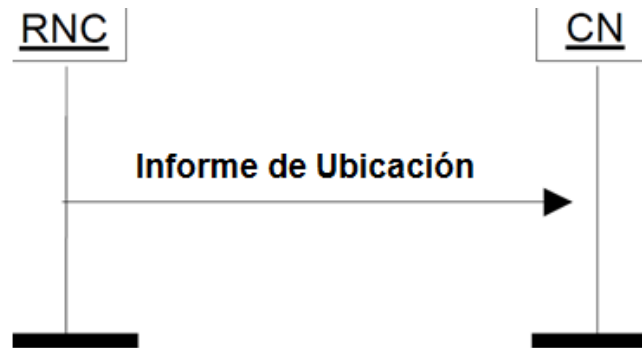


Figura 5.6 21 Informe de ubicación.

5.6.8. Control de sobrecarga

El RNC o la Core Network CN, en caso de que la sobrecarga de señalización ocurra en su lado, se realiza un control de sobrecarga de acuerdo con un cierto algoritmo, tal como restringir el acceso o la restricción del UE para enviar mensajes de petición de búsqueda o conmutación, etc. El objetivo es reducir adecuadamente el tráfico procesado por el RNC o la CN, para asegurar el funcionamiento normal del sistema. El RNC y el CN son equivalentes en el aspecto del papel durante este proceso de control, es decir, cualquiera puede iniciar este proceso.

Este procedimiento es sin conexión y tiene dos operaciones, control de sobrecarga en el lado CN y control de sobrecarga en el lado UTRAN. [26]

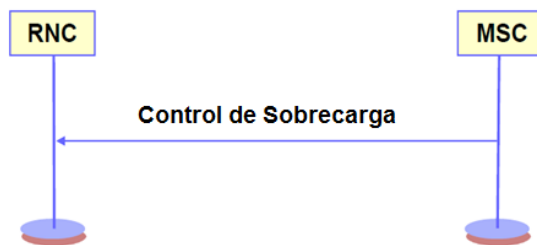


Figura 5.1 22 Control de sobrecarga en el lado CN.

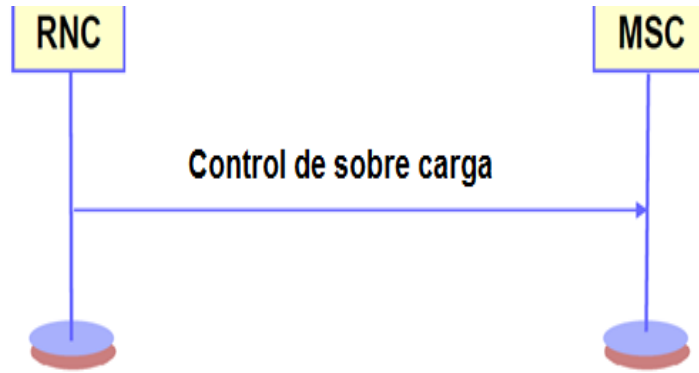


Figura 5.6 23 *Control de sobrecarga en el lado UTRAN.*

5.6.9. Reinicio

El Reset está diseñado para todas las transacciones en la interfaz lu en el RNC o el CN, después del reset, se liberarán todas las conexiones de llamada ya establecidas. [26]

Los mensajes de llamada del UE no serán aceptados durante el tiempo de protección de restablecimiento. [26]

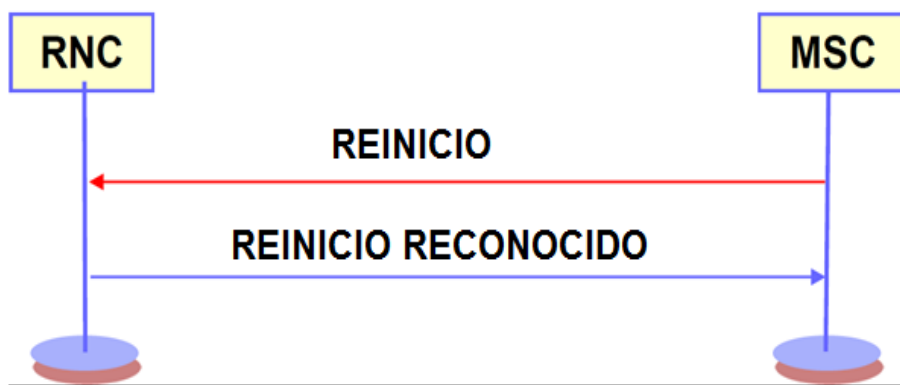


Figura 5.6 24 *Reinicio de la red UTRAN.*

5.6.10. Indicación de error

El procedimiento de Indicación de Error es iniciado por un nodo para reportar errores detectados en un mensaje entrante, siempre y cuando no puedan ser reportados por un mensaje de fallo apropiado. [26]

Si la situación de error surge debido a la recepción de un mensaje que utiliza señalización dedicada, entonces el procedimiento de Indicación de Error sin respuesta utiliza señalización orientada a la conexión. De lo contrario, el procedimiento sin respuesta utiliza señalización sin conexión. [26]

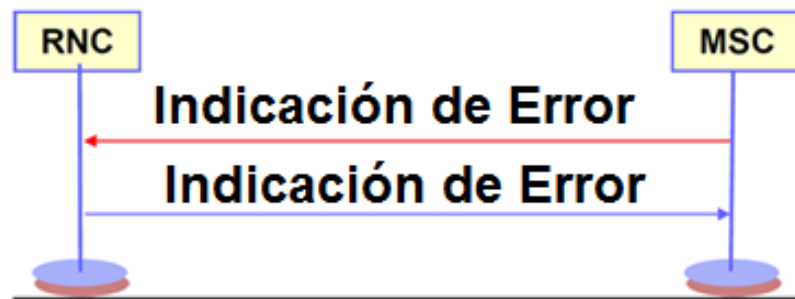


Figura 5.6 25 *Indicador de error del CN y la UTRAN.*

5.6.11. Procedimientos Típicos

Sobre la base al protocolo RANAP, esta sección describe la señalización de varios procedimientos típicos en la interfaz lu para que pueda tener una idea de las aplicaciones y procesos elementales de RANAP. [26]

Los procedimientos típicos que se describen a continuación son la actualización de la ubicación del dominio CS, la llamada móvil, el móvil llamado, la reubicación, el fallo de reubicación, etc. [26]

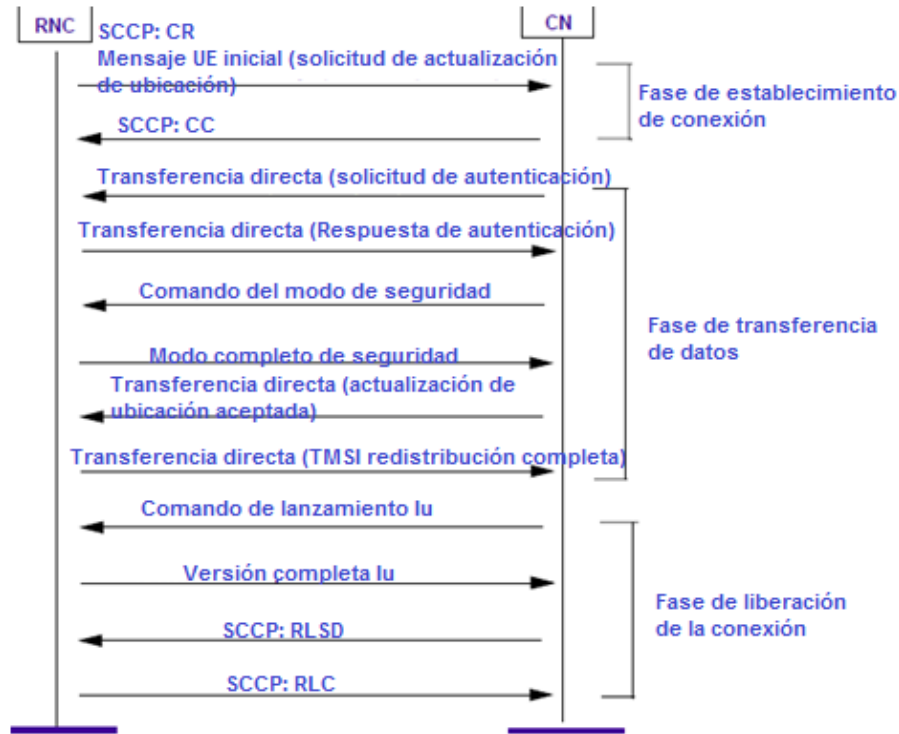


Figura 5.6 26 Actualización de ubicación de interfaz lu.

Los procedimientos de actualización de la ubicación son:

1. Insertar en el VLR la información de suscripción del UE en el HLR: Un ejemplo son los servicios suscritos (*servicios de telecomunicaciones, servicios suplementarios*).
2. La actualización de la ubicación es la premisa para que el UE actúe como la parte llamante o la parte llamada. El VLR debe contener los datos de este usuario: independientemente de si se ha suscrito un servicio determinado (*por ejemplo, SMS*), si está registrado / activado un servicio suplementario como el reenvío de llamadas, etc.
3. Cuando el UE es la parte llamada, el servidor MSC/VLR conserva su LAI (*Location Area Identity*) para enviar mensajes de paginación y así el HLR conserva el número MSC/VLR residente de la UE de modo que se puede obtener el número de itinerancia.

5.7. PROCEDIMIENTO DE LLAMADA MÓVIL DE INTERFAZ IU-CS

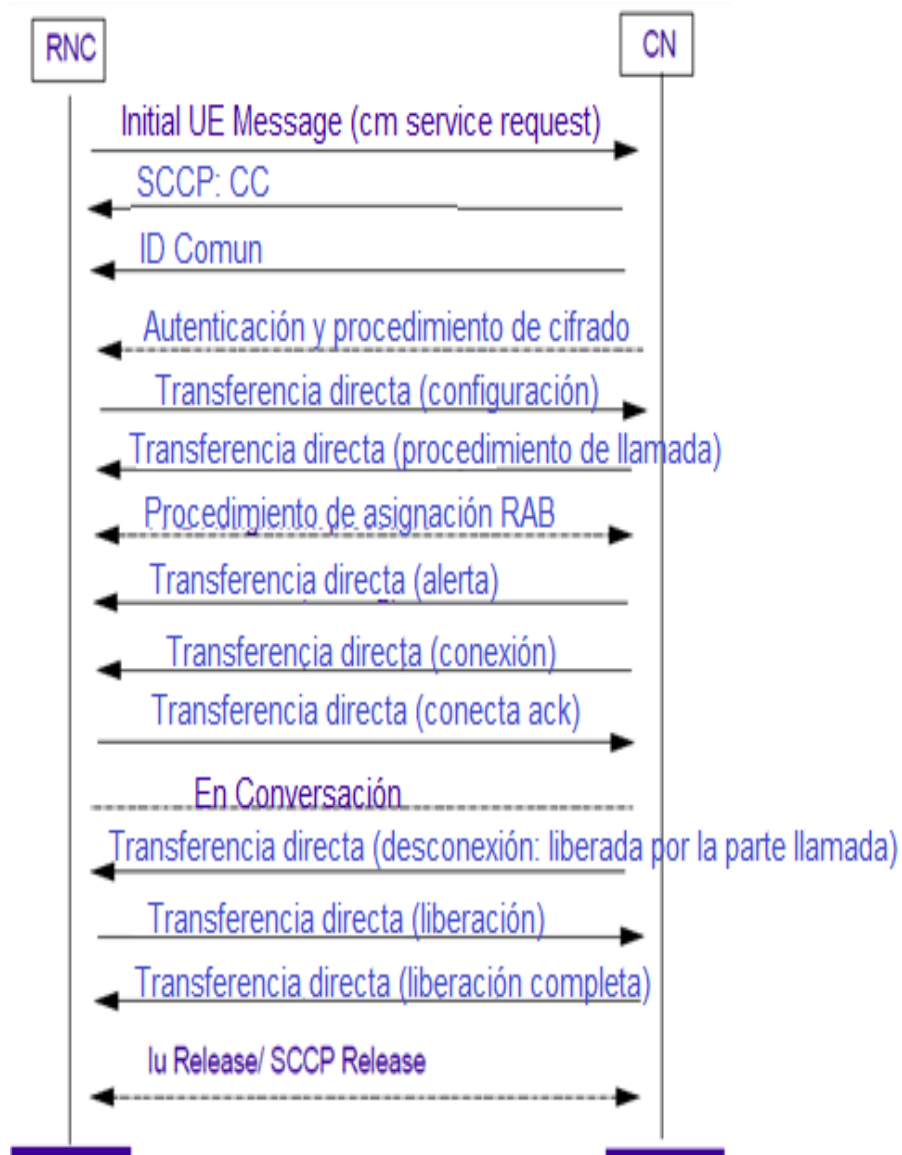


Figura 5.7 27 *Procedimiento de llamada móvil de interfaz Iu-CS.*

En el UE el proceso de la llamada es básicamente igual que en la estación base en la red GSM. [26]

El mensaje inicial para que el UE establezca una llamada se encuentra en el contenido del NAS-PDU al mensaje UE INICIAL. [26]

1. Después de que se establece la conexión de la interfaz lu, el CN puede iniciar el procedimiento de ID común para la coordinación de paginación.
2. El Core Network juzga si la UE tiene derecho de acceso, si el UE tiene derecho, la asignación se muestra activando el procedimiento de autenticación / cifrado coherente con el flujo correspondiente en la actualización de ubicación o se envía directamente la transferencia directa aceptación del servicio. De lo contrario, el CN inicia el procedimiento de Liberación lu.
3. El número llamado incluido en el mensaje Transferencia directa (*Configuración*) que se envía al CN, después del análisis de números, la CN determina la naturaleza de la llamada saliente al PSTN o llamada de oficina local, etc.
4. Después de que el número llamado se analiza con éxito, el CN envía **CALL PROCEEDING** y comienza el procedimiento de Asignación RAB.
5. Después de que la parte llamada escucha el tono de llamada, el CN envía un mensaje de **ALERTA** al UE.
6. Después de que la parte llamada se desconecte, la CN envía un mensaje **CONEXIÓN** al UE.
7. Tras la recepción del mensaje CONNECT, el UE envía un mensaje **CONNECT ACK**. La llamada está conectada.
8. Si la llamada es terminada por el UE llamante, el UE llamante envía un mensaje **DISCONNECT** al CN. Si la parte llamada cuelga primero, el CN envía un mensaje **DESCONEXIÓN** al UE llamante.

5.8. PROCEDIMIENTO DE LLAMADO A LA INTERFAZ IU-CS MÓVIL

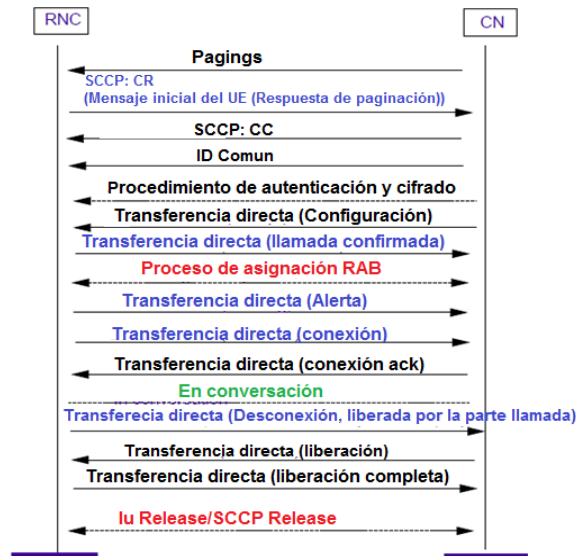


Figura 5.8 28 Proceso llamado de la interfaz lu-CS móvil.

1. La CN analiza si el UE recibe un llamado si cumple con la condición si no está dentro de su ámbito de aplicación, ya que la CN envía un mensaje PAGING sin conexión.
2. Cuando se encuentra un mensaje que indica a la propia página, el UE origina la configuración de la conexión con un mensaje PAGING RESPONSE usando el RNC.
3. El CN puede iniciar el procedimiento de identificación común para apoyar la paginación de la RNC de la coordinación.
4. El CN envía un mensaje de configuración (*SETUP*) ya que contiene el número de llamada (*si el UE tiene derecho al servicio CLIP*).
5. Tras la recepción del mensaje CALL CONFIRMED (*llamada confirmada*) desde el UE, el CN inicia un proceso para la asignación RAB (*referencia el diagrama anterior del procedimiento de asignación RAB*).
6. Después de que la parte llamada escucha el tono de timbre, el UE envía un mensaje de alerta al CN.
7. La parte llamada se desconecta, el UE envía un mensaje de conexión a la CN.
8. El CN devuelve un mensaje de conexión (*CONNECT ACK*), la llamada está conectada.
9. El flujo de mensajes cuando se "CUELGA", es el mismo que el del procedimiento de llamada móvil.

5.9. PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN MAP

El procedimiento de actualización de ubicación y el procedimiento de información de enrutamiento son los básicos soportados por MAP para la itinerancia entre redes de abonados móviles. [26]

Otros procesos incluyen manejo de servicio suplementario, mensaje corto, manejo de traspaso, autenticación, etc. [26]

En la siguiente sección, los procedimientos de señalización MAP se ilustran mediante dos ejemplos típicos. [26]

5.9.1. Procedimiento de actualización de la ubicación

Al recibir el mensaje de petición de actualización de ubicación, el VLR juzga el área de ubicación. Si la actualización no está en la misma área de ubicación del VLR, se envía una solicitud de actualización de ubicación al HLR. Cuando el HLR devuelve un mensaje de acuse de recibo al VLR, se adjunta el número del HLR. El procedimiento de actualización de ubicación puede implicar los para obtener la identidad del suscriptor a partir del VLR anterior (PVLR), al obtener información de autenticación del HLR, la eliminación de ubicación se insertan datos del abonado. [26]

1. Si el servidor VLR de una MSC recibe una solicitud de actualización de ubicación iniciada por el abonado utilizando TMSI, la información de área de ubicación anterior contiene el mensaje de petición de actualización de ubicación que indica una área de ubicación de un VLR adyacente, entonces el VLR inicia los procedimientos que se obtienen de la IMSI y del abonado, la información de autenticación es capturada por VLR anterior PVLR.
2. El Servidor MSC / VLR recibe la solicitud de actualización de la ubicación del abonado. Si se requiere autenticación en configuraciones de datos pero no hay un conjunto de autenticación disponible, entonces el servidor VLR del MSC inicia la solicitud para obtener información de autenticación en el HLR.
3. Después de que el HLR reciba la solicitud de actualización de la ubicación desde el servidor VLR de MSC, el HLR comprueba que se cambia el número de MSC / VLR de roaming de abonado. En este caso, el HLR iniciará el procedimiento de eliminación de ubicación en el PVLR para eliminar la información de abonado en el PVLR.
4. El HLR envía datos de abonado al VLR.

Los procedimientos al obtener la información de identidad y autenticación de suscriptores del PVLR, la información del autenticación del HLR, ubica al PVLR, se insertan los datos del abonado y actualización de ubicación de la **interfaz D** son relativamente independientes, se coordinan entre sí para completar el procedimiento de actualización de la ubicación del abonado al HLR. La actualización de la ubicación de la **interfaz D** y la inserción de los procedimientos de los datos del abonado son necesarias, mientras que los otros tres procedimientos se activan sólo cuando se cumplen las condiciones. [26]

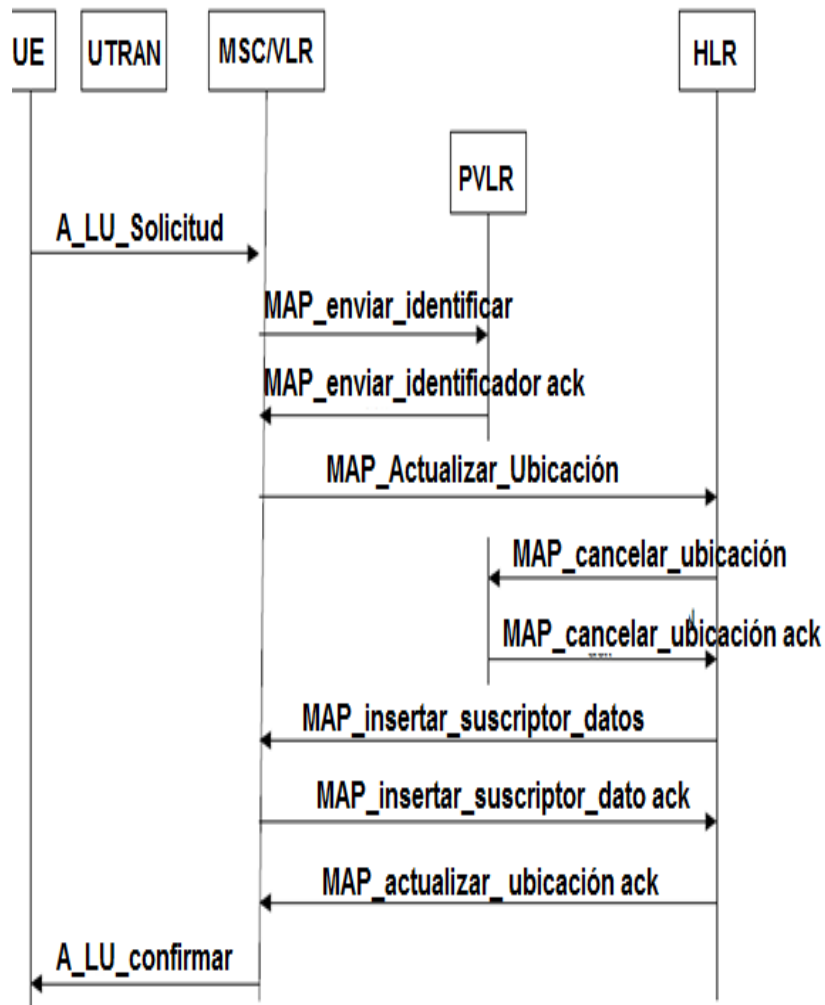


Figura 5.9 29 Procedimiento de actualización de ubicación.

5.9.2. Proceso de envío de información de enrutamiento (SRI)

El proceso del SRI (*Send routing information*) requiere la coordinación de la asignación de números de itinerancia. [26]

Cuando el HLR recibe la solicitud de SRI desde el Servidor GMSC, el número reenviado o el mensaje de abonado ausente se devuelve si el abonado está en el estado inactivo; De lo contrario, la petición de número de itinerancia se inicia al abonado itinerante del VLR, y una respuesta correspondiente se envía al servidor GMSC de acuerdo con el resultado devuelto del VLR. [26]

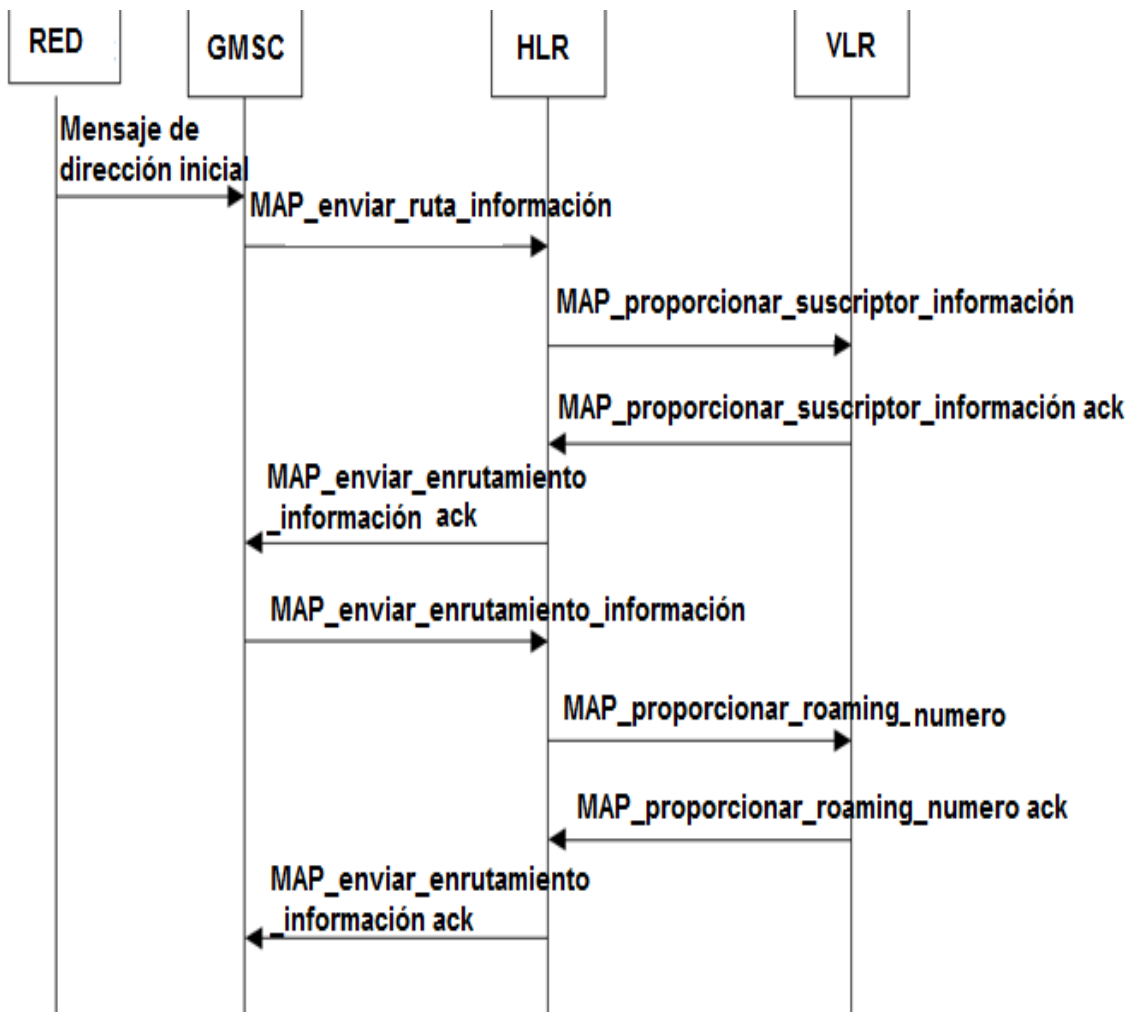


Figura 5.9 30 Proceso de envío de información de enrutamiento.

5.10. PROCEDIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DE H.248

Una implementación típica del protocolo H.248, es que tiene una forma abstracta a una interacción entre una pasarela de medios y el controlador de pasarela de medios en lugar de tener en cuenta como la graduación del tiempo en que la pasarela es un enlace que actúa como interfaz de conexión. [26]

El ejemplo es acerca de una llamada establecida entre dos Gateways residenciales. El usuario A y el usuario B están conectados respectivamente a dos gateways residenciales **RGW1** y **RGW2**, y las pasarelas están bajo el control del mismo controlador de pasarela de medios. El ejemplo sólo describe una llamada correcta y se supone que las pasarelas se han registrado en el controlador de la pasarela de medios. El procedimiento se divide en dos procesos: el proceso de establecimiento de llamada y el proceso de devolución de llamadas. [26]

5.10.1. Proceso de configuración de llamada

1. MGC (*Media Gateway Controller*) envía un mensaje de modificación a ambas pasarelas para detectar el evento de descolgado en las terminaciones.
2. Se supone que el usuario A se desconecta primero después de que RGW1 detecta el evento y envía al MGC un mensaje para notificar que están contenidas la información del evento correspondiente y la marca de tiempo que se detecta. El MGC devuelve un mensaje de respuesta.
3. El MGC envía un comando para modificar a un RGW 1, indicando al RGW 1 que envíe un tono de marcación al Usuario A. El RGW envía tono de marcación al usuario, mientras tanto devuelve un mensaje de respuesta.
4. El usuario A oye el tono de marcación y empieza a marcar.
5. El MGC recibe el mensaje de notificación al RGW1 y comienza a analizar los dígitos, se supone que la parte llamada está conectada para RGW2 que es administrada por el mismo MGC. El MGC crea un nuevo contexto para RGW1 y añade una terminación física "**Term A**" en ella, si el usuario B está inactivo, se envía un tono de retorno al usuario A.

Al mismo tiempo, se crea una terminación efímera y se agrega en el contexto anterior. No se especifica la dirección IP del dominio de conexión y el número de puerto del dominio de medios de la terminación efímera. RGW1 crea un contexto cuya ID es la terminación física "TermA" y se añade en el contexto mientras tanto, se crea una terminación efímera "EphA" y se asigna su dirección IP y su número de puerto. Entonces, RGW1 devuelve una respuesta correspondiente en la que se indican la dirección IP y el número de puerto utilizado.

6. El MGC envía una transacción similar al RGW2 y el RGW2 crea un contexto cuyo ID que a continuación se agrega la terminación física "TermB" en el contexto; mientras tanto, RGW2 crea una efímera terminación "EphB" y devuelve un mensaje de respuesta.
7. El usuario B se desconecta y el RGW 2 utiliza un comando que notifica la solicitud de este evento al MGC, pero también devuelve una respuesta de notificación.
8. El MGC envía a RGW1 un mensaje para detener el envío de tono de retorno al Usuario A sin embargo establece la información SDP remota de "EphA". El modo de ambas terminaciones se modifica y se envía a Recv (*previamente ambos creados como modo Recv*). El RGW1 devuelve un mensaje de respuesta que indica el éxito de la operación.
9. El MGC envía una transacción a RGW2, indicando que deje de sonar en "TermB", después de la finalización del procesamiento, RGW2 devuelve una respuesta.
10. Los usuarios pueden tener una conversación una vez que la llamada es terminada por cualquiera de las partes, la otra parte escuchará el tono de ocupado.

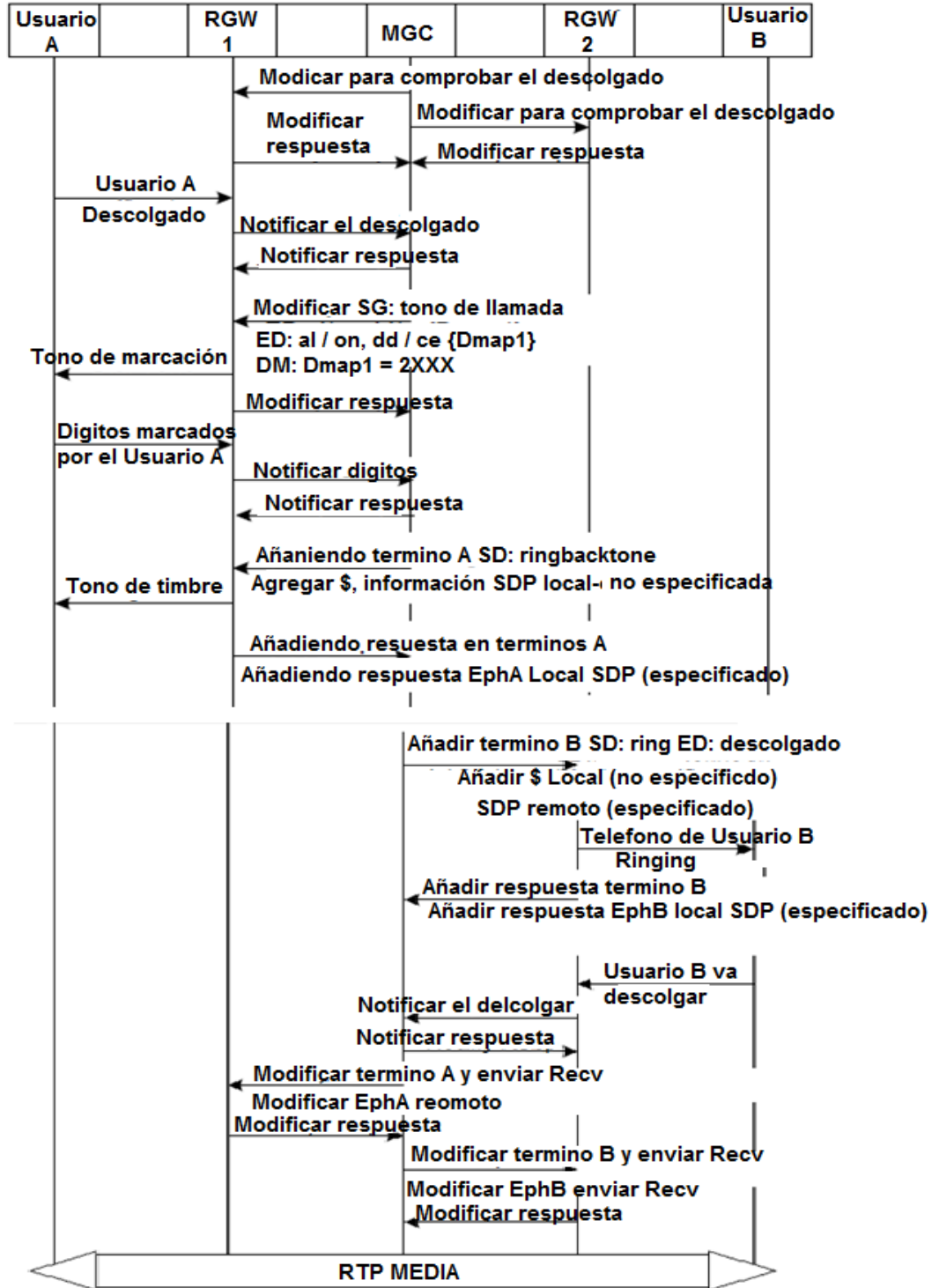


Figura 5.10 31 Configuración de llamadas.

5.10.2. Proceso de devolución de llamadas

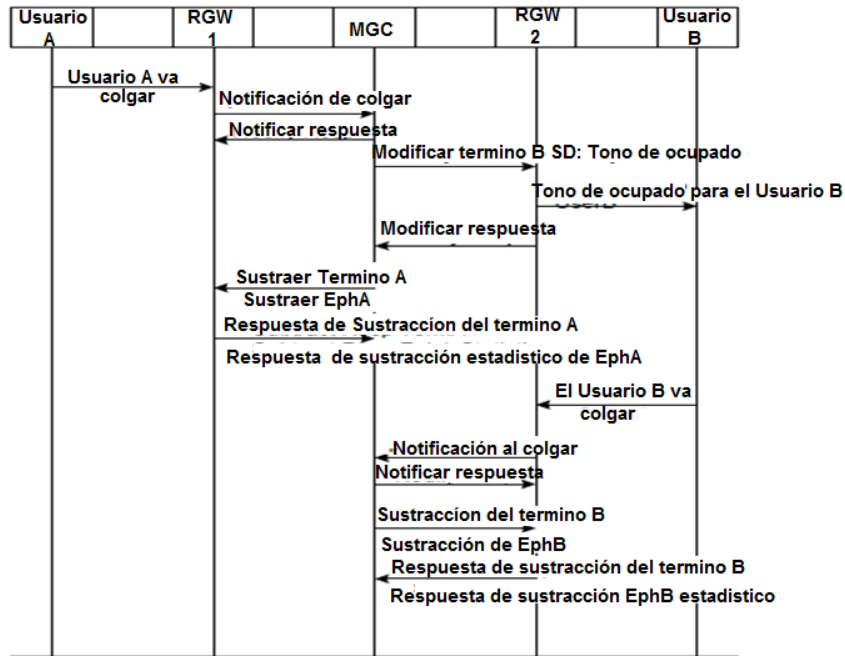


Figura 5.10 32 *Proceso de devolución de llamadas.*

1. Se supone que el usuario llamante A terminará la llamada. RGW1 envía un mensaje de notificación al MGC para reportar este evento. El MGC devuelve un mensaje de respuesta de notificación al comando.
2. El MGC genera un comando de modificación indicando al RGW2 que reproduzca el tono de ocupado al usuario B. El modo de ambas terminaciones se establece en **Recv**, mientras el RGW2 devuelve una respuesta que indica el éxito de la operación.
3. El MGC dirige al RGW1 para eliminar ambas terminaciones del contexto 1 y devolver la información estadística de la terminación efímera como una respuesta.
4. El usuario B oye el tono de ocupado y luego cuelga, el RGW2 informa un mensaje de notificación al MGC, mientras tanto el MGC devuelve un mensaje de respuesta correspondiente.
5. El Gateway envía un comando sustraído para eliminar al termino B y al "EphB" del contexto 2. Sin embargo, el RGW2 también elimina las terminaciones del contexto 2 y luego devuelve una respuesta en la que está contenida la información estadística de la terminación efímera. Aquí termina un procedimiento de llamada. Las terminaciones vuelven al estado inicial y esperan una nueva llamada.

5.11. PROCEDIMIENTO DEL PROTOCOLO ISUP

5.11.1 Procesamiento básico de señalización de una llamada.

Un abonado móvil hace una llamada a un suscriptor PSTN inactivo. La llamada se implementa correctamente. El proceso de señalización inter-oficina ISUP entre el servidor GMSC está en función por medio de la central **MSOFTX3000**, y la oficina final **PSTN-LS** se realiza como se muestra en la figura (5.32). [26]

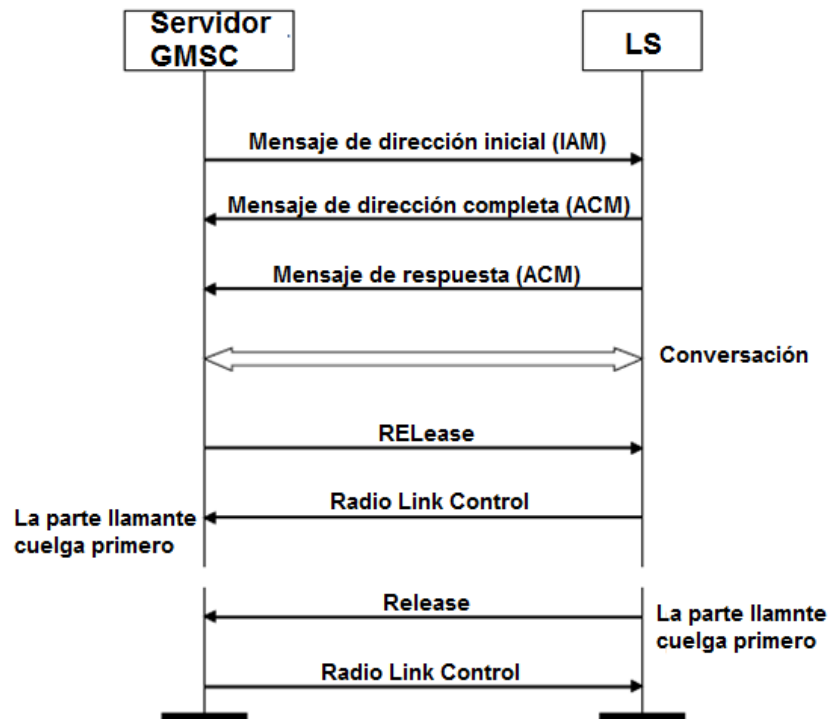


Figura 5.11 33 *Proceso de llamada básico mediante ISUP.*

Proceso de configuración de llamadas: Consiste en que el servidor GMSC envía un mensaje IAM (*Initial Address Message*) a la oficina final de la LS. El LS notifica a la parte llamada al recibir el mensaje IAM, y el timbre se realiza en la parte llamada en el caso de estado inactivo. el LS envía un mensaje ACM (*Address Complete Message*) en la dirección hacia atrás, después de que la parte llamada responda, la LS envía un mensaje ANM en la dirección hacia atrás, y la llamada se establece correctamente. [26]

Proceso de liberación de llamada: Si el interlocutor cuelga primero, el servidor GMSC envía un mensaje (*Reléase*) en la dirección hacia adelante, al recibir el mensaje (*Reléase*), el LS devuelve un mensaje RLC para la liberación y mientras tanto notificar al interlocutor llamado al final de la llamada. [26]

Si la parte llamada cuelga primero, la LS envía un mensaje (*Reléase*) en la dirección hacia atrás. Después de recibir el mensaje (*Reléase*), el servidor GMSC devuelve un mensaje RLC para liberar la línea trunca. [26]

Procedimiento de señalización de fallo de llamada.

Un abonado móvil hace una llamada a un suscriptor PSTN inactivo. La llamada no tiene éxito ya que la parte llamada está ocupada. El procedimiento de señalización inter-oficina ISUP y el servidor GMSC funcionan por la central MSOFTX3000 y la oficina final por **PSTN LS** como se muestra en la figura (5.33). [26]

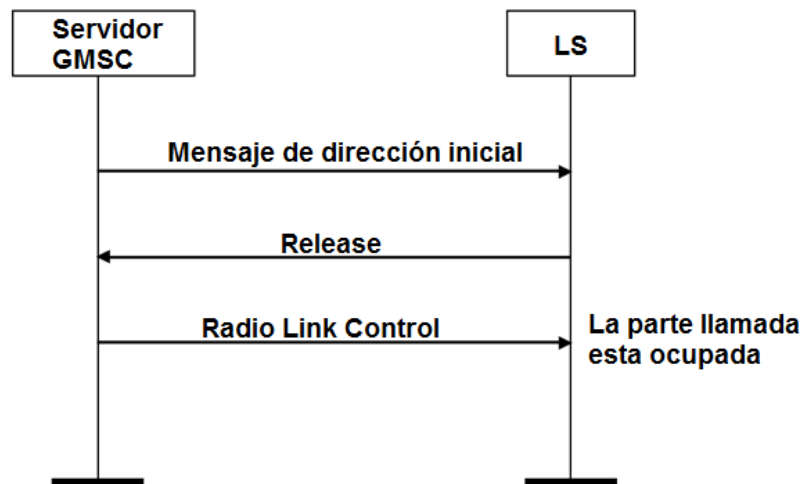


Figura 5.11 34 Proceso de llamada sin éxito mediante ISUP.

Proceso de llamada sin éxito mediante ISUP

1. El servidor GMSC envía un mensaje IAM a la oficina final de PSTN LS para configurar la llamada.
2. El LS encuentra que la parte llamada ya que está ocupada despues lo envía directamente an un mensaje “RELEASE”, para liberar la llamada donde se produce la causa de liberación.
3. El servidor GMSC devuelve un mensaje RLC para completar la liberación.

5.12. ADMINISTRACIÓN DE MOVILIDAD

Para soportar la movilidad de las estaciones móviles / equipos de usuario (MS / UE, la red proporcionará funciones de gestión relacionadas (*Administración de la movilidad*). [26]

La Administración de movilidad tiene como objetivo localizar el MS / UE y mantener la conexión entre MS / UE y la red en el estado deseable. [26]

La acción que MS / UE cambia su conexión con la célula y red actual se conoce como itinerancia que es servicio mediante el cual se pueden enviar y recibir llamadas utilizando redes telefónicas de compañías extranjeras cuando se está fuera del país de origen. [26]

La Administración de movilidad implica la gestión de localización y la gestión de traspaso, dependiendo del estado actual del MS / UE itinerante. [26]

5.12.1. Administración de Ubicación

Es muy importante localizar un MS / UE cuando está en estado inactivo. Puesto que conocer la ubicación actual del MS / UE es la condición previa de que la red puede establecer la conexión rápidamente cuando se llama. [26]

Para realizar la administración de ubicación, la red seguirá rastreando la ubicación actual del MS / UE y almacenará la información de ubicación. La información de ubicación se almacena en HLR, VLR y en el MS / UE (*en la tarjeta SIM / USIM*). El procedimiento de gestión de ubicación se utiliza para garantizar la coherencia de la información de ubicación en estas tres entidades. [26]

Entre las tres entidades, el HLR sirve para almacenar los datos de la suscripción del MS / UE y la información de localización es decir, el número MSC / VLR. El VLR sirve para almacenar la información relacionada con el abonado, incluyendo los datos de suscripción MS / UE, la información de ubicación y la información de estado de abonado se descarga en el HLR. [26]

El MSC procesa el registro de ubicación de MS / UE e intercambia datos con VLR mientras tanto el MS / UE también almacena la información del Área de Localización (LA) donde permanece el protocolo de gestión de localización que se observa entre HLR y MSC / VLR. La parte de aplicación móvil (MAP) del SS7 se adopta entre HLR y MSC / VLR. [26]

Procedimientos Básicos.

La administración de la ubicación incluye algunos procedimientos básicos, tales como:

- Autenticación.
- Adquisición de IMSI y del PVLR.
- Cancelación de ubicación.
- Inserción de datos de abonado.
- IMSI implícita a separar.
- Separación IMSI explícita.
- Purificación MS.

5.12.2. Autenticación

Al recibir la petición de actualización de ubicación de la estación base cuando se necesita autenticación pero no hay ningún conjunto de autenticación disponible, el MSC / VLR solicitará el conjunto de autenticación del HLR y se inicia el procedimiento de autenticación. [26]

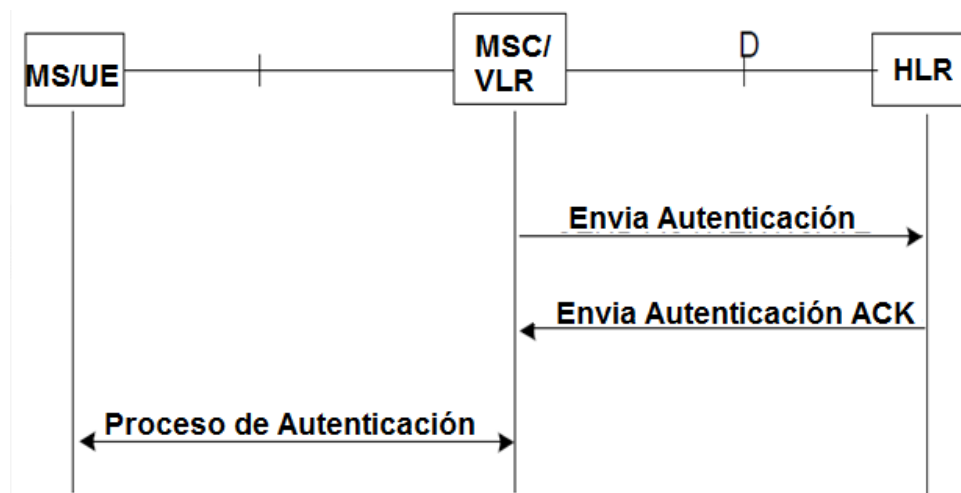


Figura 5.12 35 *Proceso de Autenticación.*

5.12.3. Adquisición de IMSI y del PVLR

Si el suscriptor solicita la actualización de la ubicación con el identificador del suscriptor temporal (TMSI), el MSC / VLR encuentra que el TMSI es desconocido y el MS nunca se ha registrado en el VLR actual, el VLR obtendrá la dirección PVLR (*VLR anterior*) según el TMSI y las ubicaciones anteriores (*Area Identity LAI*) e inicia el procedimiento para adquirir IMSI y el conjunto de autenticación del PVLR. [26]

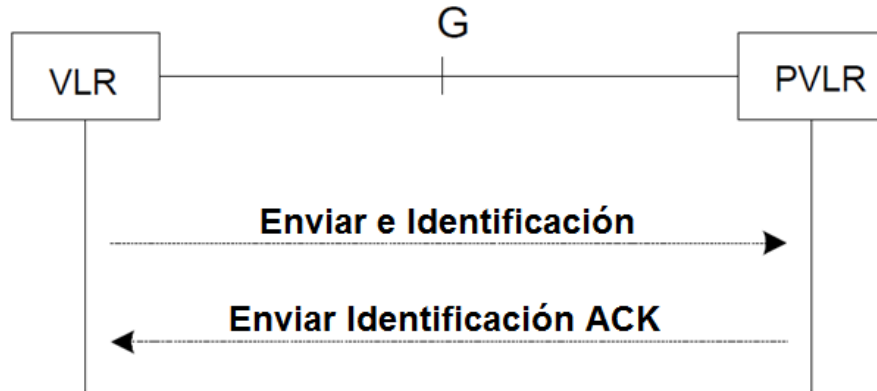


Figura 5.12 36 *Adquisición de IMSI.*

5.12.4. Cancelación de la ubicación

Al recibir la petición de actualización de ubicación del MSC / VLR, el HLR encuentra que el abonado que se ha movido a un área controlada por un MSC / VLR diferente entonces se iniciará un procedimiento de cancelación de ubicación para eliminar la información de abonado de PVLR (*VLR anterior*). [26]

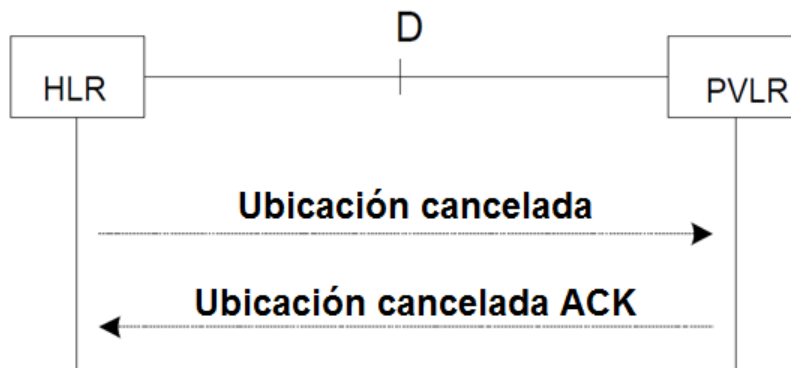


Figura 5.12 37 *Procedimiento de cancelación de ubicación.*

5.12.5. Inserción de datos de abonado al VLR

Después de recibir la solicitud de actualización de ubicación del MSC / VLR, si el HLR encuentra que el número del MSC / VLR del abonado itinerante ha cambiado entonces se inicia un procedimiento de cancelación de ubicación para borrar la información de abonado en PVLR. Posteriormente, el HLR proporciona la información de los suscriptores necesarios al nuevo VLR. [26]

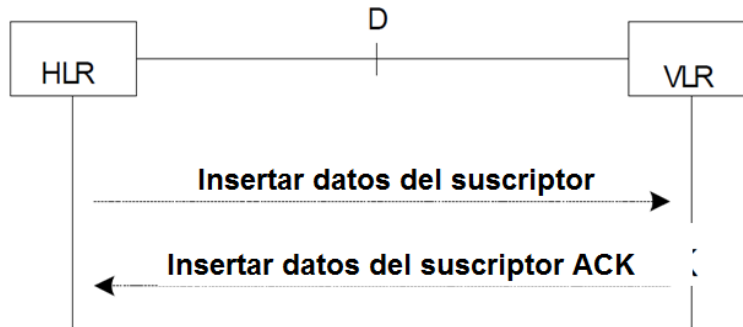


Figura 5.12 38 *Transferencia de datos al VLR.*

5.12.6. Purificación del MS

El procedimiento es iniciado por VLR para borrar los datos de abonado de la base de datos. Este procedimiento se induce cuando la MS permanece inactiva durante un tiempo prolongado (*puede configurarse normalmente 24 horas*) o cuando el administrador del sistema elimina el registro de abonado, el procedimiento se muestra en la figura (5.38). [26]

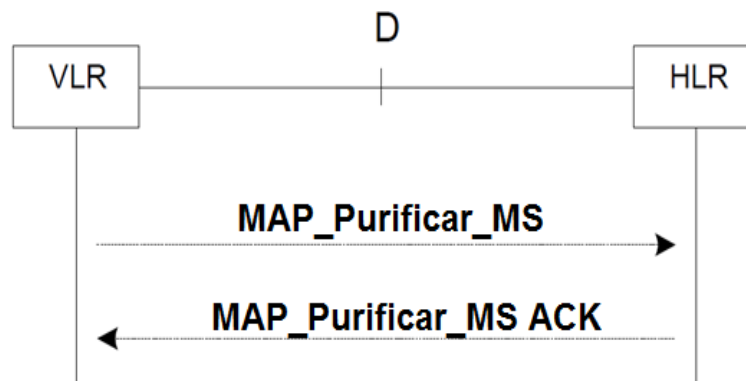


Figura 5.12 39 *Purificación del MS.*

5.12.7. Separación IMSI implícita

Una vez que el temporizador esta desacoplado el IMSI implícito se agota y el VLR establecerá automáticamente el estado de suscriptor en "desacoplado". El temporizador de desacoplamiento IMSI implícito registra el período dentro del cual el MS no está activo (*no hay actualización de ubicación o llamada*). Cuando el tiempo grabado alcanza el valor de "separación" preestablecido el VLR ajusta el estado del abonado a "desacoplado". [26]

Si VLR iniciará el desacoplamiento, el IMSI implícito también está relacionado con el tiempo de actualización de ubicación periódica, que se establece en Controlador de estación base / Controlador de red de radio (BSC / RNC). Si el tiempo de desacoplamiento implícito se establece más tiempo que el tiempo de actualización de ubicación periódica dado que el suscriptor ha iniciado la actualización de ubicación periódica dentro del tiempo establecido, el desacoplamiento implícito no se activará, en este caso, el desacoplamiento IMSI se activará sólo cuando el abonado se desplace a un área sin señal y no haga que la actualización periódica de la ubicación se realice dentro del tiempo de desacoplamiento implícito. [26]

5.12.8. Explicito IMSI Separación

La estación móvil inicia el procedimiento de separación IMSI cuando esté apagado mientras el VLR marcará entonces el IMSI como desacoplado para indicar que el MS está inactivo. [26]

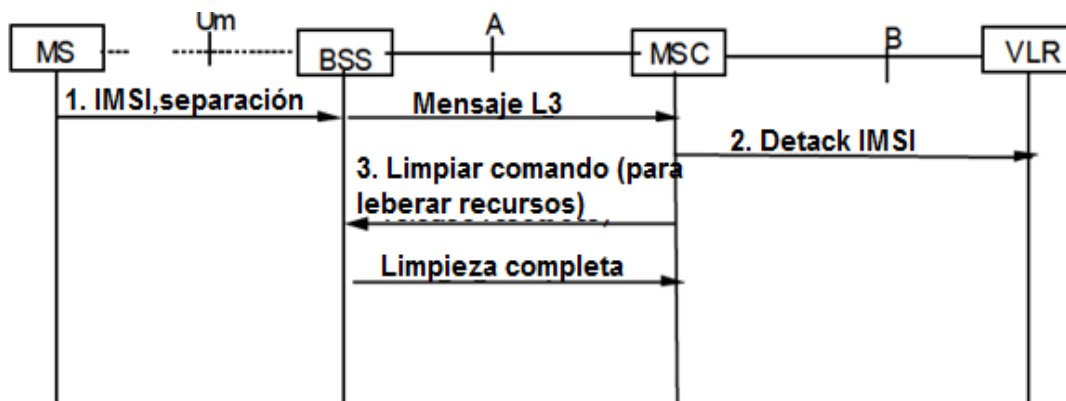


Figura 5.12 40 *Proceso de despegue explícito IMSI.*

1. MS envía el mensaje "IMSI Despegue" que no requiere respuesta y abandona la conexión de radio.
2. VLR recibe el mensaje y establece el estado MS a "IMSI separado".
3. MSC libera los recursos relacionados y se completa el desprendimiento IMSI.

5.12.9. IMSI Adjuntar

La llamada terminada móvil (MTC) será imposible cuando el MS se apaga. Sin embargo, el circuito entre la parte que llama y el MSC de destino seguirá configurándose ya que la llamada MS será paginada si la MS no está marcada como separada. Los recursos del circuito / radio se desperdician sin hacer ningún beneficio para el operador. [26]

El procedimiento IMSI de fijación está diseñado para resolver el problema. En el VLR, hay un indicador de unión / separación para IMSI. Cuando el MS está disponible, el indicador se establece como "IMSI adjunto". De lo contrario, se establece como "IMSI separado". [26]

Cuando la MS se apaga normalmente, envía el mensaje "Desmontaje IMSI de RIL3-MM" al MSC, que marcará la MS como "IMSI separado". Cuando el MS vuelve a entrar en el estado activo, y si se encuentra en un nuevo LA, se realizará el procedimiento de actualización de la ubicación normal. Si todavía está en el antiguo LA, se inicia el procedimiento de anexión IMSI como se muestra en la Figura 5.40, este procedimiento sólo es aplicable a la situación en la que el MS fue marcado como "IMSI separado. [26]

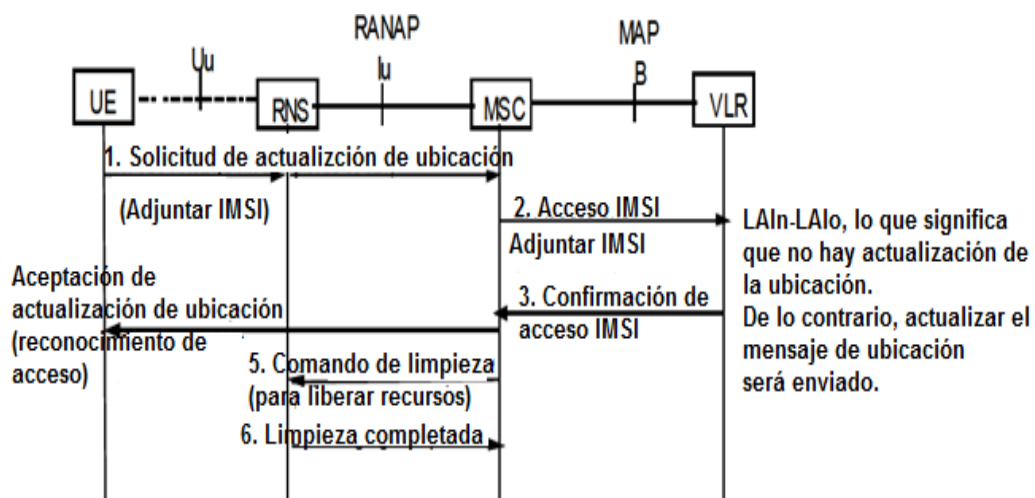


Figura 5.12 41 Proceso de integración IMSI.

1. MS / UE envía el mensaje "Solicitud de actualización de ubicación", que indica que el tipo de actualización de ubicación es el enlace IMSI.
2. Los siguientes procedimientos son los mismos que la actualización de ubicación dentro del misma área MSC / VLR.

5.12.10. Administración de Seguridad

Autenticación

La función de autenticación de la central MSOFTX3000 incluye autenticación GSM y autenticación UMTS. [26]

Autenticación del GSM.

La función de autenticación GSM es definir si un usuario tiene derechos de acceso a la red pública terrestre móvil (PLMN) comparando la respuesta de autenticación de la estación móvil y el conjunto de tres vectores de autenticación (AV) proporcionados por el Centro de autenticación (AuC), a través de la autenticación, el operador de red puede evitar que los suscriptores ilegales utilicen la Identidad Internacional de Suscriptor Móvil (IMSI) y la Clave de Autenticación de Suscriptor Individual (Ki) cualquier forma de servicio. [26]

Parámetros de Autenticación

- Módulo de Identidad del Suscriptor (SIM)

Datos solidificados: IMSI, Ki, A3 (*algoritmo de autenticación*) y A8 (*algoritmo de cifrado*). Estos datos no se cambiarán.

Datos de red temporales: Identidad de suscriptor móvil temporal (TMSI), Identidad de área de ubicación (LAI), Clave de cifrado (Kc), Número de secuencia de clave de cifrado (CKSN) y PLMN prohibida.

- Datos relacionados con el servicio.

AuC

RANDOM (RANDOM) generador Ki algoritmos de cifrado, que debe ser consistente con las aplicaciones en SIM.

5.12.11. Procedimiento de autenticación

Corresponde a los operadores de red decidir si implementar la autenticación. generalmente, la autenticación se implementa en cada establecimiento de conexión de llamada, actualización de ubicación, activación de servicio suplementario sin conexión de llamada y conmutación de mensajes cortos (SMS). [26]

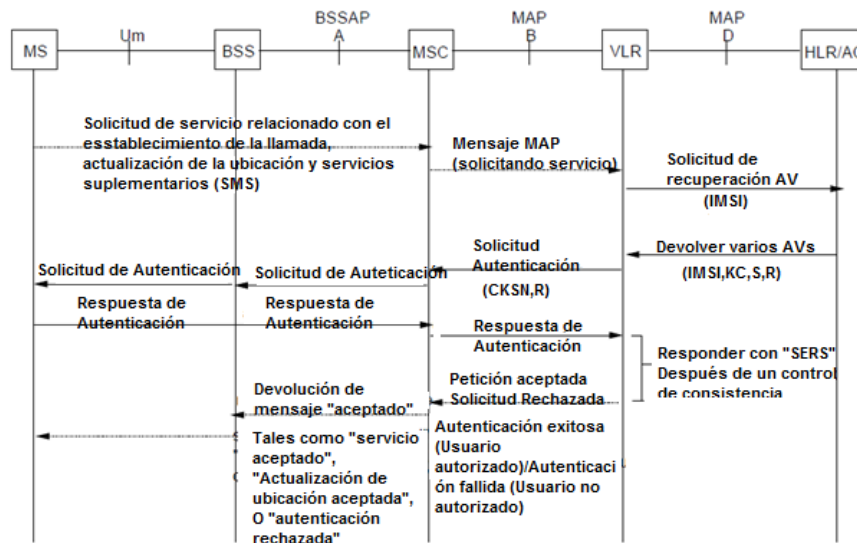


Figura 5.12 42 Proceso de Autenticación GSM.

1. La MS indica al CKSN almacenado en el primer **COMPLETE LAYER3 INFO** establecimiento de llamada / actualización de la ubicación / servicio suplementario (SMS).
2. Cuando MSC recibe el mensaje **COMPLETE LAYER3 INFO**, decide si se necesita autenticación en función de la configuración de los datos. Si la autenticación no es necesaria, el procedimiento se omite. De lo contrario, compruebe si CKSN es coherente con el valor almacenado en MS en el proceso de acceso. Si no es coherente, el MSC envía **PROCESS ACCESS REQUEST** al VLR para iniciar un procedimiento de autenticación; De lo contrario, el procedimiento se omite.
3. El VLR comprueba si hay un trío AV, (la reutilización del trío AV está permitida). Si no se encuentra AV (vector de autenticación), el VLR recuperará uno del HLR. El HLR recibe la solicitud de recuperación de AV, solicita AuC (normalmente integrado en HLR) para generar cinco AVs. Entonces, HLR devuelve los cinco AVs al VLR en el mensaje **AUTHENTICATION RESPONSE**, si todavía hay un trío AV en VLR, HLR no participará en el procedimiento, y VLR iniciará la **AUTHENTICATION REQUEST** directamente al MS.

4. El VLR envía mensaje de **AUTHENTICATION REQUEST** para invocar el proceso de autenticación, la solicitud incluye un RAND y un CKSN.
5. Al recibir el mensaje de solicitud, el MS genera un SRES resultante de “Ki” y el RAND en el algoritmo de autenticación A3, y un “Kc” resultante de “Ki” y el RAND en el algoritmo de cifrado A8. El MS envía SRES y Kc de nuevo al VLR en el mensaje **AUTHENTICATION RESPONSE**.
6. Cuando se genera el vector de autenticación se establece en el lado de la red, se adopta el mismo algoritmo y se genera un SRES resultante de “Ki” y RAND en el algoritmo A3. Entonces en el VLR compara el valor de dos SRES, si son iguales, la autenticación tiene éxito, lo que permite al MS acceder a la red. Si son diferentes, la autenticación falla y el acceso de MS a la red se deniega.

5.12.12. Autenticación UMTS

La autenticación UMTS incluye el usuario de autenticación de la función de red y la función de protección de integridad. Además, la autenticación UMTS se incrementa la longitud de la clave de cifrado, aplicando un algoritmo de cifrado y un algoritmo de integridad más robustos. [26]

El conjunto de vectores de autenticación de la red UMTS consta de cinco elementos, RAND, XRES, Clave de cifrado (KC), clave de integridad (IK) y Autenticación Token (AUTN). Estos cinco elementos comprenden el vector de autenticación. [26]

- **RAND**

RAND es un número aleatorio proporcionado al UE ya que el UE lo usa para generar la respuesta de autenticación RES o **RES + RES_EXT**, y las claves de seguridad como “IK” y “CK”. la longitud de RAND es de 16 octetos.

- **AUTN**

AUTN es utilizado por el UE para autenticar la red, tiene 16 octetos de longitud.

- **XRES**

XRES hace referencia a la respuesta de autenticación del UE esperada. Al comparar XRES y RES (o RES + RES_EXT) generados por UE, la red puede decidir si la autenticación tiene éxito. Tiene de 4 a 16 octetos de longitud.

- **CK**

CK se refiere a la clave de cifrado UMTS. Tiene 16 octetos de longitud.

- **IK**

IK es clave de protección de integridad UMTS, que es de 16 octetos de longitud. Otros parámetros relacionados con la autenticación UMTS:

- **AUTS**

AUTS, proporcionar la información necesaria para invocar un proceso de autenticación, cuando la estación móvil devuelve el fallo de autenticación y la causa del fallo es "fallo de sincronización", se agrega este parámetro ya que tiene 14 octetos de longitud.

- **SQN**

SeQuence Number (SQN) es necesario para calcular el valor MAC y AUTN. El temporizador SQNMS y SQNHE se almacenan en USIM y Home Environment (HE). Los temporizadores se utilizan para la autenticación de la red. SQNMS es un temporizador independiente para cada usuario, ya que indica los valores máximos que recibe USIM.

- **AMF**

La autenticación y el campo de gestión de claves (AMF) indica y genera el algoritmo y la clave de cifrado para un determinado AV, indica también el valor diferencial máximo entre SQNMS y SQN. Si **$SQN - SQNMS < AMF \text{ y } SQN > SQNMS$** , **SQN** es válido. USIM restringe CK con un período de validez. El período se puede ajustar en AMF.

- **AK**

AK cifra SQN en AUTN, se obtiene un RAND (*CK constantemente compartida entre AUC y HE*). Alternamente hay un ajuste AK=0.

- **MAC**

El código de autenticación de mensajes (MAC) se obtiene a partir del cálculo de SQN, RAND, AMF y K, el extremo recibido volverá a calcular el MAC para compararlo con el recibido, juzgando si MAC falla.

Cuando el usuario accede a la red, si se requiere de autenticación, el VLR y el SGSN seleccionará un quinteto **AV** no utilizado e iniciará la solicitud de autenticación al

UE. El mensaje de solicitud incluye RAND, AUTN y CKSN del vector de autenticación seleccionado. USIM comprueba si se acepta AUTN. Si no es así, la autenticación falla; De lo contrario, resuelva RES, CK e IK, y devuelva RES al VLR y al SGSN. Mientras el VLR / SGSN compara el RES devuelto del UE con XRES en el conjunto de vectores de autenticación. Si son iguales, la autenticación tiene éxito; De lo contrario, la autenticación fallará. En la autenticación exitosa, VLR / SGSN almacenados en el conjunto de vectores de autenticación se pueden utilizar para procedimientos de cifrado posteriores. Si falla la autenticación, el UE borrará la CK y IK almacena el conjunto de vectores. [26]

5.12.13. Procedimiento de autenticación en la red UMTS

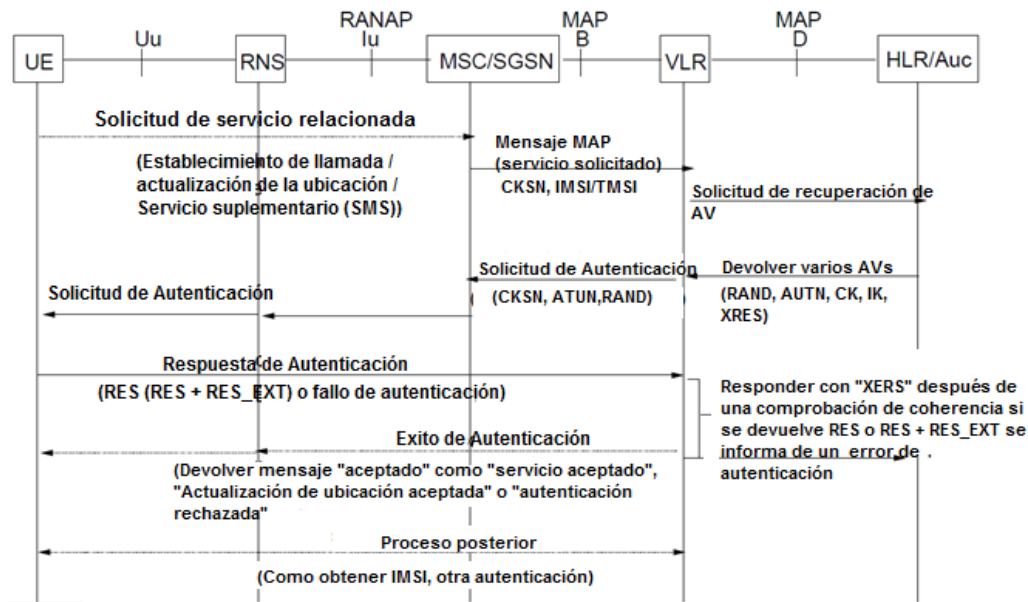


Figura 5.12 43 Procedimiento de autenticación UMTS.

El procedimiento de autenticación UMTS es iniciado y controlado por la red, pero el UE puede negar el desafío de autenticación de red.

1. UE indica el CKSN almacenado en el primer **COMPLETE LAYER3 INFO** (establecimiento de llamada / actualización de la ubicación / servicio suplementario (SMS)).
2. La MSC y SGSN reciben un mensaje **COMPLETE LAYER3 INFO**, comprueba si el valor CKSN que el UE usado en la implementación anterior es el valor almacenado en el UE. Si es así, se omite el procedimiento de autenticación; De lo contrario, MSC / SGSN enviará la solicitud al VLR para los parámetros de autenticación.

3. Si no hay quinteto disponible en VLR, el VLR iniciará una solicitud al HLR / AuC para el conjunto de vectores de autenticación. El HLR recibe la solicitud de recuperación del conjunto de autenticación solicita AuC (normalmente integrado en HLR) generar cinco conjuntos de vectores de autenticación. Entonces, el HLR devuelve los cinco conjuntos al VLR en **AUTHENTICATION RESPONSE**. Si todavía hay quinteto de vector de autenticación en el VLR, el HLR no participará en el procedimiento, y VLR iniciará la **AUTHENTICATION REQUEST** al MS directamente.
4. MSC / SGSN envía al UE una **PETICIÓN DE AUTENTICACIÓN** para invocar el procedimiento de autenticación. La solicitud incluye un RAND, un AUTN y un CKSN.
5. UE con un mensaje de **RESPUESTA DE AUTENTICACIÓN**:
Si el MAC es el mismo que el calculado, el UE comprobará entonces si el rango de SQN, que se calcula en base a AUTN, es correcto. Si SQN es correcto, el UE establecerá RES (o RES + RES_EXT) basado en RAND y lo enviará al VLR en el mensaje **AUTHENTICATION RESPONSE**.
En el desafío de autenticación UMTS la CK e IK recién generados deben sobrescribir los originales, y deben ser almacenados en USIM con CKSN.
6. La red recibe respuesta de Autenticación.
 - Al recibir RES, la red compara RES (o RES + RES_EXT) con XRES. Si son idénticos, el usuario es legal; De lo contrario, el usuario es ilegal.
 - En caso de fallo de autenticación, si el UE utiliza TMSI, la red puede iniciar un procedimiento de identificación; Si el UE usa IMSI, o la red decide no iniciar el procedimiento de identificación y enviará el mensaje **REJECT AUTENTICACIÓN** al UE.
7. El UE de autenticación rechaza con mensaje **AUTHENTICATION FAILURE**:
 - Si se produce un fallo MAC, lo que significa que el MAC de AUTN difiere del MAC calculado, el UE enviará mensaje de fallo de autenticación para finalizar el procedimiento. El MSC iniciará el procedimiento de notificación de fallos de autenticación al HLR y el procedimiento de identificación, así como el procedimiento de autenticación. Si se inicia de nuevo el procedimiento de identificación, la red confirmará la relación correspondiente entre la IMSI recibida y la TMSI de envío.
 - Si la relación es incorrecta, vuelva a recuperar el quinteto AV e inicie el procedimiento de autenticación y en la segunda solicitud de autenticación, si se trata de un fallo MAC de nuevo, el MS considerará el área de servicio actual como una prohibida hasta que se actualice la información del sistema.

8. Si no ocurre ninguna falla en la MAC, el MS comprobará si el rango de SQN, que se calcula basado en AUTN, es correcto. Si SQN excede el intervalo, MS enviará mensaje de fallo de sincronización para finalizar el procedimiento. El mensaje contiene el parámetro de causa de rechazo "fallo de sincronización" y el parámetro de bandera de sincronización AUTS, el último de los cuales se calcula basado en AUTN y RAND. La red se volverá a sincronizar con el parámetro AUTS. El MSC / VLR borrará todos los AVs no utilizados y recuperará AV del HLR y reiniciará un procedimiento de autenticación.

5.12.14. Cifrado

El propósito del cifrado es asegurar la seguridad de la transmisión de datos de usuario en el aire. Todas las implementaciones de cifrado y descifrado se realizan en el aire. [26]

Cifrado GSM: El cifrado y descifrado de la información del usuario es una operación "exclusiva" o en código de pulso inalámbrico es de **114 bits** mientras código de cifrado de **114 bits** ya que se aplica al algoritmo de cifrado "A5." El algoritmo calcula basado en "Kc" de la MS y el número de trama de la cadena de impulsos. El algoritmo "Kc" se calcula sobre la base de RAND (*en el mensaje de solicitud de autenticación*) y "Ki" en el algoritmo A8. [26]

Cifrado UMTS: Para iniciar el cifrado en la red incluye el algoritmo de cifrado, la RNC y UE negocian un algoritmo e inician el procedimiento de cifrado. [26]

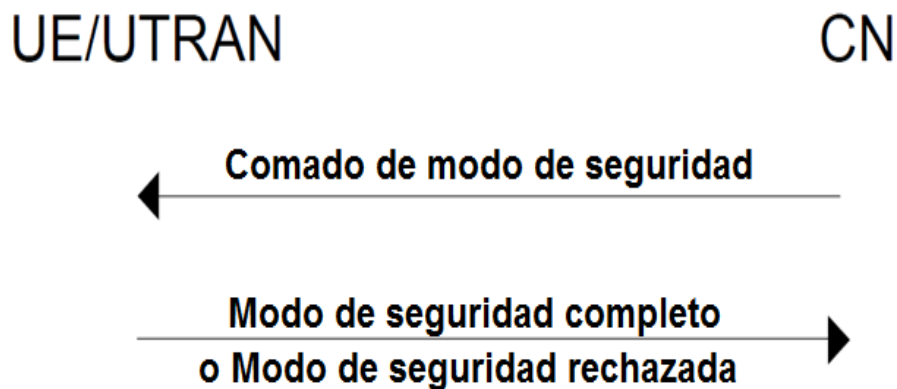


Figura 5.12 44 *Protección de cifrado e integridad*

A continuación el UE utiliza “CK”, que se calcula basándose en RAND para cifrar y descifrar, el Nodo B utiliza “CK” y lo envía por MSC/VLR para el mismo propósito. [26]

La red envía mensajes de cifrado a una red de acceso inalámbrico. En este procedimiento, la red de núcleo y la red de acceso inalámbrico negocian un algoritmo de cifrado para MS, que se aplica posteriormente en la transferencia de servicios posterior. Cuando el MS conmuta entre GSM y UMTS, el algoritmo seguirá siendo aplicado, y los parámetros relacionados serán enviados al RNC conmutado de destino. [26]

5.12.5. Protección de Integridad

El propósito de la protección de la integridad es asegurar que no se haga ninguna modificación ilegal en la señalización después de ser enviada, verificando la validez de los datos de señalización. La fuente de los datos de señalización es la parte que se envía. Para iniciar el cifrado en la red, incluya el algoritmo de protección de integridad IK en el comando de cifrado; el RNC y UE negocian un algoritmo e inician el procedimiento de protección de integridad. Entonces, el UE usa IK, que se calcula basado en RAND, para el procesamiento de protección de integridad; El nodo B utiliza IK enviado por MSC / VLR para el mismo propósito. [26]

La Figura 5.43 se muestra el procedimiento de protección de integridad.

1. El CN inicia el mensaje **COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD**, que invoca el proceso de control de modo de seguridad, y proporciona una UTRAN el algoritmo de cifrado se encuentra disponible mientras.
2. Después de recibir el mensaje de **COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD**, La red UTRAN seleccionará un algoritmo apropiado basado en capacidades UR / UTRAN, por lo tanto se activará procedimientos de interfaz inalámbrica relevantes y se inician los dispositivos de cifrado (*si son compatibles*) y de protección de integridad.
3. Cuando se completa el proceso de interfaz inalámbrica en la red UTRAN, la UTRAN devuelve un mensaje **MODO DE SEGURIDAD COMPLETO**, que contiene el algoritmo de protección de integridad seleccionada y el algoritmo de cifrado. Los datos de señalización siempre aplican los últimos mensajes recibidos para el cifrado y la protección de integridad.

4. Si el UE o la UTRAN no soporta el algoritmo especificado para el cifrado o la integridad se devuelve en un mensaje de **RECHAZAR MODO DE SEGURIDAD**, dado que el valor de la razón es "algoritmo de cifrado / integridad requerido no es soportado". Si el procedimiento de control de seguridad de la interfaz inalámbrica falla, se devuelve un mensaje de **RECHAZAR MODO DE SEGURIDAD**, y el valor de la razón es "fallo del procedimiento de control de interfaz inalámbrica". Cuando se activa el cifrado o la protección de integridad, la CN requiere otro algoritmo, que no es compatible con UE o la UTRAN, se devuelve un mensaje de **RECHAZAR MODO DE SEGURIDAD**, y el valor de la razón es "algoritmo de cifrado modificado y / o algoritmo de integridad no soportado".

5.12.15. Reasignación TMSI

El TMSI (*Temporal Mobile Subscriber Identity*) se refiere al identificador de suscriptor móvil temporal, que es administrado por la central MSC / VLR. El propósito de la reasignación TMSI es asegurar la seguridad IMSI cuando se utiliza un TMSI a través de la interfaz inalámbrica, lo que evita cualquier rastro no autorizado de las actividades del usuario a través de IMSI. [26]

Cuando un abonado móvil llega a un cierto área de control en el MSC / VLR asignará un TMSI, lo cual identifica la forma exclusiva del abonado, de acuerdo con el principio de asignación TMSI, la red identifica al suscriptor por TMSI en lugar de IMSI. Toda la interacción de datos de señalización se basará en TMSI, logrando así el propósito de la seguridad. [26]

La reasignación TMSI se puede implementar en la actualización de la ubicación del usuario, estableciendo una llamada ya que se aplica en un servicio suplementario. cuando se asigna un nuevo TMSI, se eliminará al anterior. [26]

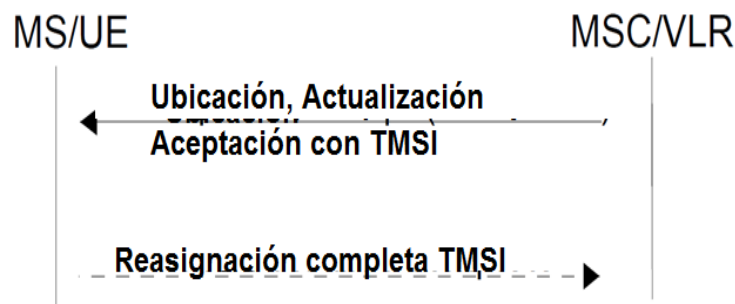


Figura 5.12 45 Reasignación de TMSI.

1. La central MSC / VLR invoca un proceso de reasignación TMSI y genera un nuevo TMSI y almacena la relación correspondiente entre TMSI e IMSI y envía el nuevo TMSI y LAI al MS.
2. Al recibir el TMSI recién asignado, el MS elimina automáticamente el antiguo, lo guarda el nuevo y devuelve un mensaje de respuesta a la central MSC / VLR, adicionalmente recibe un mensaje de respuesta y elimina la relación correspondiente original de TMSI e IMSI.

5.13. PROCESO DE LA LLAMADA

Suscriptor móvil que llama al suscriptor móvil

Los procedimientos siguientes se basan en llamadas entre dos usuarios de la oficina local. [26]

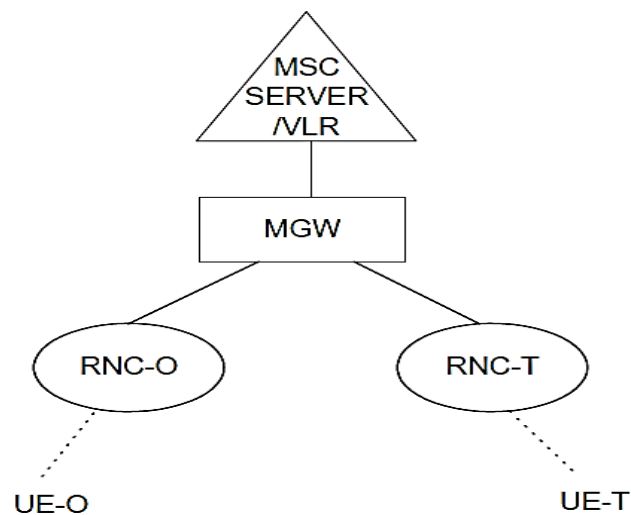


Figura 5.13 46 Modelo de llamada.

Los procedimientos para un abonado móvil que llama a otro abonado móvil se muestran en las Figuras (5.13 46), (5.13.47) y (5.13.48).

Nota: El servidor MSC y VLR se combinan, por lo que la interfaz B es interna y los mensajes en la interfaz B son mensajes internos.

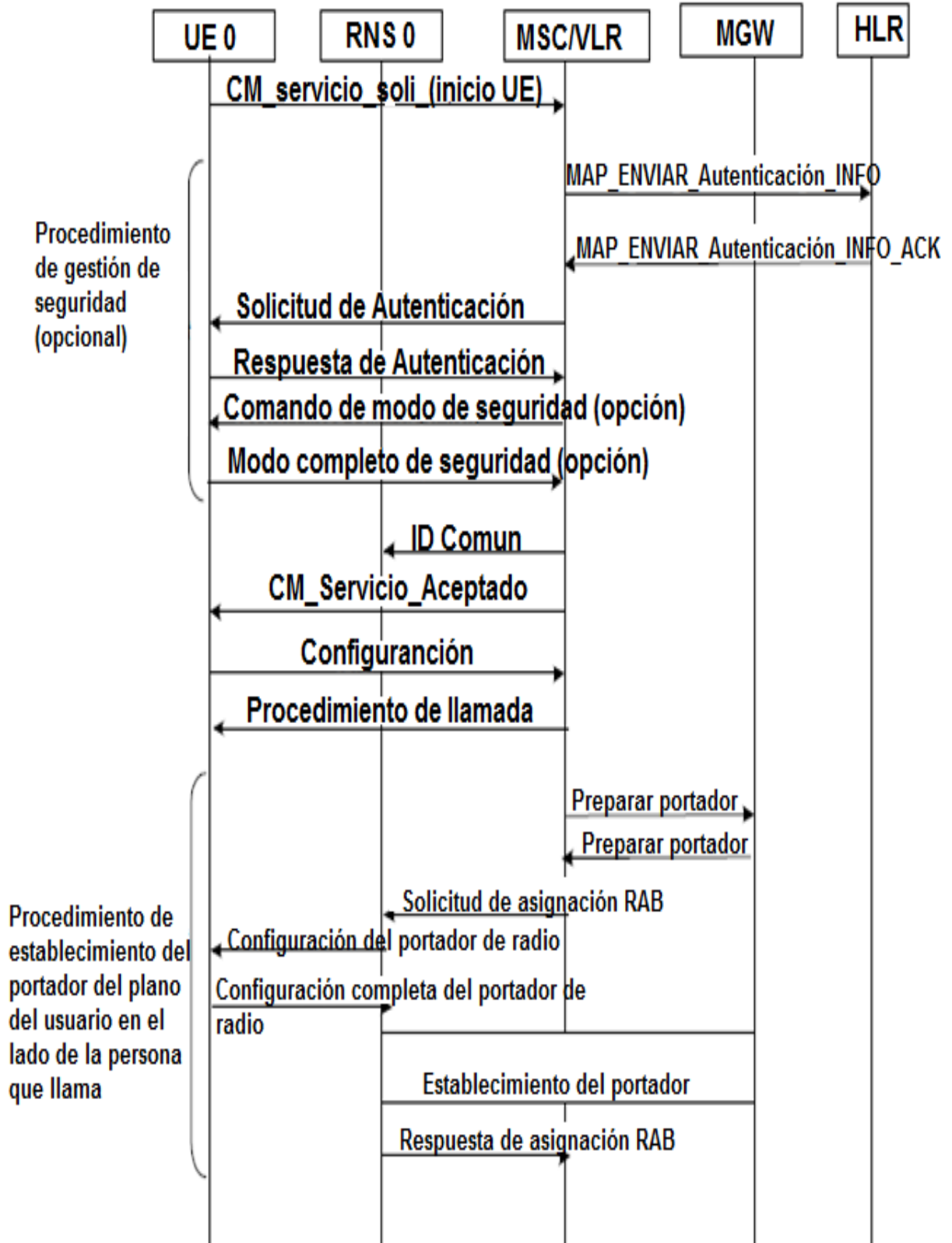


Figura 5.13 47 Llamadas de abonados móviles.

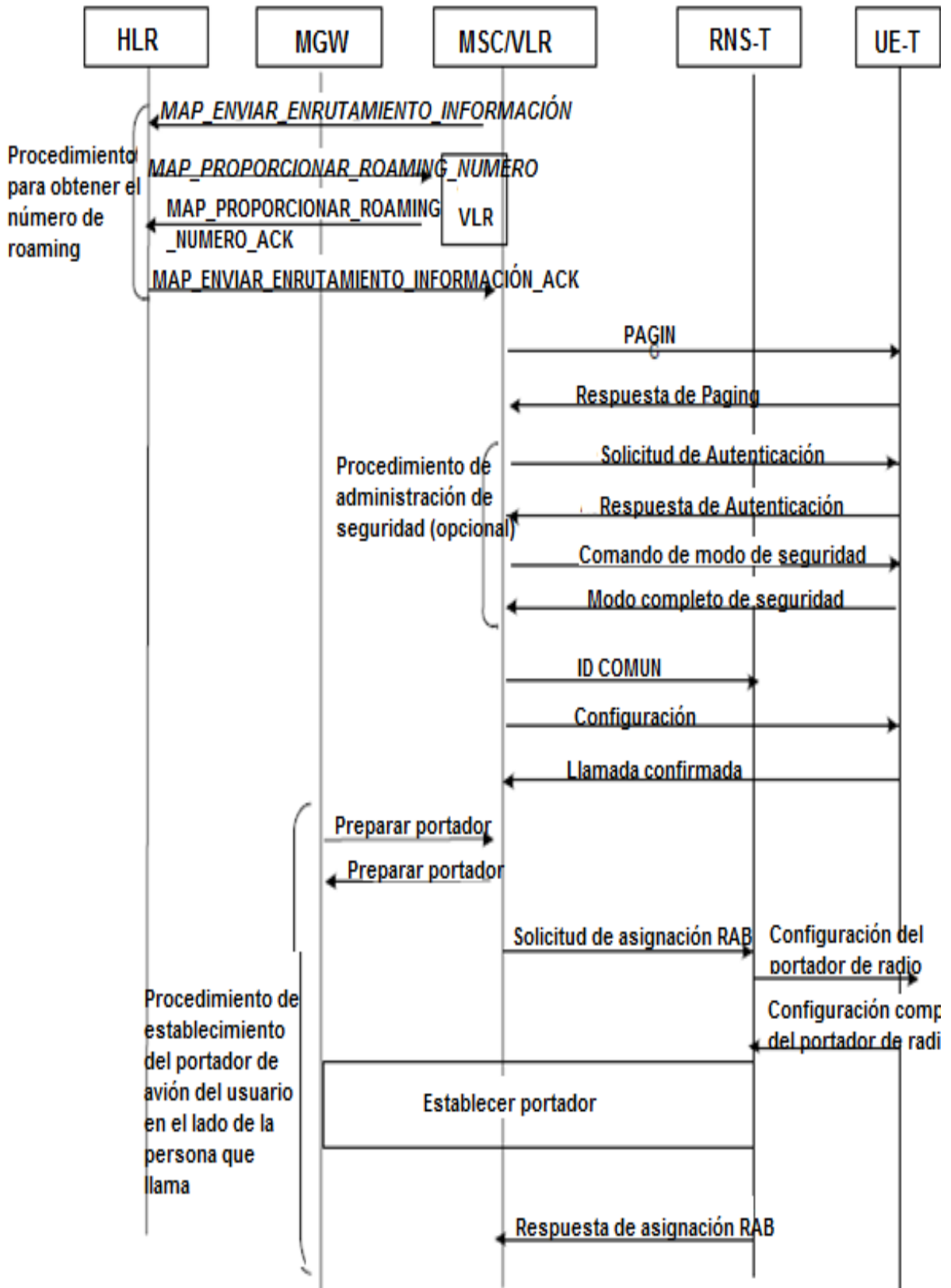


Figura 5.13 48 Llamadas de abonados móviles.

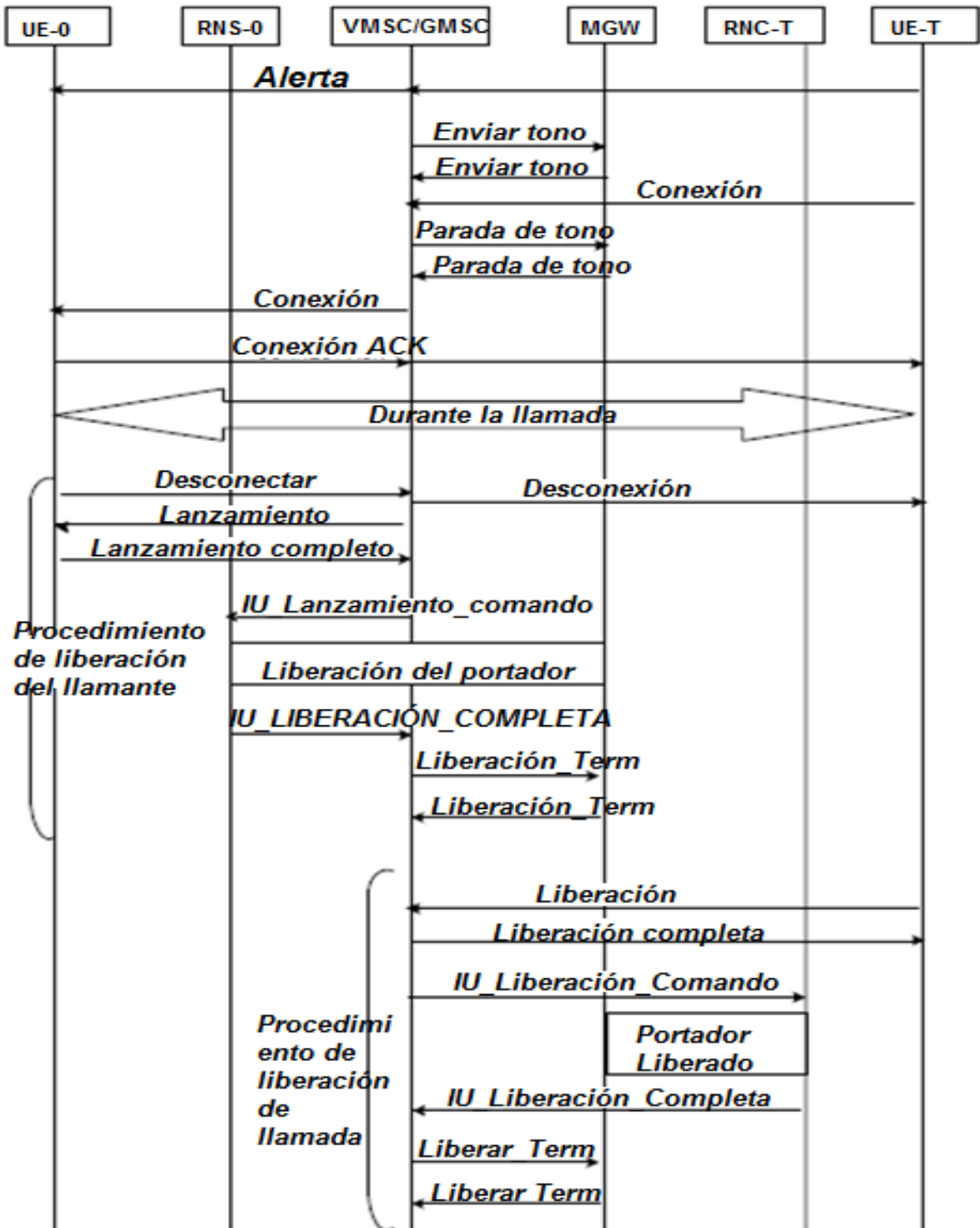


Figura 5.13 49 Llamadas de abonados móviles.

5.13.1 Procedimientos de la llamada de asignación temprana

1.- El UE envía el mensaje CM “**REQUERIMIENTO DE SERVICIO**” a la red. Este mensaje contiene parámetros tales como identificaciones móviles que incluye el móvil temporal identificador de suscriptor (TMSI), identidad de suscriptor móvil internacional (IMSI) y identidad de equipo móvil internacional (IMEI), classmark2 es un número de secuencia de clave de cifrado (CKSN) y tipo de servicio de gestión de conexión (CM) incluida la configuración de llamada de origen móvil, configuración como de emergencia, servicio de mensajes cortos, servicios suplementarios y servicio de localización.

2.- La red puede iniciar procedimientos de autenticación y cifrado, durante los cuales puede ser necesario iniciar el proceso para obtener el conjunto de autenticación del HLR / AUC. Si no existen procesos de administración de seguridad, es decir, autenticación, cifrado, reasignación del TMSI u obtención del identificador, ignore este paso y salte al paso 3.

3.- Al recibir el mensaje de aceptación de servicio o el mensaje de cifrado completo, el UE envía el mensaje “**ESTABLECIMIENTO**” a la red, después de recibir el mensaje ESTABLECIMIENTO, la red central (CN) devuelve el mensaje **LLAMADA EN CURSO** a la parte llamante.

4.- El lado de la llamada inicia por el portador del plano de usuario: el servidor MSC envía el mensaje de preparación de solicitud al portador del MGW (*Media Gateway*). El MGW asigna dinámicamente los recursos ATM y devuelve el mensaje “**Preparar portador Rsp**” que contiene una terminal (T1), entonces el la central MSC invoca el proceso de asignación del RAB al RNS-O. RNS-O para establecer ciertos recursos del portador de ATM en el lado de acceso junto con MGW a través del procedimiento “**ESTABLECIMIENTO DE PORTADOR**”. Este procedimiento es paralelo al del paso 5.

5.- El MSC consulta la información de ruta al HLR. El HLR obtiene el número de roaming del VLR. El servidor MSC activa el VLR para iniciar el proceso de búsqueda después de obtener los datos de las llamadas entrantes del VLR.

Nota:

- La diferencia entre la asignación temprana y la asignación tardada es el momento en que se asigna un canal de tráfico (TCH). Para la parte llamada, la asignación temprana se refiere a la asignación realizada antes del descolgado, mientras que la asignación tardada se refiere a la asignación realizada después del descolgado. Para la parte llamante, la asignación se realiza antes del mensaje AVISO en un procedimiento de asignación anticipada, mientras que la asignación se realiza después del mensaje ALERTA en un procedimiento de asignación tardada.
- La asignación temprana acorta el retardo de conexión de la llamada y aumenta la tasa de finalización de la llamada. La asignación lenta evita que los recursos TCH que se ocupen durante las alertas y, por lo tanto, mejorar la relación de utilización de los recursos TCH.

5.13.2. Procedimientos de la llamada para la asignación temprana

1.- La red recibe el mensaje de **“RESPUESTA DE LOCALIZACIÓN”** de la parte llamada. Si no se realiza la autenticación, salte al paso 3.

2.- La Core Network (CN) inicia su proceso de reasignación, autenticación, cifrado y TMSI durante los cuales es necesario iniciar la obtención de la información del conjunto de autenticación del HLR / AUC.

3.- La Core Network CN envía el mensaje **“ESTABLECIMIENTO”** al UE llamado.

4.- Al recibir el mensaje **“CALL CONFIRMED”** del UE llamado, la Core Network (CN) establece un portador del plano de usuario. Este proceso es similar al procedimiento de establecer el portador de ATM en el lado de la llamada.

5.- El plano de control de transporte y el plano de usuario se establecen durante el procedimiento de asignación, es decir, el establecimiento del protocolo **Q.AAL2** y la inicialización de IU-UP, después de que RAN recibe el mensaje **“ESTABLISH CONFIRM”** perteneciente al plano de usuario, origina el mensaje **“RAB ASSIGNMENT RESPONSE”**.

6.- Entonces, la CN espera la alerta del UE llamado y envía el mensaje de AVISO a la parte llamante y el mensaje **SEND TONE** al MGW para reproducir el tono de devolución de llamada.

7.- La CN espera el descolgado en el UE llamado, es decir, el mensaje **CONEXIÓN** que envía la CN a la parte llamante.

8.- Después de recibir el mensaje de **“CONEXIÓN”**, la parte llamante se envía al mensaje **“STOP TONE”** al MGW para detener el tono de devolución de llamada y el mensaje **“CONNECT ACK”** a la red. La red reenvía el mensaje **“CONNECT ACK”** a la parte llamada.

9.- Los UEs llamantes y llamados ingresan al estado de la conversación.

5.13.3. Procedimientos de desconexión

1.- Durante la conversación, si la parte llamante libera la llamada, el UE llamante envía el mensaje **“DESCONEXIÓN”** a la red y notifica a la parte llamada del mensaje de desconexión.

2.- La parte llamada envía el mensaje **“LIBERACIÓN”** a la red para liberar los recursos en la transacción actual. La red envía el mensaje **“LIBERACIÓN”** a la parte llamante para liberar los recursos en la transacción actual. Al recibir el mensaje **“LIBERACIÓN”**, la parte llamante responde con el mensaje **“LIBERACIÓN COMPLETA”**.

3.- La red envía activamente el mensaje **“IU RELEASE COMMAND”** para iniciar la liberación del plano de señalización.

4.- La red envía al MGW el mensaje de **“TERMINACIÓN DE LIBERACIÓN”** para liberar los recursos del plano de usuario.

5.14. SUSCRIPTOR MÓVIL QUE LLAMA AL SUSCRIPTOR DE PSTN (*PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK*)

5.14.1. Modelo de llamada

Los procedimientos siguientes se basan en las llamadas originadas por un abonado móvil a un abonado PSTN. [26]

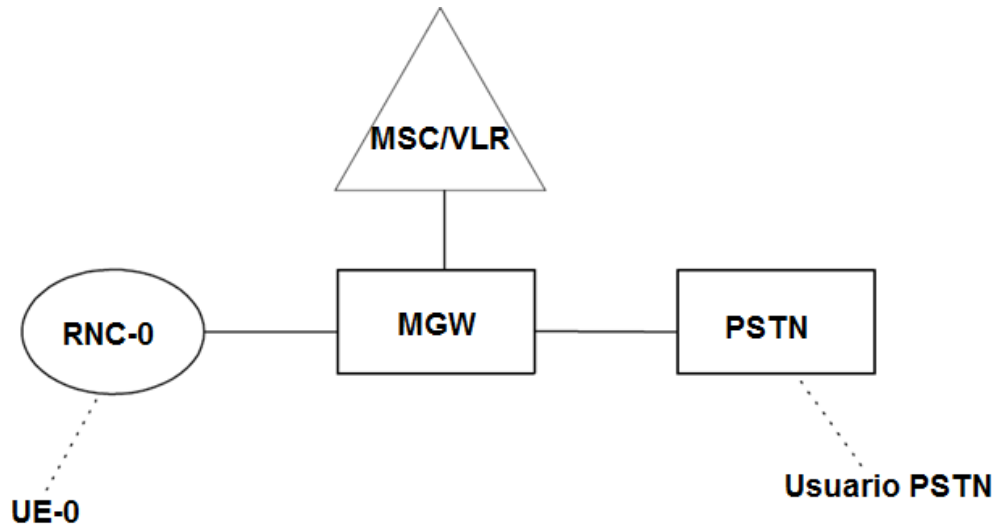


Figura 5.14 50 *Diagrama del proceso de la llamada.*

Los procedimientos para un abonado móvil que llama a un abonado PSTN se muestran en la Figura (5.14.50) y (5.14.51)

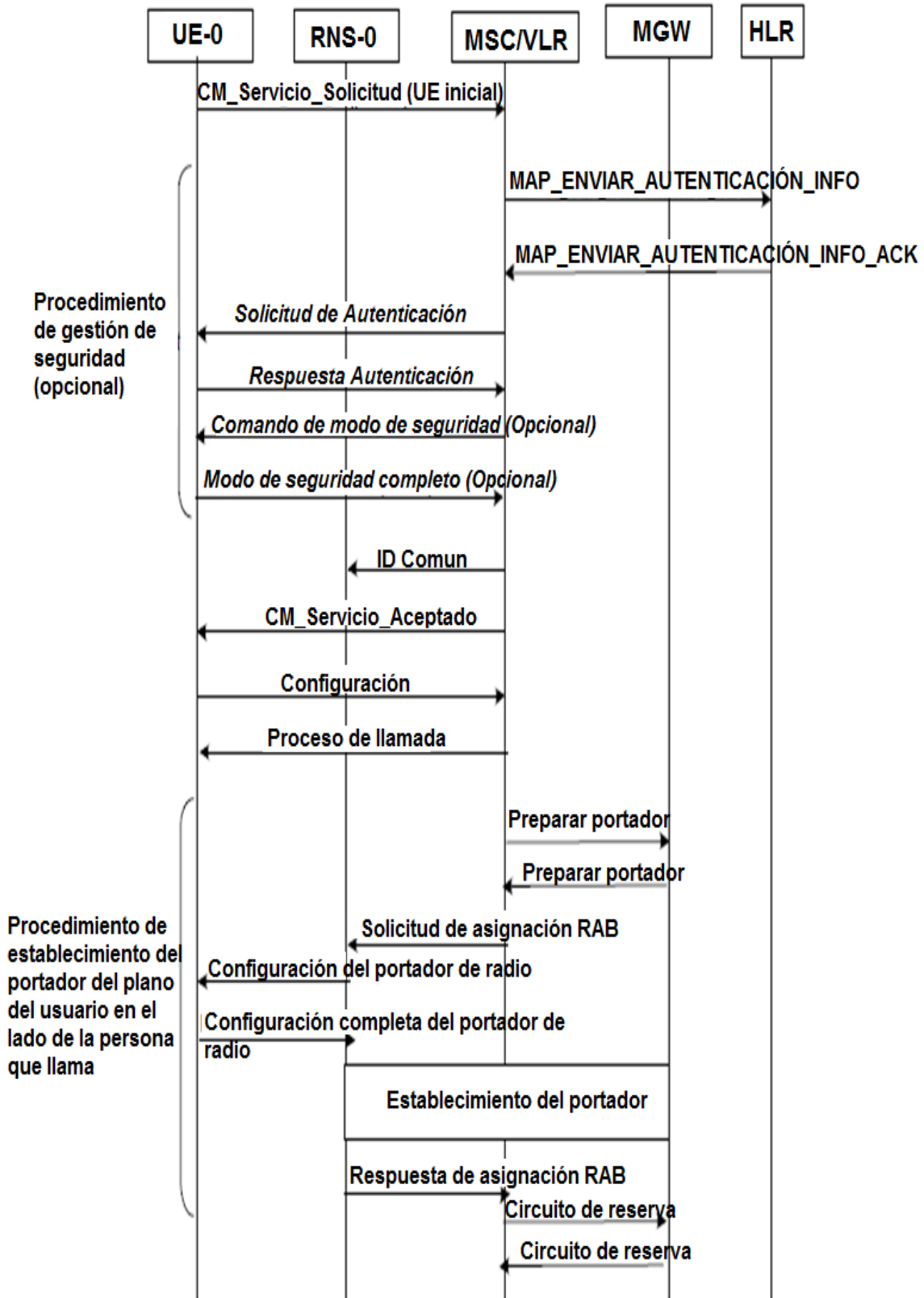


Figura 5.14 51 Llamadas de abonados móviles.

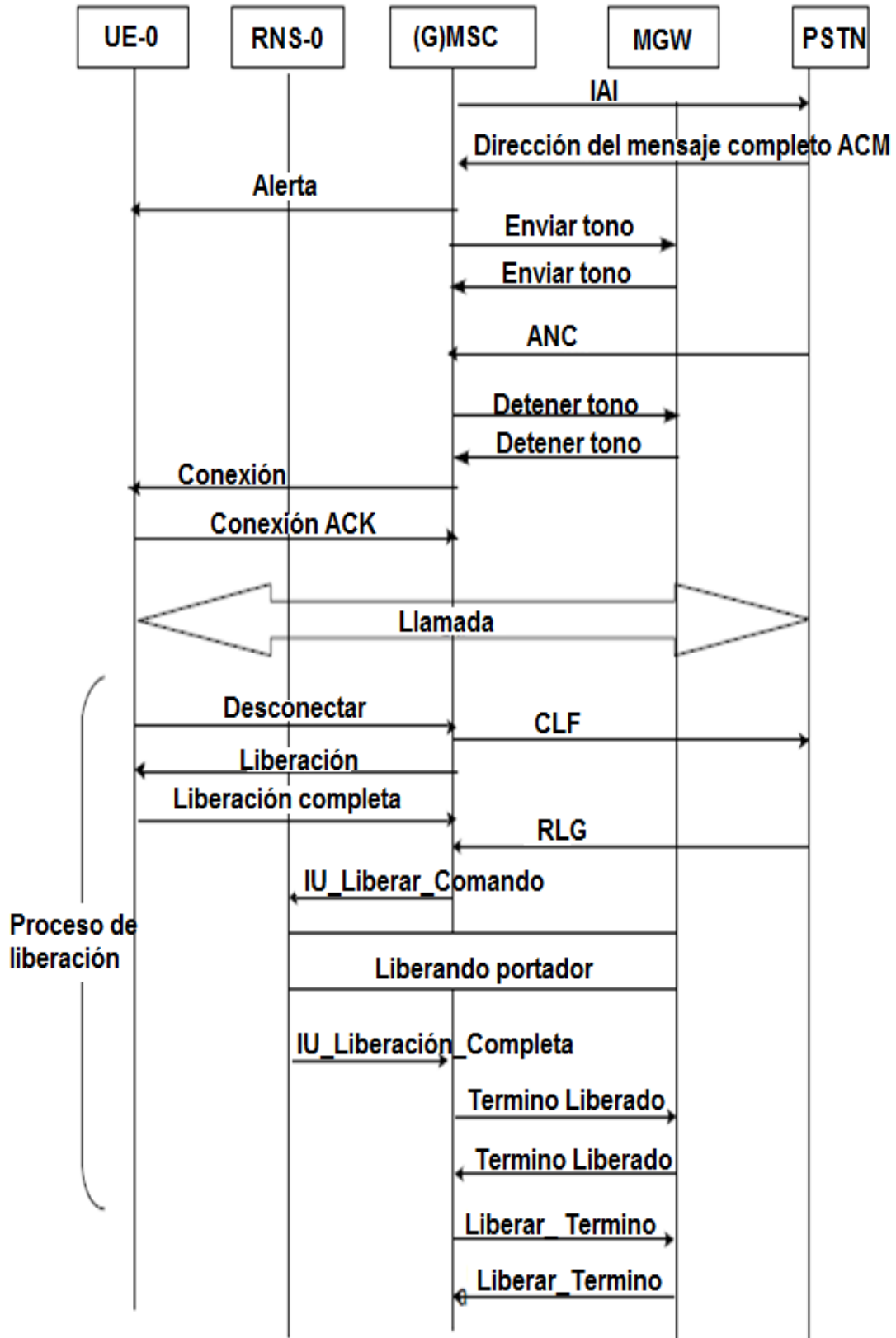


Figura 5.14 52 Llamadas de abonados móviles.

5.14.2. Proceso de la Llamada

1. La UE envía el mensaje CM “**SOLICITUD DE SERVICIO**” a la red. El mensaje CM contiene parámetros tales como TMSI, IMSI, IMEI, classmark2, CKSN y tipo de servicio CM incluyendo la configuración de la llamada de origen móvil, la configuración de llamada de emergencia, servicio de mensajes cortos, servicios suplementarios y servicio de ubicación.
2. La red puede iniciar la autenticación y cifrado, durante los cuales puede ser necesario obtener la autenticación establecida del HLR / AUC. Si no hay ningún procedimiento de administración de seguridad, es decir, autenticación, cifrado, reasignación TMSI y obtener identificador, ignore este paso y pase al paso 3.
3. Tras la recepción del mensaje de aceptación del servicio o del mensaje completo de cifrado, el UE envía el mensaje “**SETUP**” a la red, después de recibir el mensaje “**Configuración**”, la CN devuelve el mensaje “**PROCESANDO LA LLAMADA**” al llamante.
4. En el lado llamante inicia el establecimiento del portador del plano de usuario; El servidor MSC envía un mensaje “**SOLICITUD DE PREPAR PORTADOR**” al MGW ya que el MGW asigna dinámicamente los recursos ATM y devuelve el mensaje “**RESPUESTA DE PREPARACIÓN DEL PORTADOR**”, que contiene una terminación 1 (T1). A continuación, el servidor MSC invoca el procedimiento de asignación RAB al RNS-0. El RNS-0 establece los recursos portadores de ATM en el lado de acceso junto con MGW a través del procedimiento de “**ESTABLECIMIENTO DEI PORTADOR**”.
5. El servidor GMSC envía un mensaje de dirección inicial con información (IAI) a la red PSTN.
6. Después de recibir el IAI, la red PSTN devuelve un mensaje de dirección completa (ACM) ya que al recibir el ACM (*Address Complete Message*), el servidor GMSC envía el mensaje “**ENVIAR TONO**” al MGW para reproducir el tono de retorno de llamada.
7. Después de que la parte llamada toma el teléfono, el UE llamado envía una señal de respuesta, la carga (ANC) a la red. El servidor envía un mensaje “**TONO DE PARADA**” al MGW para detener el tono de retorno de llamada. Después de que la parte que llama toma el teléfono, ambas partes hablan entre sí.

8. Después de la conversación, si la parte llamante cuelga primero, el UE llamante envía un mensaje “**DESCONECTAR**” al servidor GMSC. A continuación, el servidor GMSC envía un mensaje de señal de desviación clara (CLF) para notificar a la red PSTN que desactive la conexión, después de borrar la conexión, la PSTN devuelve una señal de protección de liberación (RLG) al servidor GMSC.
9. El servidor GMSC envía un mensaje “**LIBERACIÓN**” a la parte llamante para liberar los recursos de la transacción. Un mensaje “**LIBERACIÓN COMPLETA**”, que es una respuesta al mensaje “**LIBERAR**”.
10. La red envía al MGW el mensaje “**LIBERACIÓN TERMINADA**” para liberar los recursos del plano de usuario.

5.15. SUScriptor DE PSTN QUE LLAMA AL SUScriptor MÓVIL

- 1.- La red PSTN envía un IAI al servidor GMSC.
- 2.-El servidor GMSC obtiene información de enrutamiento del HLR, después de que se obtiene el número de roaming de la estación móvil (MSRN) de la parte llamada, el GMSC Server envía un comando “IAI” al MSC Server y notifica al VLR la llamada entrante.
- 3.- El VLR busca datos sobre la llamada entrante e inicia un procedimiento de paginación, después de que la red recibe una respuesta de paginación del UE llamado, salte al paso 5 si los procedimientos de autenticación, cifrado o reasignación de TMSI no ocurren.
- 4.-La red inició un proceso de autenticación, cifrado y reasignación TMSI, durante los cuales puede ser necesario iniciar la obtención de información de autenticación del HLR / AUC
- 5.- La red envía un mensaje “**CONFIGURACIÓN**” al UE llamado.

6.-Tras la recepción del mensaje “**CONFIRMAR LLAMADA**” desde el UE llamado, mientras el servidor MSC inicia un procedimiento de establecimiento del portador de plano de usuario: el servidor MSC envía el mensaje “**SOLICITAR PREPARACIÓN DEL PORTADOR**” al MGW. El MGW asigna dinámicamente los recursos ATM y devuelve el mensaje “**RESPUESTA DE PREPARACIÓN DEL PORTADOR**” que contiene terminación (Id). A continuación, el servidor MSC invoca el procedimiento de asignación RAB al RNS. El RNS establece los recursos portadores de ATM en el lado de acceso junto con el MGW a través del procedimiento de “**ESTABLECIMIENTO DE PORTADOR**”.

7.-El plano de control de transporte y el plano de usuario se establecen durante el procedimiento de asignación, después de que RAN reciba un mensaje “**ESTABLECER CONFIRMACIÓN**” con respecto al plano de usuario, envía un mensaje de respuesta de asignación RAB.

8.- Al mismo tiempo, el Servidor MSC establece el portador del plano del usuario llamante. El UE llamado se desconecta mientras el servidor MSC recibe un mensaje de ALERTA y a continuación envía un ACM a la parte llamante.

9.- La red espera el descolgado de la parte llamada, es decir, el mensaje de “**CONEXIÓN**” al enviarse este mensaje a la parte que llama y la parte que devuelve un “**CONEXIÓN ACK**”. La red envía una “**CONEXIÓN ACK**” a la parte llamada y las personas llamantes y llamadas entran en el estado de conversación.

10.- Durante la conversación, si la parte llamada cuelga, el UE llamado envía un mensaje “**DESCONEXIÓN**” a la red y la red notifica a la parte que llama del mensaje de desconexión. Después de liberar la llamada, el UE llamante envía un RLG/protección de liberación a la red. La red envía un mensaje de “**LIBERACIÓN**” a la parte llamada con el fin de liberar los recursos de transacción. La red envía activamente un “**COMANDO DE LIBERACIÓN IU**” para liberar los recursos del plano de señalización y un mensaje de “**TERMINACIÓN DE LIBERACIÓN**” al MGW para la liberación los recursos del plano de usuario.

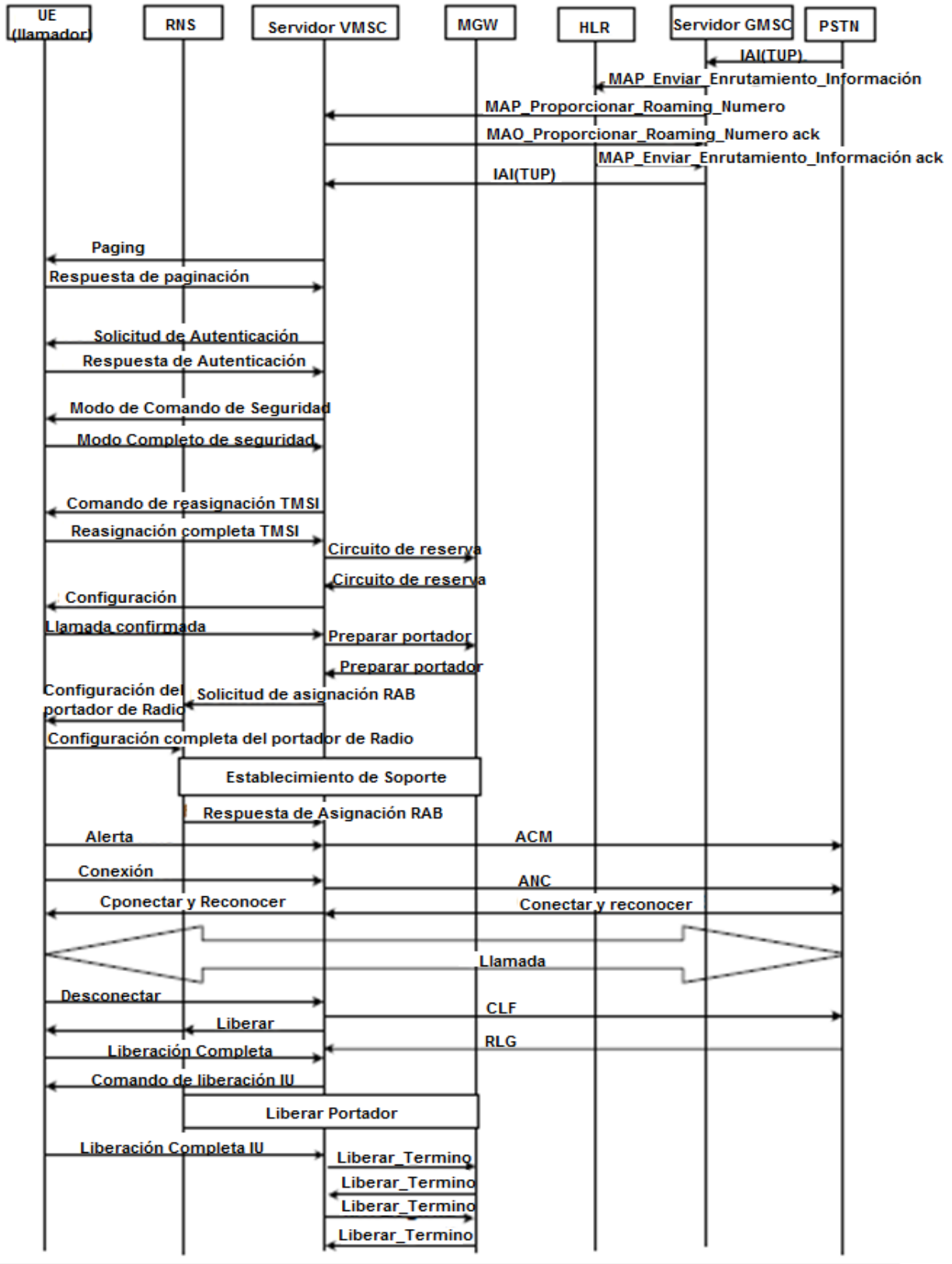


Figura 5.15 53 Procedimientos para el suscriptor de llamadas de abonado PSTN.

5.16. HANDOVER EN LA CORE NETWORK

Durante el acceso al servicio o una sesión en curso, el MS / UE puede moverse de una célula a otra. En tal caso, el cambio de la célula de servicio se convierte en una función muy importante del sistema de comunicación móvil. Por lo tanto, se proporciona la función de traspaso/handover, que determina directamente la utilización del espectro y la QoS. [26]

Los parámetros básicos en la operación de traspaso incluyen la selección de decisión de traspaso (*cuando realizar la transferencia*) y la selección de la identidad de área de servicio (SAI). Para asegurar que la conversación actual no se interrumpe, el traspaso se realiza cuando el MS / UE se mueve fuera de la celda actual. Para garantizar una calidad de servicio fiable, el traspaso se realiza cuando el MS / UE cambia la célula de servicio para evitar una fuerte interferencia en la célula actual o cuando la "célula preferida" está congestionada. [26]

Se adoptan diferentes métodos de decisión de traspaso para diferentes objetivos de traspaso. Un traspaso con el fin de no interrumpir la conversación se determina sobre la base de la calidad de transmisión de enlace ascendente / descendente tal como la tasa de error de bits de transmisión, la atenuación y el retardo de transmisión de borde. Para obtener dichos valores, el MS / UE y la Base Transceiver Station (BTS) / Nodo B medirán regularmente la calidad de transmisión y el nivel de la recepción de enlace ascendente / descendente. El MS / UE enviará el resultado registrado al BTS / Nodo B dos veces por segundo. En el traspaso debido a la congestión celular, la decisión se toma sobre la base de la carga actual de cada BTS, que está disponible sólo en la central MSC y en el RNC. En este tipo de traspaso, un cierto número de MS / UE (*no especificados*) serán entregados a la célula vecina con relativamente menos tráfico. Por lo tanto, dicho traspaso se determina también basándose en otros métodos de decisión y resultados de medición correspondientes. [26]

5.16.1 Clasificación

Hay muchas causas de traspaso. Según el sistema de comunicación móvil que el MS / UE accede después del traspaso, el traspaso tiene los siguientes tipos:

1. **Handover intra-sistema: Transferencia intra-UMTS:** es decir, la transferencia entre los sistemas de red de radio (RNS) dentro de un UMTS y el traspaso intra-GSM se conoce como el Handover entre subsistemas de estación base (BSS) dentro de un GSM.

2. **Intersistema Handover:** La transferencia cuando un suscriptor UMTS se mueve entre redes 3G y 2G. Para ser específico, este tipo de traspaso incluye el traspaso UMTS-GSM y el traspaso GSM-UMTS. La condición previa para el traspaso entre sistemas es que el ID del RNC de la red UMTS y el ID de célula de GSM son mutuamente reconocibles en los dos sistemas, al mismo tiempo los dos sistemas soportarán la conversión de los parámetros de calidad de servicio entre ellos (*es decir, la conversión entre el tipo de canal 2G y la QoS 3G*), también se necesita el soporte del terminal tal como MS / UE de modo dual.

En cuanto al equipo que puede estar involucrado en el traspaso, presentare los diferentes tipos de traspasos.

1. **Handover intra-RNS:** Este procedimiento no implica la CN y es transparente para el CN de nivel superior. El Handover entre RNCs requiere el soporte de interfaz lur.
2. **El Handover intra-MSC:** La transferencia entre RNCs / BSCs (*incluyendo RNC RNC, BSC-BSC y RNC-BSC*) dentro de un MSC. Este tipo de traspaso necesita el apoyo de la central MSC.
3. **Inter-MSC handover:** El handover entre RNCs / BSCs que pertenecen a diferentes MSCs, implica dos o tres MSC y se puede subdividirse en tres tipos.
 - **Handover básico:** El MS / UE es entregado de un MSC de control (MSC-A) a otro MSC (MSC-B).
 - **El Handover posterior al MSC-A:** El MS / UE se devuelve desde el MSC B al MSC-A después del traspaso básico.
 - **El handover siguiente al MSC de terceros:** El MS/UE se entrega del MSC-B a un tercer MSC-B) después del handover básico.

Intra-UMTS Handover

Como se mencionó anteriormente, el Handover intra-UMTS es el traspaso entre RNS dentro del UMTS (*desde un área de servicio 3G a otra área de servicio 3G*). [26]

De acuerdo con la posición de la SAI de destino 3G, el traspaso intra-UMTS se divide en traspaso intra-MSC y traspaso inter-MSC. El último puede ser subdividido en traspaso básico, traspaso posterior a MSC-A y posterior traspaso a terceros MSC. [26]

Intra-MSC Handover En la mayoría de los casos, el UE en la red UMTS se mueve de un área de servicio 3G a otra durante una sesión. Si el RNC de servicio (SRNC) de este UE encuentra un servicio más fiable disponible en la nueva área de servicio, entonces decidirá iniciar el handover y cambiar el SRNC de este UE. [26]

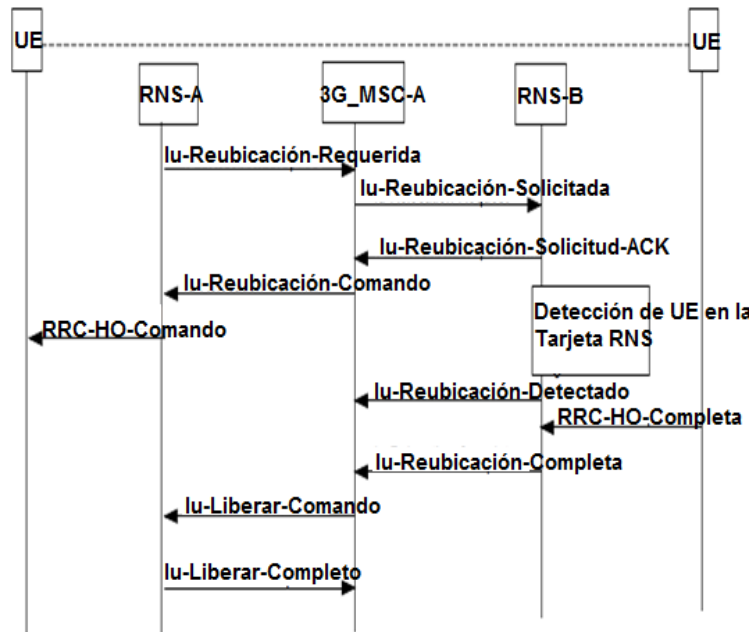


Figura 5.16 54 Procedimiento del Handover intra-MSC.

1. La red de acceso RNS-A del UE toma la decisión de iniciar el procedimiento de traspaso y envía al MSC-A) la solicitud de traspaso “**lu-Reubicación-Reguerido**” que se incluye en la solicitud de traspaso a la información de dirección de la red de acceso esperada RNS-B, denominada RNS de destino (TRNS).
2. Al recibir la solicitud, la MSC-A verifica en la tabla correspondiente. Si se encuentra que el TRNS es su RNS subordinado, la MSC-A generará el mensaje de petición de traspaso correspondiente “**lu-Reubicación-Solicitado**” y lo enviará al RNS-B.

3. Al recibir el mensaje de MSC, la RNS-B asigna el recurso necesario para que el UE acceda de acuerdo con el requisito correspondiente (*incluido en las celdas del mensaje*) y realice la configuración de QoS. Los recursos relacionados se asignarán al mismo tiempo en el MSC-A.
4. Después de asignar los recursos relacionados, RNS-B envía al MSC-A el mensaje "lu Reubicación-Solicitado", indicando que la asignación de recursos se ha completado y el RNS está listo para que el UE pueda acceder.
5. Al recibir el acuse de recibo del RNS-B, la MSC-A envía el mensaje "**lu Reubicación-Comando**" al RNS-A y el RNS-A a su vez lo envía en el mensaje "**RRC-HO-Comando**" al UE, pidiéndole que acceda a la nueva área de servicio.
6. RNS-B envía al MSC-A el mensaje "**lu-Reubicación-Detectada**" cuando detecta que el UE está accediendo, después del acceso del UE, RNS-B envía al MSC-A el mensaje "**lu-Reubicación-Completa**", indicando que es capaz de proporcionar servicio al UE.
7. Después de recibir el mensaje de entrega completa del RNS-B, el MSC-A envía el mensaje "**lu-Liberar-Comando**" al RNS-A, pidiéndole que libere los recursos relacionados. Después de liberar el recurso, el RNS-A devuelve el mensaje "**lu Liberación-Completa**" al MSC-A y da por finalizando el procedimiento de traspaso.

Nota:

El RNS-B después del traspaso se convierte en el SRNS de ese UE. Si el traspaso se repite, el RNS-B desempeñará entonces el papel de RNS-A.

Inter- MSC Handover

- Handover Básico

Cuando un UE en una sesión en curso se mueve a otra área de servicio 3G de un MSC diferente, el traspaso implicará dos MSCs. La nueva célula proporciona recursos de radio para el UE, al igual que lo que sucede en el traspaso intra-MSC. Sin embargo, en el traspaso inter-MSC, debe establecerse un circuito inter-MSC entre los dos MSC para la llamada. [26]

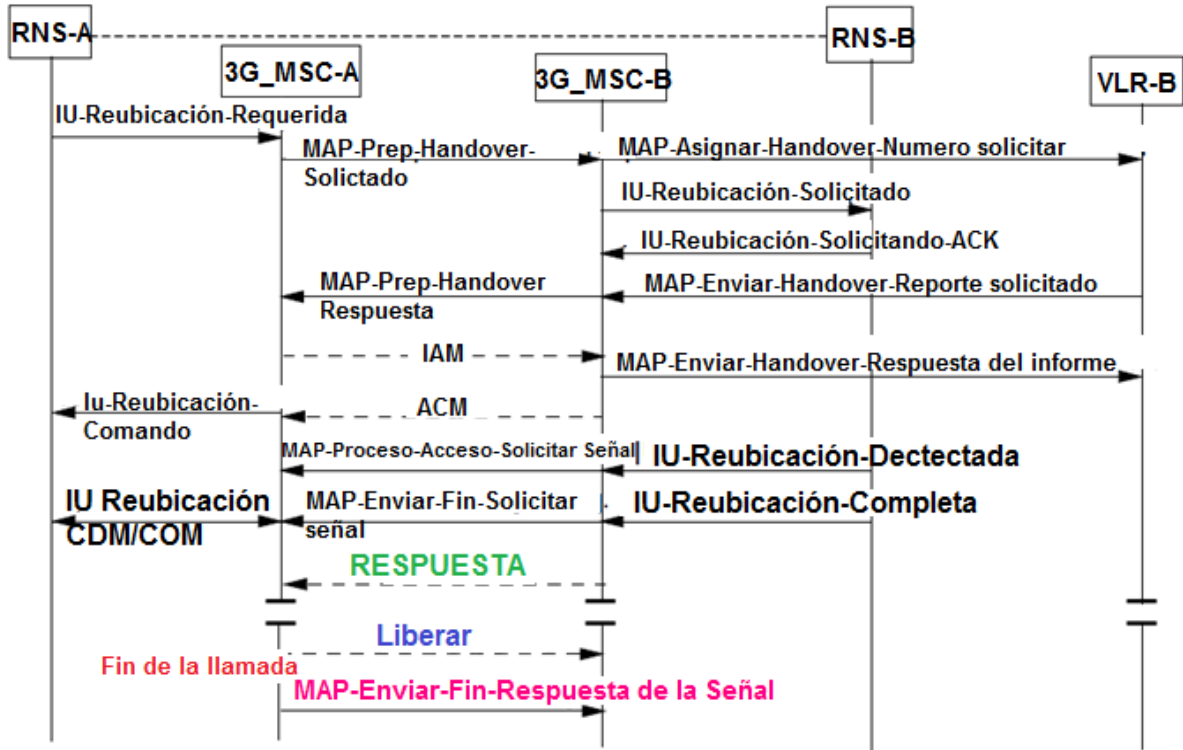


Figura 5.16 55 Procedimiento de traspaso inter-MS.

NOTA 1: Se puede enviar en cualquier momento después de la recepción de IAM.

1.- La red de acceso RNS-A del UE toma la decisión de iniciar el proceso de traspaso y envía a su MSC (MSC-A) la solicitud de traspaso “**Iu-Reubicación-Requerida**”. Se incluye en la solicitud de traspaso la información de dirección de la red de acceso esperada al RNS-B, denominada RNS de destino (TRNS).

2.- Al recibir la solicitud, el MSC-A verifica en la tabla correspondiente si se encuentra que el TRNS está conectado a otro MSC-B, el MSC-A empacará la petición de transferencia en una cierta célula, colocará la célula en el mensaje MAP correspondiente “**MAP-Preparar-Handover solicitado**” y lo enviará al MSC-B a través de señalización MAP.

3.- Al recibir el mensaje “**MAP-Preparar-Solicitar-Handover**”, el MSC-B genera el mensaje correspondiente “**IU-Reubicación-Solicitud**” y la envía al TRNS.

4.- Tras la recepción de la solicitud de traspaso, el RNS-B asigna los recursos correspondientes al UE. El MSC-B también asigna los recursos relacionados al mismo tiempo. Después de asignar los recursos, el RNS-B envía al MSC-B el mensaje **"lu-Reubicación-Solicitar-ACK"**. Durante o después de asignar los recursos, el MSC-B enviará también a su (VLR-B) el mensaje **"MAP-Asignar-Handover-Solicitar Numero."**, solicita el número de traspaso ya que el VLR-B enviará el número de transferencia asignado al MSC-B en el mensaje **"MAP-Enviar-Handover-Solicitud de informe."**.

5.- Después de recibir el acuse de recibo del RNS-B y el número de Handover, el MSC-B envía al MSC-A el mensaje **"MAP-Preparar-Handover-Responder"**, indicando que está listo para el traspaso. En este mensaje se incluye el número de traspaso, con el cual MSC-A puede encontrar la ruta a MSC-B.

6.- El MSC-A envía entonces al MSC-B el **"Mensaje de dirección inicial (IAM)"** para solicitar el circuito troncalizado correspondiente. Después de ocupar el circuito principal, el MSC-B devuelve al MSC-A el mensaje **"Dirección de mensaje Completo (ACM)"**. La ocupación del circuito troncal es completa.

7.- Después de la configuración del circuito, el MSC-A genera el mensaje **"IU-Reubicación-Comando"** de acuerdo con la información extraída del mensaje **"MAP-Preparar-Handover-Respuesta"** lo envía al RNS-A, solicitando al UE que inicie la entrega.

8.- El UE entonces comienza a acceder al RNS-B. Tras la detección del acceso del UE, el RNS-B envía al MSC-B el mensaje **"lu-Reloc-Detect"** mientras el MSC-B envía el mensaje a la señalización MAP **"MAP-Process-Access-Sig req"** y también lo envía al MSC-A. El MSC-B comienza entonces a esperar el mensaje de entrega completa. Al recibir la señalización MAP correspondiente, el MSC-A también comienza a esperar el mensaje de entrega completa.

9.- Después de que el UE accede al RNS-B, el RNS-B envía el mensaje completo de traspaso al MSC-B, que empaquetará el mensaje en la señalización MAP **"MAP-Enviar-Fin-Solicitar Señal"** y lo enviará al MSC-A.

El MSC-B inicia entonces algunas operaciones posteriores a la transferencia, tales como el envío del mensaje "**Respuesta**" al circuito inter-MSC.

10.- Después de recibir el mensaje del MSC-B, el MSC-A concluye que el traspaso se ha completado con un comienzo de liberar los recursos ocupados por ese UE en RNS-A al enviar el mensaje "**Reubicación-CMD**" el RNS-A devuelve el mensaje "**IU-Reubicación-COMP**" al MSC-A después de la liberación el circuito inter-MSC se mantendrá hasta que termine la sesión la MSC-A liberará el circuito y utiliza la señal MAP "**MAP-Enviar-Fin-Respuesta de la Señal**" para notificar al MSC-B de la liberación y efectuar el intercambio de señalización MAP con MSC-B.

Nota

En cualquier momento después de recibir el mensaje IAM del MSC-A, el MSC-B puede utilizar la señalización MAP "MAP-Enviar-Handover-Informe Respondido".

El RNS-B después del traspaso se convierte en el SRNS de ese UE. Si el traspaso se repite, el RNS-B desempeñará entonces el papel de RNS-A.

Intersistema Handover

El Handover inter-sistema es el Handover de MS / UE de UMTS a GSM, o de GSM a UMTS. Para soportar el Handover entre sistemas, el sistema GSM debería ser capaz de reconocer el ID de RNC del UMTS, y UMTS debería ser capaz de reconocer el ID de la célula del GSM. Al mismo tiempo, los sistemas deben soportar la conversión de los parámetros de calidad de servicio (*tipo de canal 2G y QoS 3G*) entre ellos. [26]

Hay dos factores clave en el handover entre sistemas:

- En primer lugar, el RNS de la red UMTS debe ser capaz de reconocer las células GSM, y el BSS de GSM debe ser capaz de reconocer las células UMTS. Además, el MSC debería soportar tanto las células UMTS como las del GSM, y ser capaz de generar mensajes que cumplan los protocolos UMTS y GSM, respectivamente.

- En segundo lugar, el MSC debe apoyar la conversión de la red UMTS y el GSM en parámetros de calidad de servicio. Para ser más específico, el MSC debería ser capaz de convertir y mapear entre el tipo de canal GSM y la calidad de servicio UMTS, de modo que los abonados puedan obtener servicios de la misma calidad después del Handover.
- El Handover entre sistemas implica principalmente la adaptación de la central MSC para redes de acceso UMTS y GSM. Por lo tanto, se describen cuatro procedimientos básicos de handover entre sistemas. Otros procedimientos son la combinación y extensión de estos cuatro procedimientos básicos.

5.16.2 Handover intra-MSC de UMTS a GSM

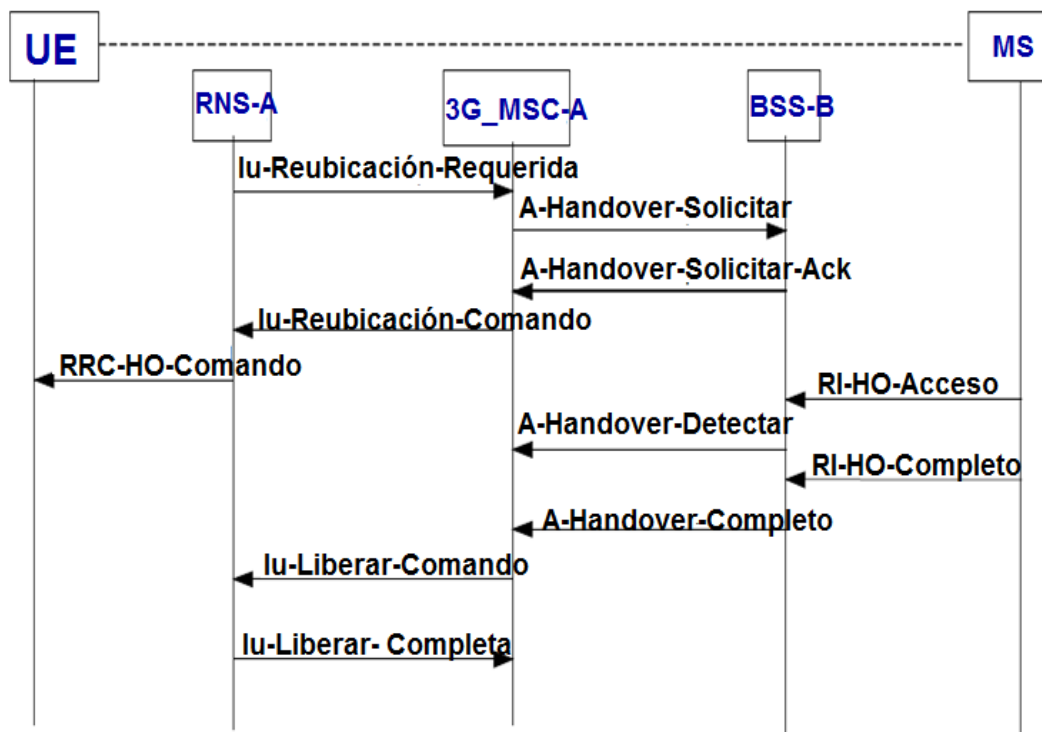


Figura 5.16 56 Handover intra-MSC de UMTS a GSM.

1.- La red de acceso RNS-A del MS / UE toma la decisión de iniciar el procedimiento de Handover al enviar a su al MSC-A la solicitud de Handover "**Iu-Reubicación-Requerida**", que incluye en la solicitud de Handover la información de dirección de la red de acceso esperada por el BSS-B.

2.- Al recibir la solicitud, la MSC-A verifica en la tabla correspondiente que la célula objetivo está en el BSS bajo su propio control, la MSC-A generará el mensaje de petición de Handover GSM correspondiente "**A-Handover-Solicitar**" y lo envía al BSS-B. Durante la estructuración de este mensaje, la MSC realiza el Inter funcionamiento de protocolos entre sistemas UMTS y GSM.

3.- Al recibir el mensaje del MSC, el BSS-B asigna los recursos necesarios para que el MS / UE acceda según el requisito correspondiente (*incluido en las celdas del mensaje*) y realización de selección de canal para garantizar la calidad del servicio.

4.- Después de asignar los recursos relacionados, el BSS-B envía al MSC-A el mensaje "**A Handover-Solicitar-Ack**", indicando que la asignación de recursos e indicar que se ha completado y el BSS está listo para que el MS / UE acceda.

5.- Al recibir el acuse de recibo, la MSC-A genera el comando de Handover UMTS "**Iu-Reubicación-Comando**" y se lo envía al RNS-A, mientras el RNS-A a su vez lo envía en el mensaje "**RRC-HO-Comando**" al MS / UE, pidiéndole que acceda al nuevo área de servicio. En este proceso, una cierta información (*reconocible a RNS-A*) usada para instruir a la MS / UE para conducir el acceso de radio que será llevada en el mensaje GSM "**A-Handover-Solicitud-Ack**". Esta información es transparente para el MSC que sólo necesita poner la información en mensaje de Handover UMTS y lo envía al RNS-A.

6.- BSS-B envía al MSC-A el mensaje "**A-Handover-Detectar**" cuando detecta que el MS / UE está accediendo. Después del acceso, que será informado por el MS / UE, el BSS-B envía al MSC-A el mensaje "**A-Handover-Completo**", indicando que es capaz de proporcionar servicio al MS / UE.

7.- Después de recibir el mensaje de entrega completa del RNS-B, el MSC-A envía el mensaje **"lu-Liberar-Comando"** a RNS-A, pidiéndole que libere los recursos relacionados. Después de liberar el recurso, el RNS-A devuelve el mensaje **"lu-Liberar-Completo"** al MSC-A, finalizando el procedimiento de traspaso.

Nota

El BSS-B después del handover se convierte en el BSS de servicio (SBSS) de ese MS. Si el handover se repite, el BSS-B desempeñará entonces el papel de BSS-A.

5.16.3 Handover Intra-MSC de GSM a UMTS

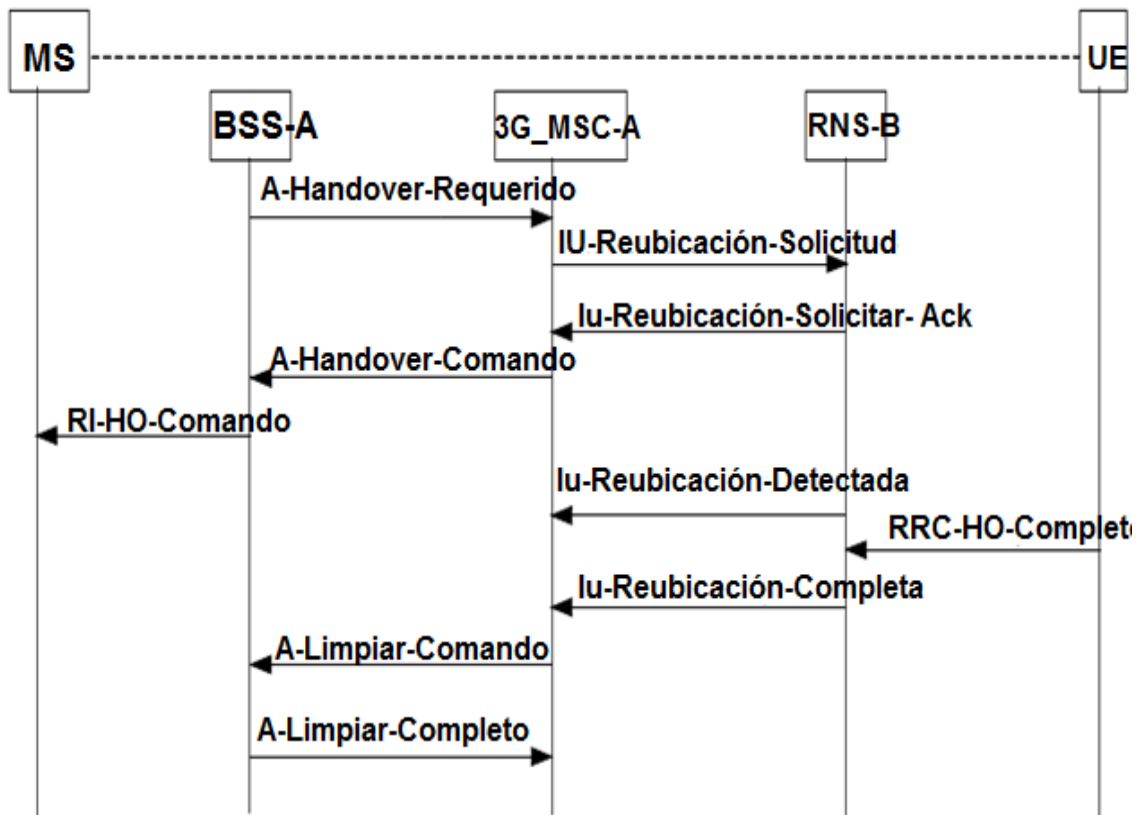


Figura 5.16 57 Handover intra-MSC de GSM a UMTS.

1.- La red de acceso BSS-A del MS / UE toman la decisión de iniciar el procedimiento de Handover al enviar al MSC-A la solicitud de Handover "**A Handover-Requerido**". Esto se incluye en la solicitud de Handover, la información de dirección de la red de acceso espera por el RNS-B.

2.- Al recibir la solicitud, MSC-A verifica en la tabla correspondiente, si se encuentra que la célula objetivo está en el RNS bajo su propio control entonces el MSC-A genera el mensaje de petición de handover a la red UMTS correspondiente, el mensaje "**Iu-Reubicación-Solicitar**" se enviará al RNS-B durante la estructuración de este mensaje, el MSC realiza el Inter funcionamiento de protocolos entre sistemas UMTS y GSM.

3.- Al recibir el mensaje del MSC, el RNS-B asigna los recursos necesarios para que el MS / UE acceda según el requisito (*incluido en las celdas del mensaje*) y realiza una configuración de QoS.

4.- Después de asignar los recursos relacionados, el RNS-B envía al MSC-A el mensaje "**Iu Relocation-Request-Ack**", con el objetivo de asignar los recursos hallan terminado y el RNS está listo para que el MS / UE acceda.

5.- Al recibir el acuse de recibido de la red UMTS, el MSC-A genera el comando de Handover GSM "**A-Handover-Comando**" y envía el mensaje al "**RI-HO-Comando**" al MS/UE pidiéndole que acceda al nuevo área de servicio. En este proceso una cierta información (*reconocible a BSS-A*) es usada para instruir a la MS/UE ya que el acceso de radio que será llevada en el mensaje UMTS "**Iu-Reubicación-Solicitar-Ack**". Esta información es transparente para el MSC ya que el MSC solo necesita poner la información en el mensaje de transferencia GSM y lo envía al BSS-A.

6.- RNS-B envía al MSC-A el mensaje "**Iu-Relocation-Detect**" cuando detecta que el MS / UE está accediendo. Después del acceso, RNS-B envía al MSC-A el mensaje "**Iu-Relocation-Complete**", que señala que es capaz de proporcionar servicio para el MS / UE.

7.- Después de recibir el mensaje de entrega completa del RNS-B, el MSC-A envía el mensaje “**A-Limpiar-Comando**” al BSS-A pidiéndole que se libere los recursos relacionados, después de liberar los recursos, el BSS-A devuelve el mensaje “**A-Limpiar-Comando**” al MSC-A y da fin al proceso de Handover.

Nota

El RNS-B después del traspaso se convierte en el SRNS de ese MS / UE. Si el traspaso ocurre de nuevo, jugará el papel de RNS-A.

5.16.4 Handover Inter –MSC de UMTS a GSM

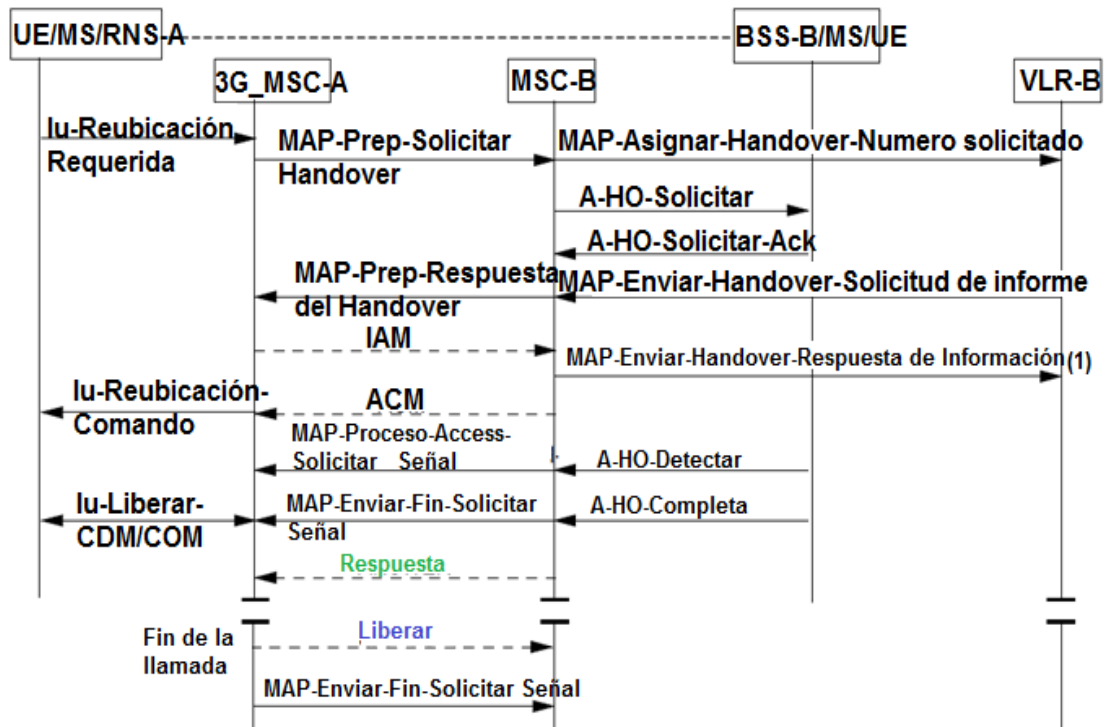


Figura 5.16 58 Handover inter-MSC de UMTS a GSM.

NOTA 1: Se puede enviar en cualquier momento después de la recepción de IAM.

1.- La red de acceso RNS-A del MS / UE toma la decisión de iniciar el procedimiento de Handover al enviar al MSC-A la solicitud de Handover "**Iu-Reubicación-Requerida**", incluye en la solicitud de Handover la información de dirección de la red de acceso esperada por el BSS-B, normalmente el CGI es la célula objetivo.

2.- Si se encuentra que el BSS objetivo está conectado a otro MSC-B, el MSC-A empaquetará la solicitud de transferencia en una celda y colocará la celda en el mensaje MAP correspondiente "**MAP-Preparara-Solicitar Handover**" y lo envía al MSC-B a través de la señalización MAP.

En este procedimiento, el MSC-A mapeará el mensaje de la red UMTS en mensaje GSM mientras se empaqueta la solicitud de handover, para hacer que el mensaje sea reconocible al sistema GSM.

3.- Al recibir el mensaje, el MSC-B genera el mensaje "**A-Solicitar Handover**" y lo envía al BSS de destino.

4.- El BSS asigna entonces los recursos correspondientes para el MS / UE, mientras el MSC-B también asigna los recursos relacionados al mismo tiempo. Después de asignar los recursos, el BSS envía al MSC-B el mensaje "**A-Solicitar Handover Ack**" durante o después de asignar los recursos, el MSC-B envía también a su VLR (VLR-B) el mensaje "**MAP-Asignar-Handover-Solicitar-Numero**", solicitando el número de handover. El VLR-B enviará entonces el número de traspaso asignado al MSC-B en el mensaje "**MAP-Enviar-Handover-Solicitar Información**".

5.- Después de recibir el acuse de recibo del RNS-B y el número de Handover, el MSC-B envía al MSC-A el mensaje "**MAP-Prep-Respuesta Handover**" e indica que está listo para el Handover. En este mensaje se incluye el número de Handover, con el cual MSC-A puede encontrar la ruta al MSC-B. Además, el mensaje "**A-Handover-Solicitar-Ack**" se incluye en este mensaje en el formato PDU (*Packet Data Unit*).

6.- El MSC-A envía entonces al MSC-B el "**IAM**" para solicitar el circuito troncalizado correspondiente. Después de ocupar el circuito troncal, el MSC-B devuelve al MSC-A el ACM, la ocupación del circuito troncal se completa.

7.- Después de la instalación del circuito inter-**MSC**, el **MSC-A** genera el mensaje "**Iu-Reubicación-Comando**" de acuerdo con la información extraída del mensaje "**MAP Prep-Handover-responder**", que se envía al **RNS-A** y solicita al **MS / UE** que inicie el Handover. Este procedimiento también requiere el Inter funcionamiento de protocolos entre sistemas **UMTS** y **GSM**.

8.- El **MS / UE** entonces comienza a tener acceso al **BSS**. Tras la detección del acceso, **BSS** envía al **MSC-B** el mensaje "**A-Handover-Detectar**", el **MSC-B** envía el mensaje a la señalización **MAP** "**MAP-Proceso-Acceso-Solicitar Señal**" y lo envía al **MSC-A**. **MSC-B** espera entonces el mensaje de entrega completa. Al recibir la señalización **MAP** correspondiente, **MSC-A** también espera el mensaje de entrega completa.

9.- Después de que el **MS / UE** accede al **BSS**, el **BSS** envía el mensaje de Handover completo al **MSC-B**, el cual empaquetará el mensaje en la señalización **MAP** "**MAP-Enviar-Fin-Solicitar Señal**" después lo envía al **MSC-A** mientras el **MSC-B** inicia entonces algunas operaciones posteriores a la transferencia, tales como el envío del mensaje "**Respuesta**" al circuito inter-**MSC**.

10.- Después de recibir el mensaje del **MSC-B**, el **MSC-A** concluye que el Handover está completo y comienza a liberar los recursos ocupados por esa **MS / UE** en el **RNS-A**, y envía al **RNS-A** el mensaje "**IU-Reubicación-CMD**". El **RNS-A** devuelve el mensaje "**IU-Reubicación-COMP**" al **MSC-A** después de la liberación. El circuito inter-**MSC** se mantendrá hasta que termine la sesión, mientras el **MSC-A** liberará el circuito, utilizará la señalización **MAP** "**MAP-Enviar-Fin-Respuesta de la Señal**" para notificar al **MSC-B** de la liberación y parar el intercambio de señalización **MAP** con **MSC-B**.

Nota

1) En cualquier momento después de recibir el mensaje **IAM** del **MSC-A**, el **MSC-B** puede utilizar la señalización **MAP** "**MAP-Enviar-Handover-Solicitar Información**" para notificar al **VLR-B** la liberación del número de Handover, para que pueda ser reutilizado la próxima vez.

2) El **BSS** después del Handover se convierte en el **SBSS** de ese **MS / UE**. Si el Handover se repite, el **BSS** desempeñará el papel de **BSS-A**.

5.16.5 Inter-MSC Handover de GSM a UMTS

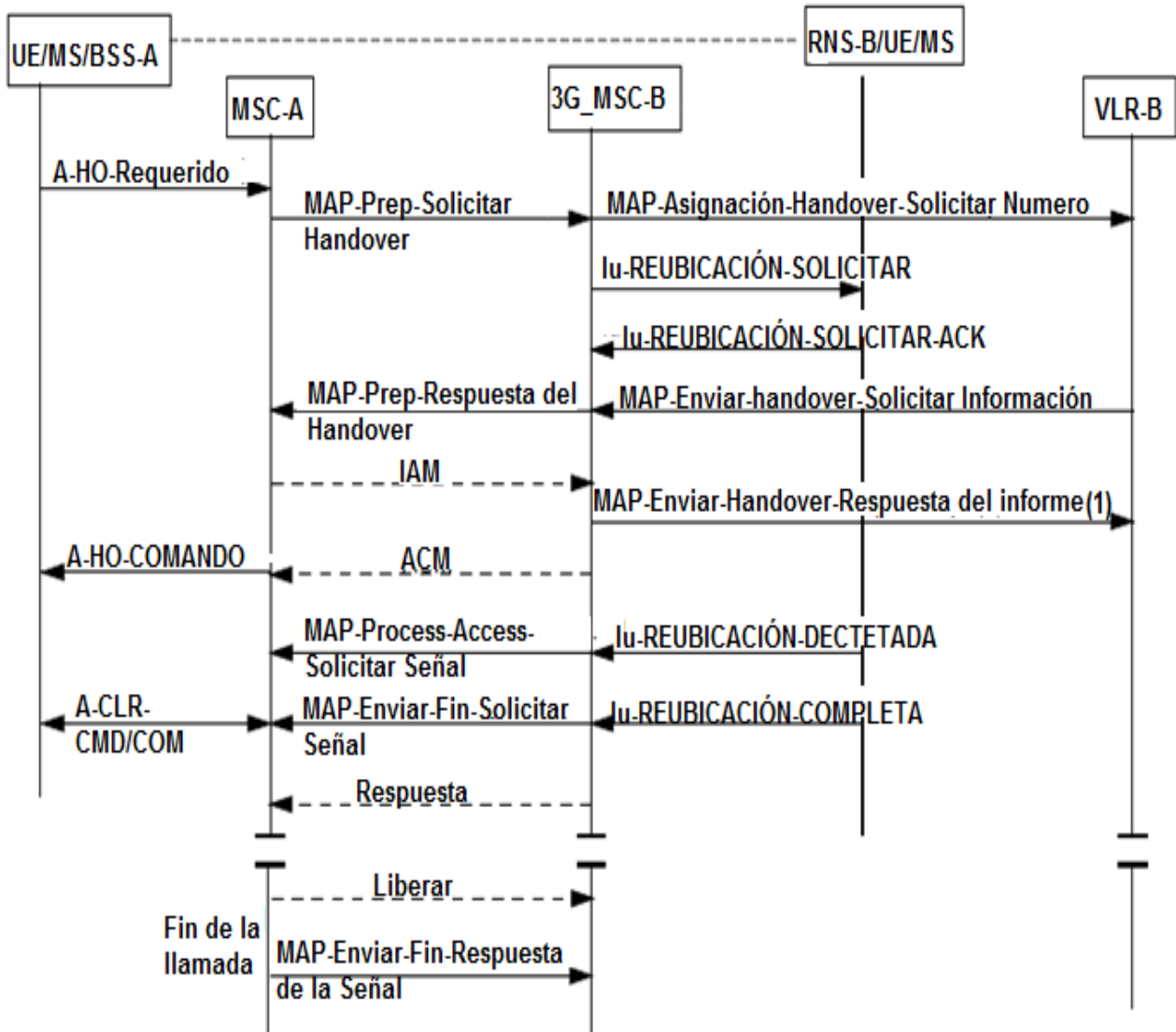


Figura 5.16 59 Handover inter-MSC de GSM a UMTS.

NOTA 1: Se puede enviar en cualquier momento después de la recepción de IAM.

1.- La red de acceso BSS-A del MS / UE toma la decisión de iniciar el proceso de Handover. Al enviar al MSC-A la solicitud de Handover "**A-Handover-Requerido**", se incluye en la solicitud de traspaso la información de dirección de la red de acceso esperada por el RNS-B, usualmente la ID del RNC objetivo.

2.- Al recibir la solicitud, MSC-A verifica si se encuentra que el TRNS y RNS-B están conectados a otro MSC (MSC-B), el MSC-A empaquetará la petición de Handover en una célula determinada, coloca la celda en el mensaje MAP correspondiente "MAP-Preparar-Solicitar Handover ", Y enviarlo a MSC-B a través de la señalización MAP.

3.- Al recibir el mensaje, el MSC-B extrae el mensaje del GSM "**A-Solicitar Handover**", basándose en este mensaje el MSC genera la correspondiente solicitud de Handover al UMTS "**Iu-Reubicación-Solicitar**" y la envía al RNS-B. En este procedimiento, el MSC-B mapea el mensaje GSM en el mensaje UMTS.

4.- Tras la recepción de la solicitud de Handover, el RNS-B asigna los recursos correspondientes para el MS / UE. El MSC-B también asigna los recursos relacionados al mismo tiempo. Después de asignar los recursos, el RNS-B envía al MSC-B el mensaje "**Iu-Reubicación-Solicitar-Ack**", durante o después de asignar los recursos, el MSC-B envía también a su VLR (VLR-B) el mensaje "**MAP-Asignar-Handover-Solicitar Numero**", solicitando el número de Handover, el VLR-B enviará entonces el número de traspaso que se asigna al MSC-B en el mensaje "**MAP-Enviar-Handover-Solicitar información**".

5.- Después de recibir el acuse de recibo del RNS-B y el número de Handover, el MSC-B envía al MSC-A el mensaje "**MAP-Preparar-Handover-Respuesta**", que indica que está listo para el Handover. En este mensaje se incluye el número de handover, con el cual MSC-A puede encontrar la ruta a MSC-B. Además, MSC-B pondrá que el mensaje "**A-Handover-Solicitar-Ack**" (*embalado en el formato PDU*) en este mensaje.

6.- El MSC-A envía entonces al MSC-B el "IAM" para solicitar el circuito troncal correspondiente. Después de ocupar el circuito de troncal, el MSC-B devuelve al MSC-A el ACM. La ocupación del circuito troncal se completa.

7.- Después de la configuración del circuito inter-MSC, el MSC-A genera el mensaje "**A Handover-Comando**" de acuerdo con el mensaje GSM "**A-Handover-Solicitar-Ack**" extraído del mensaje "**MAP-Preparar-Handover-Respuesta**". El MSC-A envía el mensaje al BSS-A, solicitando al MS / UE que inicie el Handover.

8.- El MS / UE entonces comienza a acceder al RNS-B. Tras la detección del acceso, el RNS-B envía al MSC-B el mensaje "**lu-Reubicación-Detectar**". El MSC-B convierte el mensaje en mensaje GSM correspondiente "**A-Detectar Handover**", al enviar el mensaje a la señalización MAP "**MAP-Proceso-Acceso-Solicitar Señal**" al MSC-A. El MSC-B espera entonces el mensaje de entrega completa. Al recibir la señalización MAP correspondiente, el MSC-A también espera el mensaje de entrega completa.

9.- Después de que el MS / UE accede al RNS-B, el RNS-B envía el mensaje de Handover completo al MSC-B y el MSC-B convierte el mensaje en el mensaje GSM correspondiente "**A-Handover_Completo**" y se envía a la señalización MAP "**MAP-Send-End-Signal req**" y después se envía al MSC-A. El MSC-B inicia entonces algunas operaciones posteriores al handover, tales como el envío del mensaje "**Respuesta al circuito inter-MSC**".

10.- Después de recibir el mensaje del MSC-B. La MSC-A concluye que el Handover se ha completado y comienza a liberar los recursos ocupados por MS / UE en el BSS-A, se devuelve el mensaje "**A-CLR-COMP**" al MSC-A después de la liberación. El circuito inter-MSC se mantendrá hasta que termine la sesión mientras el MSC-A liberará el circuito con la señal MAP "**MAP-Enviar-Fin-Respuesta de la Señal**" para notificar al MSC-B de la liberación con el fin de que se haga el intercambio de señalización MAP con MSC-B.

NOTA:

En cualquier momento después de recibir el mensaje IAM de MSC-A, el MSC-B puede utilizar la señalización MAP "**MAP-Enviar-Handover-Respuesta del Informe**" para notificar al VLR-B y liberar el número de traspaso, para que pueda ser reutilizado la próxima vez.

El RNS-B después del Handover se convierte en el SRNS de ese MS / UE. Si el Handover se repite, el RNS-B desempeñará entonces el papel de RNS-A.

5.17. CONMUTACIÓN DE PAQUETES EN LA CORE NETWORK

5.17.1 Administración de la asociación del SGSN con el MSC / VLR

Si la interfaz Gs está presente, el SGSN almacena el número al MSC / VLR y el MSC / VLR almacena el número al SGSN y se crea la asociación. La asociación se actualiza cuando una MS, IMSI y GPRS adjunta cambia SGSN o MSC / VLR. [26]

Además de requerir el soporte del modo de operación de la red, las interacciones entre SGSN y MSC / VLR también están asociadas con el modo de funcionamiento de la MS. [26]

Los modos de operación GSM-GPRS-MS se definen de la siguiente manera:

- **Modo de funcionamiento de Clase A:** El MS está conectado tanto a GPRS como a otros servicios GSM, y la MS admite el funcionamiento simultáneo del GPRS y otros servicios GSM.
- **Modo de funcionamiento de clase B:** El MS está conectado al GPRS y otros servicios GSM, pero el MS sólo puede operar un conjunto de servicios a la vez.
- **Modo de funcionamiento de Clase C:** El MS está exclusivamente conectado al servicio GPRS.

Los modos de operación UMTS de la estación móvil MS se definen de la siguiente manera:

- **Modo de funcionamiento CS / PS:** El MS está conectado tanto al dominio PS como al dominio CS, y el MS es capaz de operar simultáneamente en servicios PS y servicios CS.
- **Modo PS de funcionamiento:** El MS está conectado únicamente al dominio PS y sólo puede operar servicios del dominio PS.
- **Modo de operación de CS:** El MS está conectado únicamente al dominio CS y sólo puede operar servicios del dominio CS.

5.17.2 Autenticación

En el GSM la Autenticación se ejecuta desde el SGSN e implica la autenticación del MS por la red y el establecimiento de un nuevo GSM de clave cifrado (Kc) de acuerdo entre el SGSN. [26]

La "autenticación UMTS" se ejecuta desde el SGSN que implica autenticar mutuamente, es decir, la autenticación de la MS por la red y autenticación de la red por parte de la MS. También implica el establecimiento de un nuevo clave de cifrado UMTS (CK) y un acuerdo de clave de integridad (IK) entre el SGSN y el MS. [26]

En comparación con el proceso de autenticación GSM y el proceso de autenticación UMTS proporciona dos funciones más, es decir, comprobación de integridad y autenticación de la red por parte de la MS. Estas funciones mejoran aún más la seguridad de la red UMTS. [26]

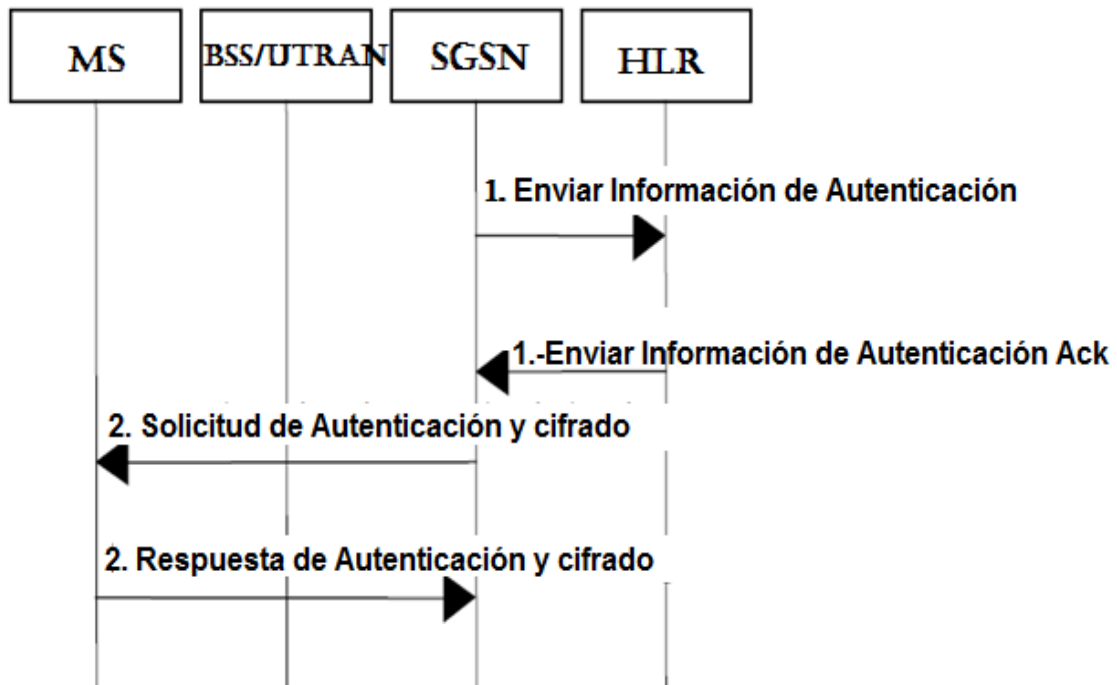


Figura 5.17 60 *Proceso de Autenticación.*

Cada paso se explica en la siguiente lista, con el procedimiento de autenticación de abonado en la red UMTS:

Si el SGSN no tiene Vectores de autenticación en la red UMTS previamente almacenados (*quintupletos*), se envía un mensaje de Información de autenticación del envío IMSI al HLR. [26]

1.- Tras la recepción de este mensaje para un usuario en la UMTS, el HLR / AuC responde con un mensaje de envío de información de autenticación que incluye una matriz ordenada de quintuplicaciones al SGSN. Cada quintuplet contiene RAND, XRES, AUTN, CK e IK. La generación de quintuplicados en HLR / AuC para un usuario UMTS se realiza como se especifica en **3G TS 33.102**.

2.- En la autenticación de un abonado UMTS, el SGSN selecciona el siguiente quintuplet de orden y transmite el RAND y AUTN, que pertenecen a este quintuplet, a la MS en el mensaje de Solicitud de Autenticación y Cifrado (*RAND, AUTN, CKSN*). El SGSN también selecciona un número de secuencia de clave de cifrado (*CKSN*) e incluye esto en el mensaje.

3.- Al recibir este mensaje, el USIM (*Universal Subscriber Identity Module*) en el MS verifica AUTN y si se acepta, el USIM calcula la firma de RAND, RES, de acuerdo con **3G TS 33.102**. Si el USIM considera que la autenticación tiene éxito, la MS devuelve un mensaje de Respuesta de autenticación y cifrado (RES) al SGSN.

4.- Si el USIM considera que la autenticación no tiene éxito, por ejemplo, en caso de un fallo de sincronización de autenticación, la MS devuelve el mensaje de autenticación y fallo de cifrado al SGSN.

Las causas típicas del error de autenticación incluyen dos tipos:

El error de MAC se manifiesta si el MS detecta un error de MAC en AUTN (*Authentication Token*) en el mensaje "**Solicitud de Autenticación y Cifrado**", en la autenticación de la red se devuelve un mensaje de fallo de autenticación y cifrado al SGSN con la causa "Fallo MAC".

El SGSN determina, de acuerdo con la identidad proporcionada por el MS, si se va a iniciar un procedimiento de identificación y si la identidad actualmente proporcionada es TMSI o P-TMSI, se inicia el procedimiento de Identificación y se solicita a la EM que proporcione su IMSI, mientras el SGSN inicia otro procedimiento de autenticación.

5.17.3. Fallo de sincronización.

Si la MS detecta un error SQN en AUTN en el mensaje “**Solicitud de Autenticación y Cifrado**” en la autenticación de la red, se devuelve un mensaje de fallo de autenticación y cifrado al SGSN con causa "Fallo de sincronización". El SGSN elimina todos los Vectores de Autenticación (*quintupletos*) e inicia un procedimiento de Sincronización al HLR y solicita al HLR que reinserte Vectores de Autenticación (*quintupletos*). Mientras el SGSN inicia otro procedimiento de autenticación. [26]

Tras la recepción del mensaje de Autenticación y Respuesta de Cifrado, el SGSN compara el **XRES** (*Requerimiento de usuario esperado*), en el mensaje con el XRES en Vectores de Autenticación (*quintupletos*) que se almacenan en la base de datos del SGSN y juzga si la autenticación ha tenido éxito. Si tiene éxito, el SGSN continúa ejecutando los procedimientos siguientes normalmente. Si no tiene éxito, el SGSN envía un mensaje de autenticación y rechazo de cifrado, informando a la MS del fallo de autenticación así el SGSN finaliza el procedimiento actual y libera el recurso asignado a la MS. [26]

Después de una autenticación satisfactoria, la MS almacena la clave de cifrado (CK) y la clave de integridad (IK) en el USIM. [26]

5.17.4. Procedimientos de verificación de identidad

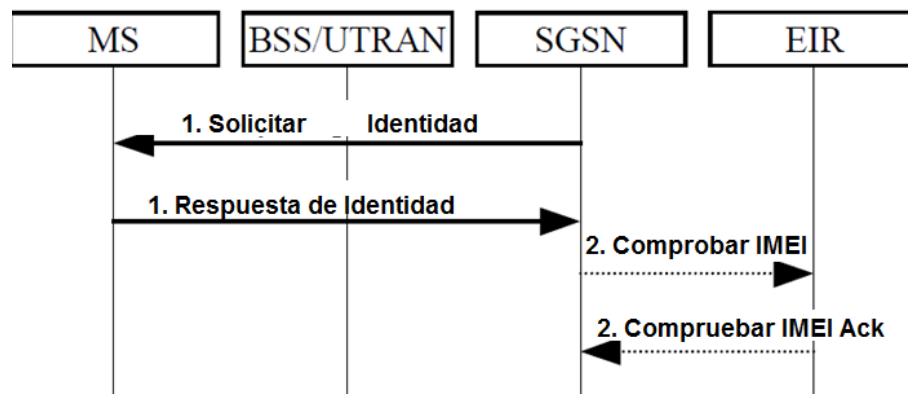


Figura 5.17 61 *Comprobación de identidad.*

Cada paso se explica en la siguiente manera:

El SGSN envía una solicitud de identidad (*tipo de identidad*) a la MS. El MS responde con respuesta de identidad móvil. En el UMTS, la MS puede elegir y enviar su IMSI cifrado (FFS). [26]

Si el SGSN decide comprobar el IMEI contra el EIR, envía un mensaje “**Comprobar IMEI**” al EIR y responde con “**Comprobando IMEI- Ack**”, determinando que es un procedimiento opcional. [26]

5.17.5. Procedimiento de actualización en el área de enrutamiento

Se produce una actualización del área de enrutamiento cuando un MS conectada a GPRS ya que detecta que ha ingresado un nuevo **RA** (enrutamiento de area), cuando el temporizador de actualización de **RA** periodo ha caducado o, para GSM. Si el nuevo RA pertenece a un SGSN diferente del SGSN para el RA antiguo, la actualización de RA es una actualización del área de enrutamiento entre SGSN, de lo contrario, la actualización RA es una actualización de zona de enrutamiento intra SGSN. Una actualización RA periódica es siempre una actualización de zona de enrutamiento intra SGSN. [26]

Intra actualización del área de enrutamiento del SGSN

En un procedimiento de actualización de área de enrutamiento Intra SGSN, no se incluyen el GGSN ni el HLR. [26]

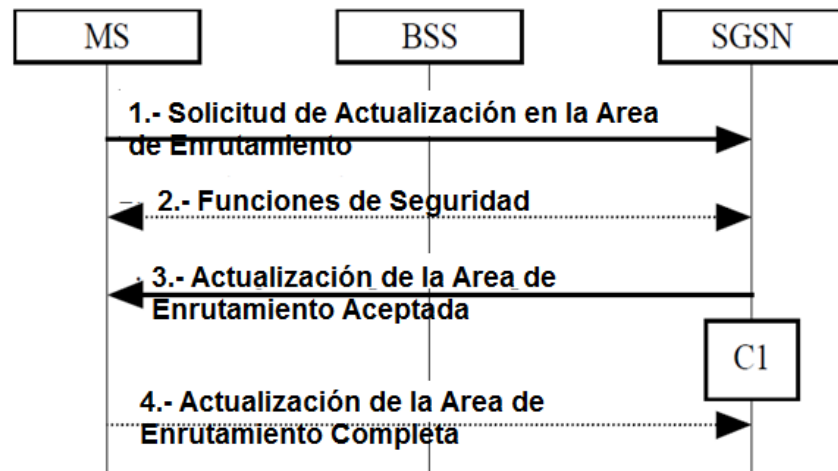


Figura 5.17 62 Actualización del área de enrutamiento Intra SGSN.

Cada caso se explica de la siguiente manera:

1.- El MS envía una petición de actualización de área de enrutamiento (*P-TMSI, antigua*) al SGSN. El tipo de actualización indicará la actualización RA periódica y en el BSS se agrega la identidad global de la celda incluyendo el RAC (*Routing Area Code*) y LAC (*Location Area Code*) de la celda donde el mensaje fue recibido antes de pasar el mensaje al SGSN.

2.- Se pueden ejecutar funciones de seguridad.

3.- Si todas las comprobaciones tienen éxito, el SGSN actualiza un contexto para la MS, también se puede asignar un nuevo P-TMSI.

4.- Si el P-TMSI fue reasignado, el MS reconoce un nuevo P-TMSI devolviendo un mensaje de Actualizar Área de Enrutamiento (RAU) completo al SGSN. Si el procedimiento de actualización del área de enrutamiento falla un número máximo de veces, o si el SGSN devuelve un mensaje de rechazo de la zona de ruta (causa), la MS entrará en estado IDLE.

C1) *CAMEL-GPRS-Routing-Area-Update* y *CAMEL-Update-PDP-Context*. Estos demuestran un procedimiento que se realiza cada vez que se actualiza un contexto PDP y se realizará durante muchas veces.

5.17.6 actualización del área de enrutamiento Inter SGSN

Cada paso se explica en la siguiente lista:

1.- El MS envía una petición de actualización de área de enrutamiento (*antigua RAI, antigua firma P-TMSI y tipo de actualización*) al nuevo SGSN.

2.- El nuevo SGSN envía una solicitud de contexto a otro SGSN. El antiguo SGSN valida la nueva firma P-TMSI y responde con una causa de error apropiada si no coincide con el valor almacenado en el viejo SGSN, esto debería iniciar que las funciones de seguridad en el nuevo SGSN sean validas o si el nuevo SGSN indica que ha autenticado el MS, el SGSN antiguo deja de asignar número al enlace decadente.

Con una causa de error apropiada el SGSN antiguo almacena una dirección a un SGSN y permite que el SGSN antiguo reenvíe paquetes de datos al nuevo SGSN después de recibir un SGSN que reconoce el contexto o un mensaje del nuevo SGSN, cada contexto PDP incluye un número de N-PDU de envió SNDCP para la siguiente N-PDU de enlace descendente, al enviar en modo reconocido a la MS, el número SNDCP recibe un N-PDU para la siguiente N-PDU de enlace ascendente en un modo reconocido desde la MS.

El GTP para la siguiente N-PDU (*Network-Protocol Data Unit*) de enlace decedente se envía al MS y el número de secuencia para el siguiente enlace puede ascender al N-PDU ya que permite pasar por un túnel a la GGSN.

El nodo SGSN antiguo inicia con un temporizador y detiene la transmisión de un N-PDU a la MS, el dato a transmitir incluye las N-PDU almacenadas en el antiguo SGSN y las N-PDU recibidas del GGSN, antes de que se determine el temporizador. El N-PDU que se envía por la MS en modo reconocido y que aún no están reconocidos por el MS son tunelizados junto con el SNDSCP.

3.- Se pueden ejecutar funciones de seguridad.

4.- El nuevo SGSN envía un mensaje de reconocimiento de contexto SGSN al SGSN antiguo, esto informa al SGSN viejo que el nuevo SGSN está listo para recibir paquetes de datos pertenecientes a los contextos PDP activados.

5.- El SGSN antiguo duplica las N-PDUs almacenadas en memoria y comienza a crear túneles en el nuevo SGSN.

6.- El nuevo SGSN envía la Solicitud de contexto PDP de actualización (*nueva dirección SGSN, TEID, QoS*) al GGSN correspondiente.

7.- El nuevo SGSN informa al HLR del cambio de SGSN enviando el lugar de hacer una actualización (*Número SGSN, Dirección SGSN, IMSI*) al HLR. Si el SGSN no puede actualizar el contexto PDP en uno o más GGSN, entonces el SGSN desactivará los contextos PDP correspondientes. Esto no hará que el SGSN rechace la actualización del área de enrutamiento.

8.- El HLR envía una cancelación de ubicación (*IMSI, tipo de cancelación*) al SGSN antiguo.

9.- El HLR envía e inserta los datos del Suscriptor (*IMSI, Datos de Suscripción del GPRS*) al nuevo SGSN. El nuevo SGSN devuelve un mensaje e inserta nuevamente los datos del suscriptor en el SGSN.

10.- Se puede asignar un nuevo *Packet-TMSI (P-TMSI)*. El SGSN responde a la MS con una aceptación de actualización de área de enrutamiento (*P-TMSI, firma P-TMSI*).

11.- Si se reasigna P-TMSI, la MS reconoce el nuevo P-TMSI devolviendo un mensaje de actualización del área de ruta al mensaje completo del SGSN.

Si el proceso de actualización del área de enrutamiento falla un número máximo permitido de veces, o si el SGSN devuelve un mensaje de rechazo de actualización

de área de ruta (causa), el MS entrara en estado IDLE (Integrated Development Environment).

En comparación con el procedimiento de actualización del área de enrutamiento intra SGSN y el procedimiento de actualización del área de enrutamiento entre SGSN incluye dos procesos más, es decir, el proceso de solicitud de contexto del nuevo SGSN y del antiguo SGSN y el proceso de actualización de localización entre el HLR y los dos SGSN.

Para una MS con GPRS-CSI definido, la interacción CAMEL se puede realizar:

C1) CAMEL-Desconectar-PDP-Contexto: Este procedimiento se realiza cada vez que se actualiza un contexto PDP y se realiza durante muchas veces.

C2) CAMEL-GPRS-Desconexión.

C3) CAMEL-GPRS-Actualización de la Area de Enrutamiento.

C4) CAMEL-Actualizar-PDP-Contexto. Este procedimiento se realiza cada vez que se actualiza un contexto PDP y se realizará durante muchas veces.

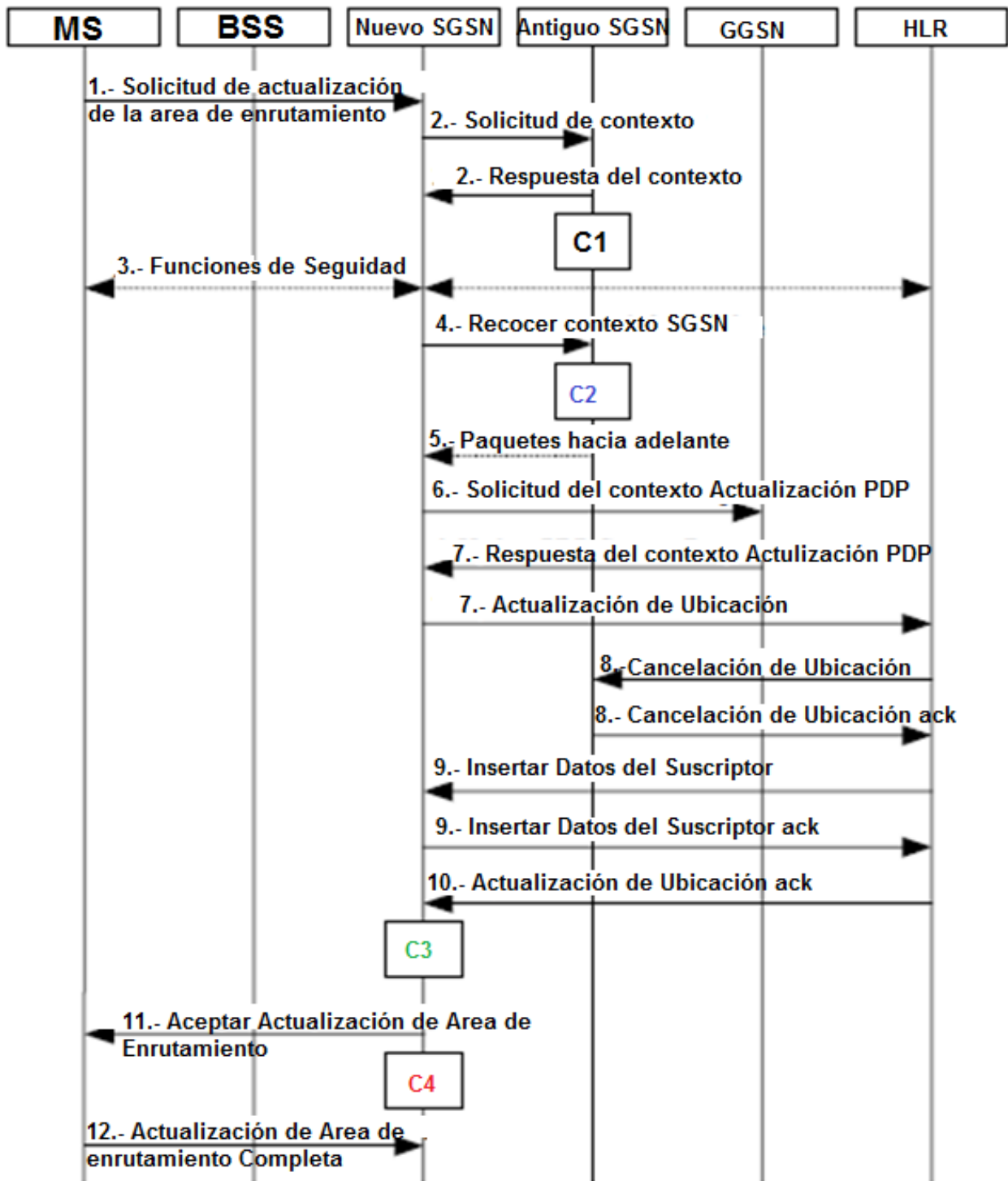


Figura 5.17 63 Actualización del área de enrutamiento Inter SGSN.

5.17.7. Definición de los estados de protocolo de datos de paquete PDP

Una suscripción GPRS contiene la suscripción de una o más direcciones de protocolo de datos de paquete (PDP). Cada dirección PDP se describe por uno o más contextos PDP en la MS, el SGSN y el GGSN. Cada contexto PDP puede estar asociado con una plantilla de flujo de tráfico (TFT). El contexto PDP asociado con la misma dirección PDP puede existir en cualquier momento sin TFT asignado a ella. Cada contexto PDP existe independientemente en uno de los siguientes dos estados PDP cuando se encuentra en estado INACTIVO y estado ACTIVO. [26]

El estado PDP indica si la transferencia de datos está habilitada para esa dirección PDP y TFT o no, en caso de que todos los contextos PDP asociados con la misma dirección PDP estén desactivados, la transferencia de datos para esa dirección PDP se deshabilitan todos los contextos PDP de un abonado y están asociados con el mismo contexto de Administración de Movilidad (MM) para el IMSI de ese abonado. [26]

El TFT contiene atributos que especifican un filtro de encabezado IP, que se utiliza para dirigir paquetes de datos recibidos de la red de datos de paquetes externa interconectada al contexto PDP recién activado. [26]

Nota

El TFT contiene filtros de encabezado IP. Un filtro de encabezado IP se utiliza para identificar un flujo de tráfico entre los flujos de tráfico asociados con la misma dirección PDP.

Estado Inactivo

El estado INACTIVO caracteriza el servicio de datos para una determinada dirección PDP del abonado como no activado. El contexto PDP no contiene información de enrutamiento o mapeo para procesar las unidades PDU de datos del protocolo (PDU) relacionadas con esa dirección PDP. [26]

No se pueden transferir datos en un cambio de ubicación de un abonado, no causa ninguna actualización para el contexto PDP en estado INACTIVO incluso si el suscriptor está conectado a la red GPRS. Las PDUs del PDP terminadas en móviles recibidas están en estado INACTIVO por el GGSN, se pueden iniciar el procedimiento de activación de contexto PDP con una solicitud por la red se permite al GGSN iniciar la activación del contexto PDP para esa dirección PDP. De lo contrario, las PDUs y los PDPs terminadas en móviles recibidas en estado

INACTIVO invocan procedimientos de error por el PDP, por ejemplo, un paquete IP se descarta a un paquete ICMP se devuelve a la fuente del paquete recibido. [26]

La MS inicia el movimiento del estado INACTIVO al ACTIVO iniciando el procedimiento de Activación del Contexto PDP. [26]

5.17.8. Estado activo

En el estado ACTIVO, se aplica en MS, SGSN y GGSN con un contexto PDP que contienen información de mapeo y enrutamiento para transferir PDP y PDUs para esa dirección PDP en particular. El estado PDP ACTIVO solo está permitido cuando el estado de gestión de movilidad del suscriptor es colocado, LISTO, PMM IDLE o PMM-CONECTADO. El portador de acceso de radio de la interfaz lu puede o no establecerse para un contexto de PDP activo. [26]

Un contexto PDP activo para una MS se mueve al estado INACTIVO cuando se inicia el procedimiento de desactivación. [26]

Todos los contextos PDP activos para una MS se mueven al estado INACTIVO cuando el estado MM cambia a IDLE o PMM-Separado. [26]

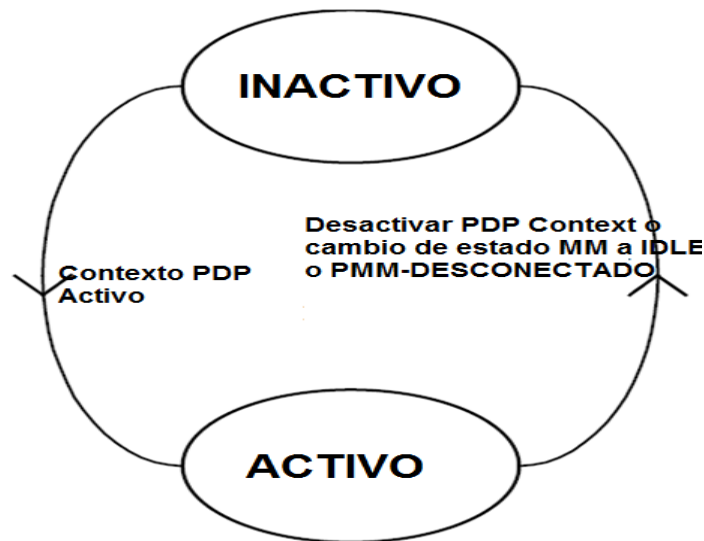


Figura 5.17 64 Modelo funcional del estado PDP- SM.

5.17.9. Servidor DNS (*domain name server*)

Hay dos tipos de servidor DNS en una red GPRS / UMTS.

El primer DNS está entre el GGSN y el PDN externo como el DNS es común en Internet. [28]

El segundo es el DNS en el GPRS / UMTS.

Las principales funciones del servidor DNS son las siguientes:

- Resuelve la dirección IP del GGSN desde el nombre del punto de acceso (APN) para establecer una conexión entre el GGSN y el MS cuando el MS accede al PDN externo.
- Resuelve la dirección IP al SGSN del antiguo código de área de enrutamiento durante la actualización del área de enrutamiento entre SGSN.
- Resuelve la dirección IP SGSN de la nueva identidad (ID) del controlador de red de radio (RNC) durante la reubicación de RNC.

El DNS no es un dispositivo que existe en la red GPRS/UMTS.

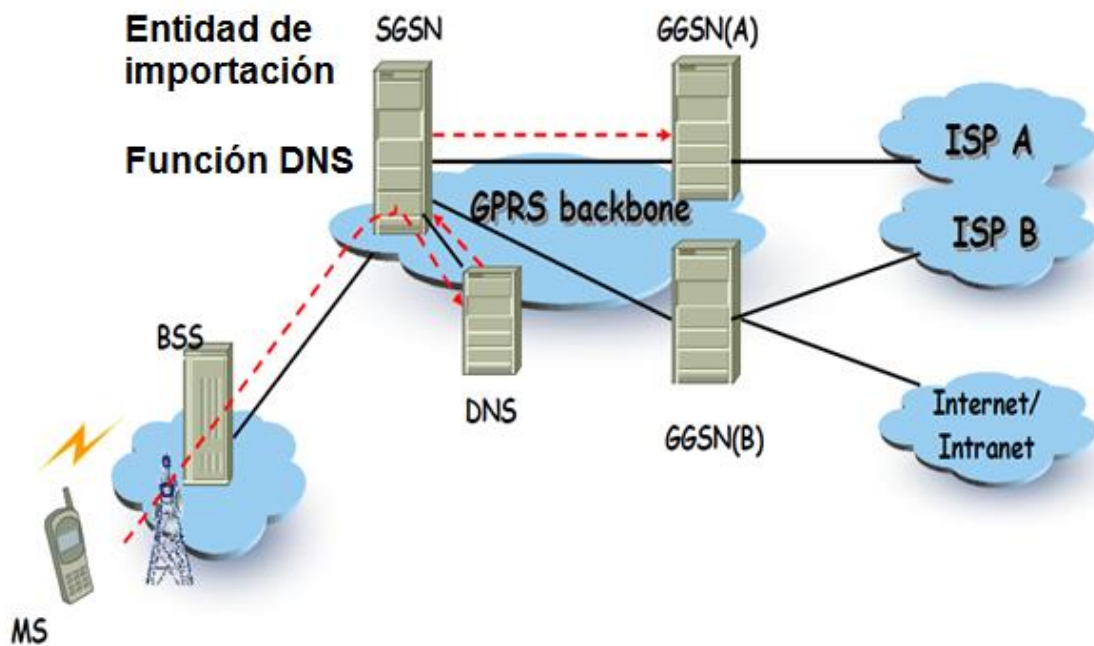


Figura 5.17 65 *Función DNS.*

5.17.10. Función de BG (*border gateway*)

El BG es un enrutador además de las funciones de seguridad, proporciona una función de encaminamiento entre el SGSN y el GGSN en diferentes PLMN. [28]

El BG apoya los siguientes protocolos necesarios para redes diferentes operadores.

- Protocolo de Seguridad: recomendando usar IPSEC y firewall.
- Protocolo de Enrutamiento: recomendado usar BGP.

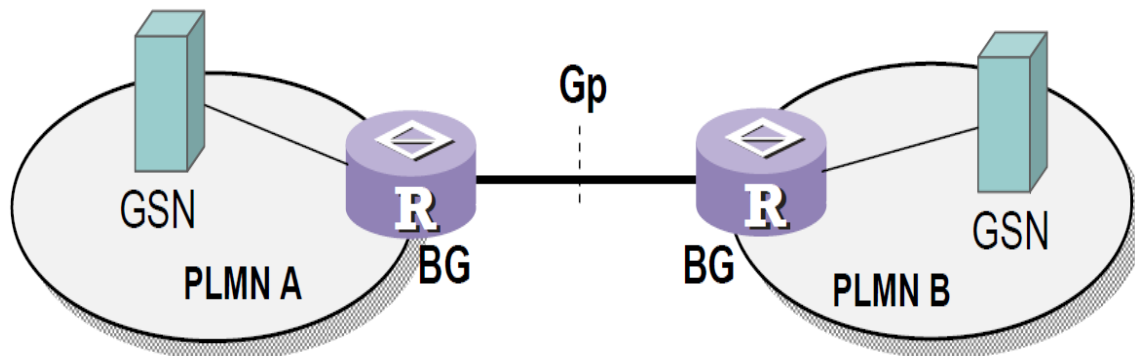


Figura 5.17 66 *Enrutador Común BG.*

5.17.11. Servidor AAA (*Authentication, Authorization, and Accounting*)

El servidor de autenticación, autorización y contabilidad (AAA). Cumple con el protocolo de servicio de usuario de marcación de autenticación remota (*RADIUS*). El servidor AAA no es un dispositivo que sólo existe en la red GPRS / UMTS. [28]

En el modo de acceso no transparente, el GGSN se comunica con el servidor AAA remoto para comprobar la validez del MS / UE ya que se utiliza el protocolo RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*). [28]

5.17.12. Servicios de Mensajes Cortos (sms)

Los servicios de mensajes cortos (SMS) incluyen SMS normales y SMS mejorados. [28]

- SMS normal permite los mensajes que contienen hasta 160 bytes (*incluidos los bytes de control*).
- SMS mejorado permite formatos en un mensaje además de los textos. Estos formatos pueden incluir objetos tales como animaciones e imágenes. Un mensaje corto puede contener más de un objeto.

El SMS consiste en dos tipos de servicios básicos:

- **Mensaje cortó terminado móvil (SM-MT)**

SM-MT es la capacidad que permite al sistema GSM / UMTS para ser entrega de los mensajes cortos enviados por el centro de mensajes cortos (SMC) a la MS especificada. Al mismo tiempo, se proporciona el resultado (*éxito o fracaso*) de la entrega del mensaje. En el caso de fallo en la entrega, se implementa una estrategia de repetición.

- **Mensaje corto móvil originado (SM-MO)**

SM-MO es la capacidad que permite al sistema GSM / UMTS, con la ayuda del SMC, enviar los mensajes cortos enviados por un MS a la entidad de mensajes cortos (SME). Al mismo tiempo, se proporciona el resultado (*éxito o fracaso*) de la presentación del mensaje.

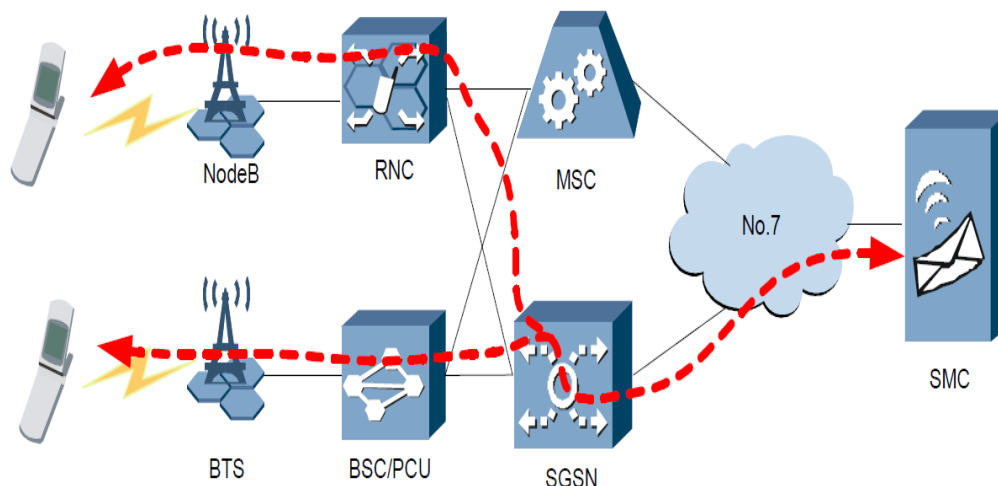


Figura 5.17 67 Estructura básica de la red del SMS.

Los MSs conectados a GPRS pero adjuntos a la Identidad de Abonado móvil internacional (IMSI) envían y reciben mensajes cortos a través del dominio PS.

Los MSs adjuntos al GPRS y IMSI envían y reciben mensajes cortos a través del dominio PS o del dominio de conmutación de circuitos (CS). Si los mensajes se envían a través del dominio CS, el SGSN puede utilizarse para la paginación.

5.17.13 Red de carga

El SGSN y GGSN recogen la información de carga relativa al uso de recursos de red de radio y el uso de recursos de Core Network por cada MS. A continuación, se generan CDR y los envían al CG a través de la interfaz Ga. [28]

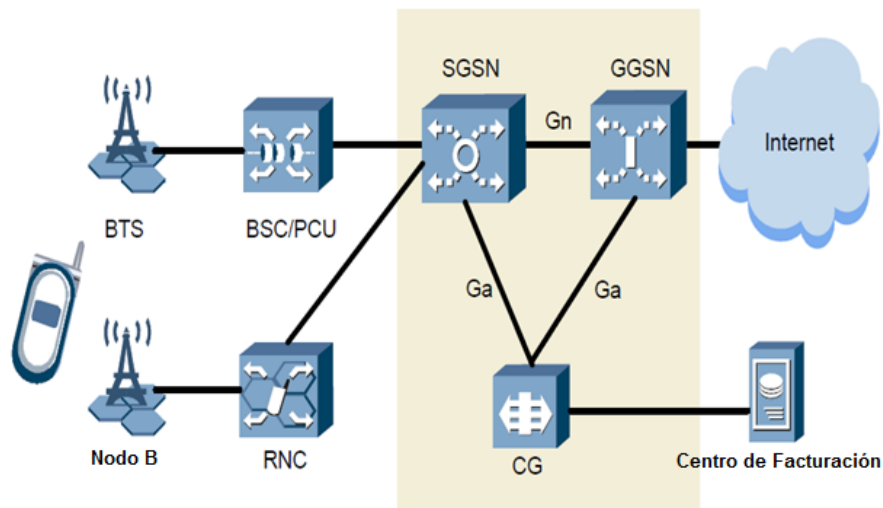


Figura 5.17 68 Red de Carga GPRS/UMTS.

- 1.- El **SGSN genera un CDR (S-CDR)**: registra la información relacionada con ciertos contextos PDP en el SGSN.
- 2.- **Gestión de la movilidad generada - CDR (M-CDR)**: registra la información relacionada con la movilidad.
- 3.- El **SGSN emitió mensajes cortos móviles originados - CDR (S-SMO-CDR)**: registra la información relacionada con los servicios SM-MO.
- 4.- **SGSN emitió mensajes cortos terminados en dispositivos móviles - CDR (S-SMT-CDR)**: registra la información relacionada con los servicios SM-MT.
- 5.- **CDR LCS con terminación móvil (LCS-MT-CDR)**: registra la información relacionada con los servicios de localización con terminación móvil.

6.- **CDR LCS originado en el móvil (LCS-MO-CDR):** registra la información relacionada con los servicios de localización de origen móvil.

7.- **CDR LCS inducido por la red (LCS-NI-CDR):** registra la información relacionada con los servicios de localización iniciados en red.

5.17.14. Móvil VPN

La red privada virtual móvil (MVPN) realiza los servicios VPN en la red de datos móviles. [28]

El MVPN realiza los servicios VPN en la red de datos móviles y se configura en una base de red pública de conmutación de paquetes para ahorrar el costo. Los usuarios móviles remotos pueden acceder de forma segura a una intranet. El MVPN es seguro, confiable y manejable. [28]

En una red GPRS / UMTS, con una autenticación de usuario remota y tecnologías de cifrado de datos de túnel, una MS puede acceder a una intranet de forma segura y confiable a través de un túnel privado entre el GGSN y las pasarelas VPN empresariales. [28]

El GGSN9811 soporta tecnologías de tunelización tales como Multi-Protocol Label Switch (MPLS), Generic Routing Encapsulation (GRE) y Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP). El operador puede elegir una solución de seguridad adecuada para configurar una VPN para un cliente. [28]

MPLS L3 VPN

La VPN MPLS L3 proporciona la VPN a través de la red troncal IP de un proveedor de servicios. [28]

Utiliza el Protocolo de puerta de enlace de frontera (BGP) para emitir las rutas VPN en la red troncal IP para separar el tráfico de los distintos miembros de VPN mientras se utiliza la ruta de conmutación de etiquetas MPLS (LSP) para reenviar paquetes de datos en la red troncal IP. El GGSN9811 soporta la MPLS L3 VPN que cumple con la **IETF RFC2547**. [28]

L2TP VPN

El túnel L2TP es una tecnología de tunelización de capa 2. Utiliza la red IP para configurar un túnel L2TP y encapsula los datos en los paquetes PPP (*Protocolo punto a punto*) para su entrega a través del túnel L2TP. El GGSN9811 proporciona la función de concentrador de acceso L2TP (LAC). También es compatible con la construcción de la VPN a través del túnel L2TP para transmitir las unidades de paquete de datos de protocolo (PDP-PDU). El túnel L2TP cumple con la **RFC2661** si el tipo de la PDU-PDP es el PPP o el IP. [28]

GRE VPN

El túnel GRE se basa en la capa 3 de tecnología de tunelización, que permite la encapsulación de un protocolo de capa de red sobre otro protocolo de capa de red. Se admite la tecnología de tunelización GRE, el protocolo de red IP puede utilizarse para transmitir protocolos de capa superior para realizar la función VPN. El túnel GRE cumple con el **RFC1702** y el **RFC1701**. [28]

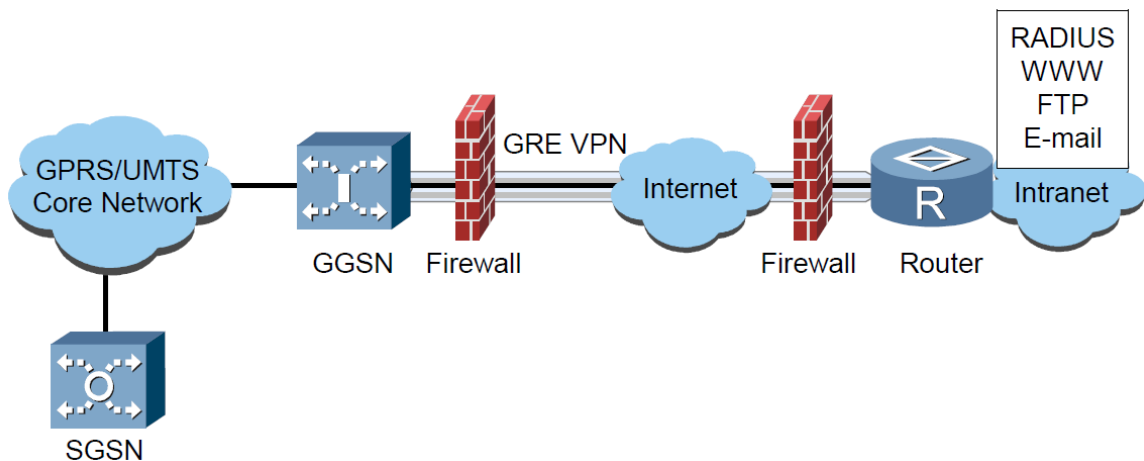


Figura 5.17 69 VPN a través de GRE en el GGSN.

Para los usuarios GRE, cuando se envía un paquete al usuario, primero se encapsula con GRE y luego se envía a través de la interfaz Gi. Cuando el enrutador peer recibe el paquete, descapsula el paquete con GRE y luego lo envía al dispositivo de destino. El dispositivo de destino procesa el paquete y luego envía un paquete de respuesta. Este paquete se encapsula con GRE por el router peer y se envía al GGSN. Cuando la interfaz Gi recibe el paquete encapsulado con GRE, el GGSN lo descapsula con GRE y luego lo encapsula con el GTP (*GPRS Tunneling Protocol*). Finalmente, el paquete es reenviado al SGSN donde se encuentra la estación móvil. [28]

5.17.15. Móvil IP

Con la tecnología IP móvil (MIP), cuando un MS cambia de un GGSN a otro, la dirección IP actual y la sesión en curso permanecen como están y el servicio de datos no se interrumpe. [28]

Los métodos para que una MS acceda a la PDN sólo se pueden utilizar en los servicios de paquetes que son iniciados por la MS. Cuando la MS se desplaza de un enlace a otro es decir cuando el MS cambia de un GGSN a otro, el servicio de paquetes actual debe ser interrumpido y la dirección IP debe ser reasignada o renegociada. Para resolver el problema de la movilidad cada vez más frecuente de la MS, la solución de servicio de paquetes Huawei GPRS / UMTS ha permitido el MIP. [28]

La tecnología MIP es una solución para proporcionar movilidad en la red IP. Permite que un nodo continúe con su servicio actual incluso si el nodo cambia de un enlace a otro, el nodo utiliza una dirección IP permanente (*dirección de origen*) para comunicarse con otros nodo es decir con la tecnología IP móvil, si un MS cambia de un GGSN a otro, la dirección IP actual y la sesión en curso permanecen como están dado el servicio de datos de que no se interrumpa. [28]

En el modo MIP, aparte del GGSN y el servidor AAA al mismo tiempo, el GGSN también integra la función **FA** (*Foreign Agent/Agente extranjero*). [28]

El flujo de servicio MIP del GGSN es el siguiente:

- **Etapas:** antes de que la MS cambie de un GGSN a otro.
- **Etapas dos:** después de la MS cambia de un GGSN a otro.

Etapas 1

1.- Un usuario móvil inicia una solicitud de servicio de paquetes y accede a la red central a través de la red de acceso por radio (RAN). La MS entonces establece un enlace con el GGSN/FA a través del túnel GTP entre el SGSN y el GGSN/FA. El GGSN/FA en el paso 1 al paso 7 de la etapa uno es el GGSN/FA antes de la conmutación.

2.- El GGSN9811 / FA envía mensajes de publicidad del agente para informar a su servicio de FA el mensaje que lleva a una determinada dirección IP del GGSN / FA, esta dirección IP sirve como la dirección de agente extranjero de la MS.

3.- El MS con la función MIP envía una solicitud de registro al HA (*Home Agent/Agente Local*) a través del GGSN9811 / FA. La solicitud contiene un campo que muestra la HA a la que pertenece la MS. El contenido actual en el campo muestra que la MS no sabe cuál es la HA de la MS.

4.- Sobre la base de la información HA (*Agente Local*) en la solicitud de registro, el GGSN9811 / FA asigna dinámicamente una HA para la MS. Al mismo tiempo, el GGSN9811 / FA comprueba si la MS es legal a través de los mensajes de autenticación entre el GGSN9811 / FA y el servidor AAA. Cuando la MS pasa la autenticación, el GGSN / FA envía la solicitud de registro de la MS a la HA.

5.- El HA comprueba si la solicitud de registro es válida y se asigna una dirección de residencia para el MS. La dirección se puede asignar a través del grupo de direcciones local o por el servidor AAA o el servidor DHCP. El HA crea una tabla de vinculación de movilidad que muestra el mapeo entre las direcciones domésticas y las direcciones de atención de agentes externos. El HA también establece un túnel al GGSN9811 / FA, y luego envía el mensaje de respuesta de registro al GGSN9811 / FA y después lo envía a la MS.

6.- El HA informa que se puede alcanzar el prefijo de red de la dirección principal de MS. A continuación, los paquetes destinados a la dirección principal de MS son encaminados a la red doméstica. El HA entrega estos paquetes al GGSN9811 / FA a través del túnel, entonces, el GGSN9811 / FA obtiene los paquetes originales del túnel y los envía a la MS.

7.- En la dirección inversa, los paquetes de la MS siguen el flujo simple de reenvío de IP y se entregan directamente al nodo de destino en el PDN con el GGSN / FA como el enrutador predeterminado en lugar de a través del HA. Si se utiliza un túnel inverso, los paquetes pueden alcanzar el HA a través del túnel inverso entre el GGSN / FA y el HA, y luego ser reenviados por el HA.

Etapas 2

1.- Puesto que el MS cambia de un enlace a otro, establece un enlace con el GGSN / FA a través del SGSN y el túnel GTP. El GGSN / FA en el paso 1 al paso 7 de la etapa uno es el GGSN / FA después de la conmutación.

2.- Este paso es el mismo que el paso 2 en la primera etapa.

3.- La MS envía otra solicitud de registro a la HA a través de la GGSN / FA, e informa la dirección IP real de la HA.

4.- El GGSN9811 / FA comprueba si la MS es legal a través de los mensajes de autenticación entre el GGSN9811 / FA y el servidor AAA. Cuando la MS pasa la autenticación, el GGSN / FA envía la petición de registro de la MS a la HA.

5.- El HA comprueba si la solicitud de registro es válida, actualiza la tabla de vinculación de movilidad ya que se envía un mensaje de respuesta de registro al GGSN / FA, para que lo envíe al MS.

El paso 6 y el paso 7 son los mismos que en el paso 6 y el paso 7 en la etapa uno.

5.17.16. Redirección de la interfaz Gi

La función de redirección de la interfaz Gi puede evitar los ataques de paquetes entre los usuarios en un solo GGSN. [28]

Por lo general, el GGSN busca rutas para la capa interna de paquetes de datos IP que se obtienen por descapsulación de los paquetes enviados desde una estación móvil (MS). Si las direcciones de los paquetes de datos están destinadas a otras estaciones móviles en el mismo GGSN, el GGSN encapsula y envía los paquetes de datos de enlace descendente en lugar de enviarlos a través del interfaz Gi. Esto trae una preocupación de seguridad, es decir los ataques de paquetes entre los usuarios en un GGSN no se pueden evitar. [28]

La función de redirección GGSN9811 puede resolver este problema. Cuando se reenvían los paquetes de enlace ascendente de los usuarios, se requiere que el GGSN9811 redirija los paquetes al Gi, incluso si los paquetes están destinados a otros usuarios en el mismo GGSN9811, filtrado por el firewall que está conectado a la interfaz Gi, los paquetes se transmiten de nuevo a la GGSN9811 y después los encapsula y los reenvía. [28]

5.18. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA GSM/UMTS

En la línea de los productos de HUAWEI se presentan algunas pruebas del módulo de radio (DBS3900), en esta parte se muestra el proceso para cargar el software y script necesarios para el funcionamiento de la BBU3900, adicionalmente la forma de verificar las pruebas de actualización de software y el comisionamiento de forma correcta para lograr la verificación se debe de contar con ciertos pasos. [30]

1. Verificación de condiciones básicas para actualización de Software y/o comisionar.
2. Conexión al eNodoB para actualizar software y/o comisionar.
3. Verificación del software del eNodoB.
4. Configuración de la herramienta LMT para actualizar Software y/o comisionar.
5. Comisionamiento del eNodoB.
 - 5.1. Actualizar software y la carga script del eNodoB.
 - 5.2. Carga script de eNodoB
6. Verificación final.

5.18.1. Verificar condiciones básicas para actualización de software y/o comisionar.

1.- Localizar la BBU dentro del gabinete.

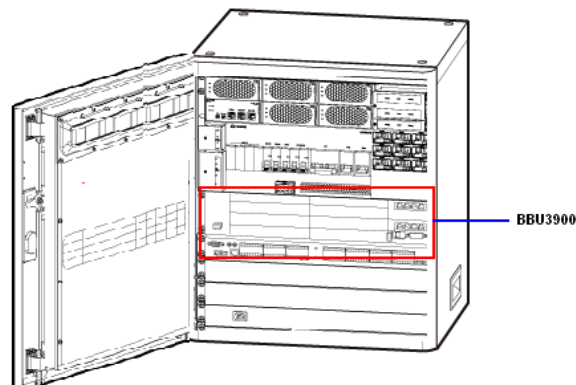


Figura 5.18 70 Gabinete BBU interior.

La BBU debe estar instalada dentro de un gabinete de energía.

2.- Verifique que la BBU tiene conexión de energía

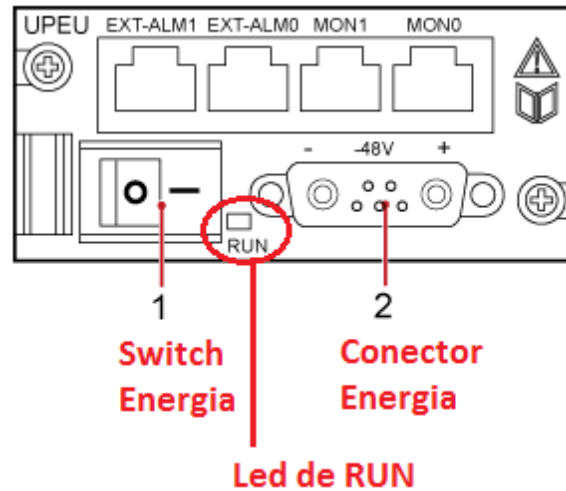


Figura 5.18 71 Tarjeta UPEU.

Verifique el CONECTOR DE ENERGIA que se encuentra instalado en la tarjeta UPEU de la BBU3900. [30]

- Verifique que el SWICHT DE ENERGIA que este en ON.
- Verifique que el LED de RUN esta encendido.

3.- Verifique que las tarjetas de la BBU están instaladas

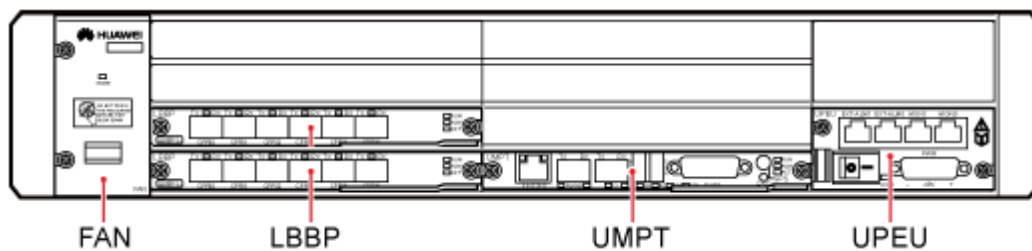


Figura 5.18 72 Escenario 1. – 2 LBBP.

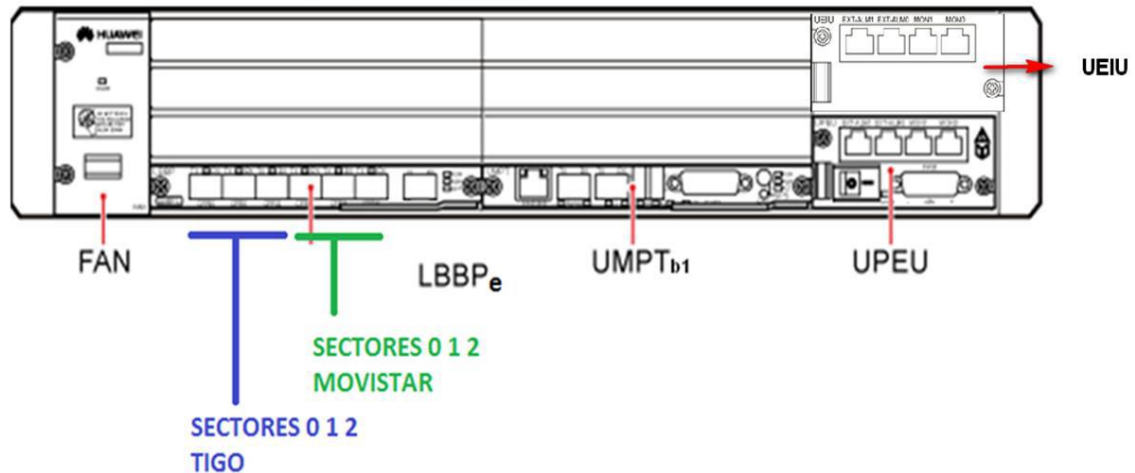


Figura 5.18 73 Escenario 2. – 1LBBP.

- Verifique que la tarjeta UPEU está instalada.
- Verifique que la tarjeta UEIU está instalada.
- Verifique que la tarjeta UMPT está instalada.
- Verifique que la tarjeta(s) LBBP está instalada.
- Verifique que la tarjeta del FAN está instalada.

4.- Verifique que cuenta con el cable adaptador (RJ45 a USB) para comisionamiento de la BBU3900.

Este cable llega con la carga a cada sitio por lo que debe encontrarse en sitio, adicionalmente debe contar con un cable UTP. [30]

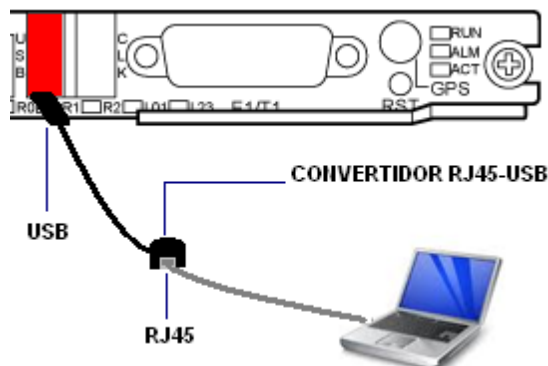


Figura 5.18 74 Conexión del cable adaptador RJ45.

5.- Verificación de computador

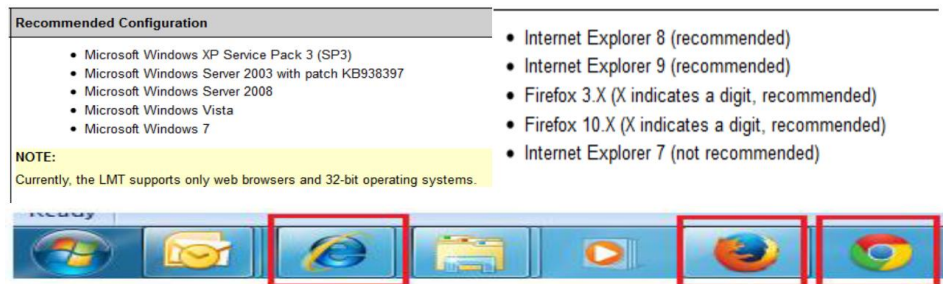


Figura 5.18 75 Versión de sistemas operativos.

- Verificar que cuenta con una versión de sistema operativo adecuada, en caso contrario cambie el PC por uno con una versión de las listas en la imagen.
- Verifique que cuenta con un navegador de internet instalado en el computador y este cumpla con las especificaciones requeridas.
- Verifique que la versión de “Java Plataforma Estándar Edition” se encuentra instalada en el computador. Utilice la ventana de comandos, yendo a “Inicio”, “Ejecutar”, digite “CMD” y presione ENTER.



Figura 5.18 76 Verificar la versión Java.

6.- Verificación de archivos requeridos.



Figura 5.18 77 Verificación de archivos.

7.- Conexión al eNodeB para actualizar software y/o comisionar

Para conectar el PC y dar un comisionamiento a la BBU debe realizar la conexión.
[30]

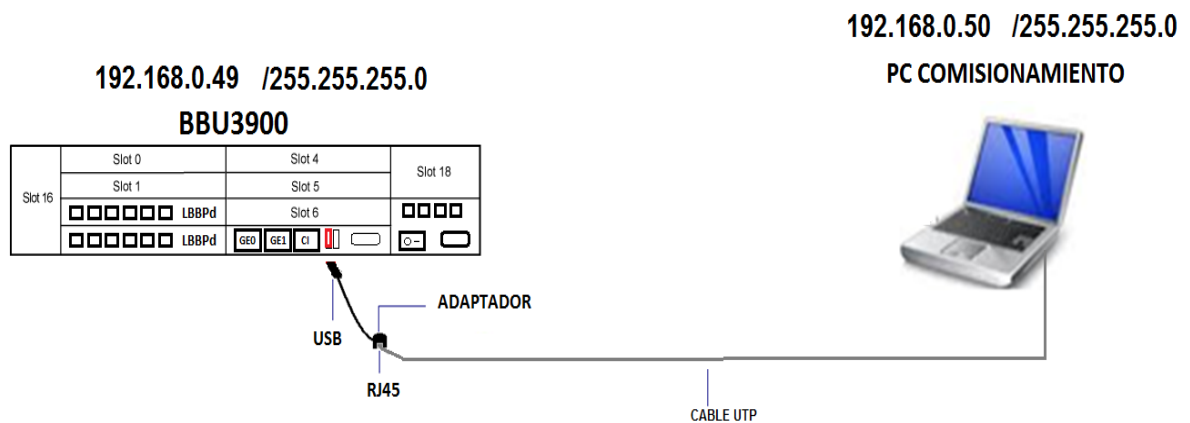
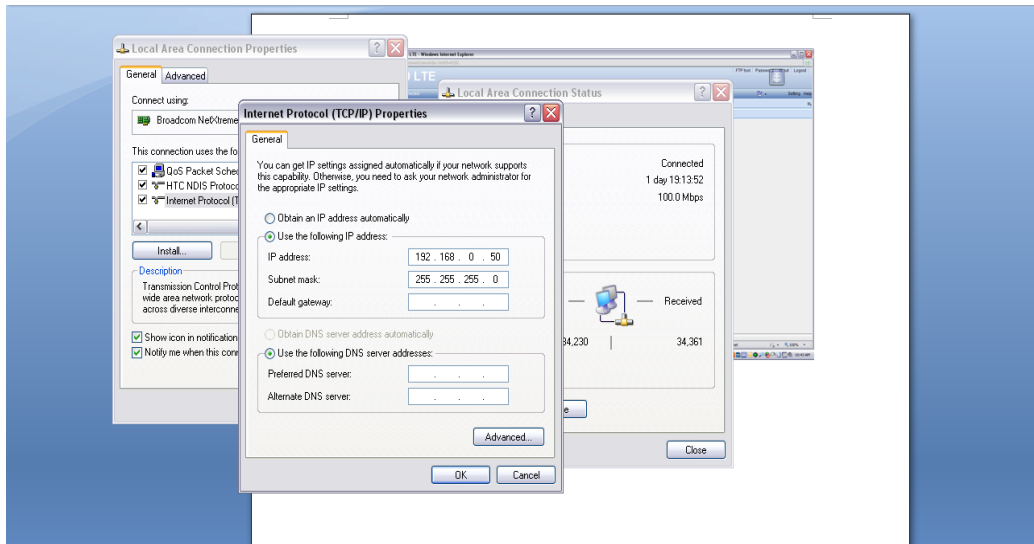


Figura 5.18 78 Conexión del PC al BBU

8.- Configure el PC de comisionamiento con la IP: 192.168.0.50 mascara 255.255.255.0.



Haga un Ping a la IP de la BBU3900: 192.168.0.49 para verificar la conexión, verificar que la cantidad de paquetes transmitidos y recibidos son iguales:

NOTA: En caso contrario, verificar correctamente la IP del computador y también la conexión desde el computador hasta la BBU3900.

```
C:\Users\m80020546>ping 192.168.0.49

Pinging ftp.huawei.com [172.19.1.179] with 32 bytes of data:
Reply from 172.19.1.179: bytes=32 time=353ms TTL=120
Reply from 172.19.1.179: bytes=32 time=317ms TTL=120
Reply from 172.19.1.179: bytes=32 time=306ms TTL=120
```

Figura 5.18 79 Configuración del PC.

```
Ping statistics for 172.19.1.179:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
    Minimum = 305ms, Maximum = 353ms, Average = 320ms
```

Figura 5.18 80 Verificación del PC con la BBU.

Ingresar por Internet Explorer a la dirección <http://192.168.0.49/> con usuario **admin** password **hwbs@com.** [30]

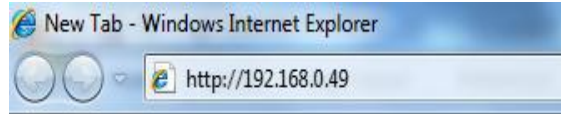


Figura 5.18 81 Ingreso a la web.

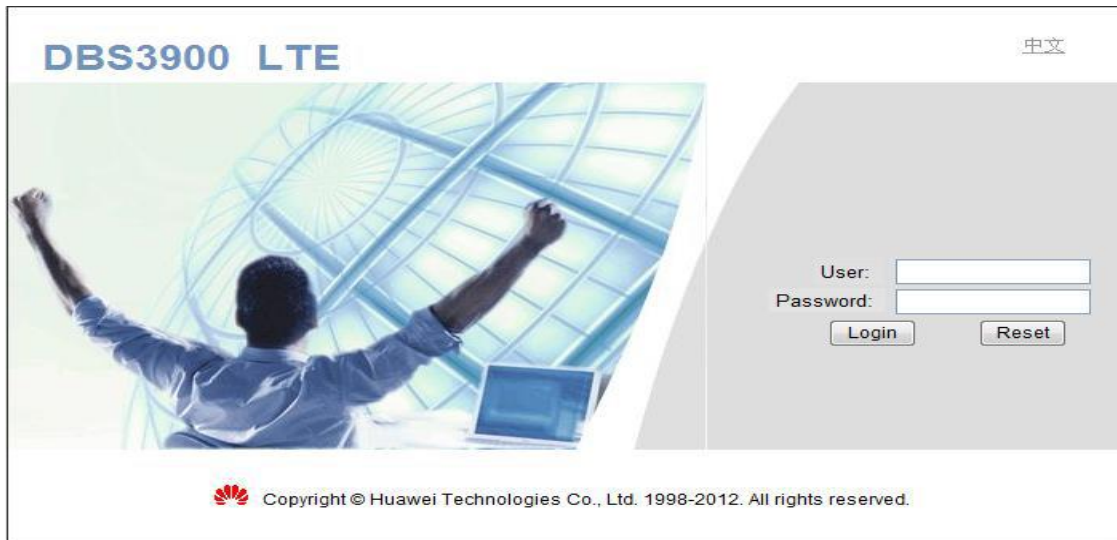


Figura 5.18 82 Ingreso al usuario.

Verificar que después de que ingrese el cliente a la web de la BBU3900, como se indica en la siguiente imagen. [30]

De lo contrario, verifique de nuevo que a ingresa correctamente los datos (IP, usuario y contraseña) en el navegador.

9.- Configurar la herramienta LMT para actualizar Software.

Crear la carpeta FTP en la ruta C:\ y guardar en este; el BootRom del software de los eNodeB. **CUYO NOMBRE DEBE SER OBLIGATORIAMENTE LMT.XML (DE NO SER ASI POR FAVOR CAMBIAR EL NOMBRE)**, con licencia del eNodeB. [30]

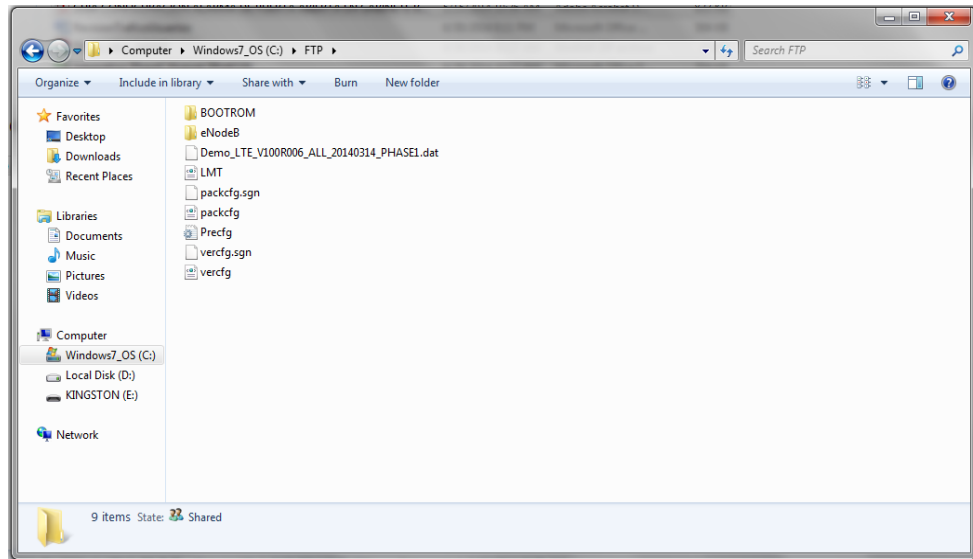


Figura 5.18 83 Carpeta FTP.

Configuración del FTP Server. Dar click en la pestaña **FTP Tool** y guardar la herramienta SFTP Server en el computador al momento de completar la descarga dar click en el archivo **SFTPServer.exe**. [30]

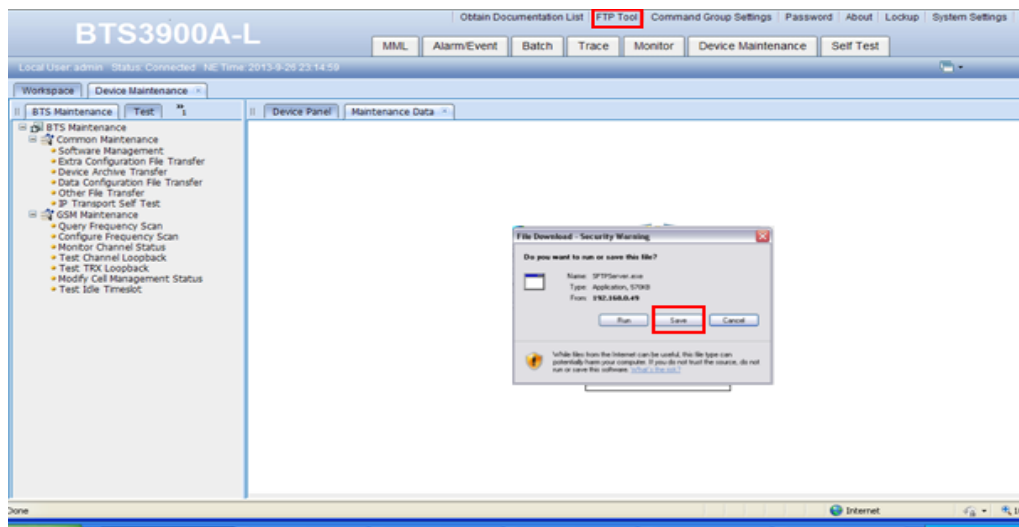


Figura 5.18 84 Configuración del FTP server.

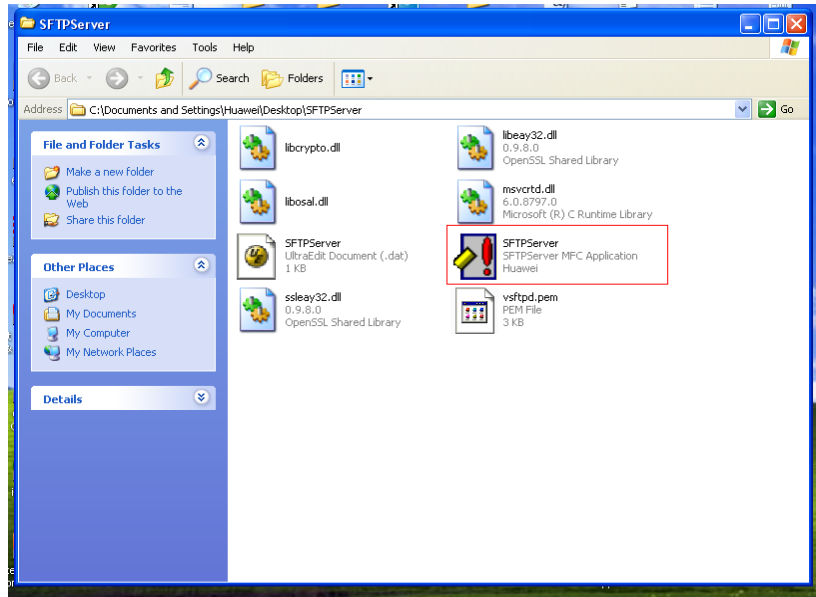


Figura 5.18 85 Configuración del servidor FTP.

Verificar que el siguiente icono este en verde en la barra de tareas. [30]

Si el icono es desplegado en rojo cerrar cualquier otro servidor FTP que se encuentre abierto y dar click en derecho sobre el icono y seleccionar la opción **Start FTP server**. [30]

Dar click derecho sobre el icono verde en la barra de tareas y seleccionar la opción FTP Server para configurar y remplazar el working directory con la carpeta C:\FTP (esta es la carpeta en la que guardaron el software de los eNodeB, script y licencia) usuario **admin** password **hwbs@com**. [30]

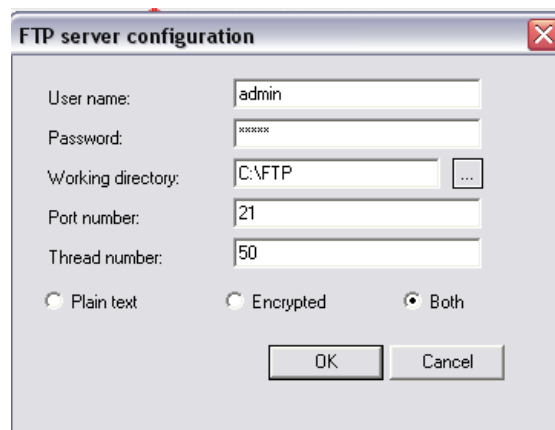


Figura 5.18 86 Configuración del FTP server.

El script de los eNodeB tiene que llamarse LMT.XML, si este tiene otro nombre toca modificarlo y guardar este en la carpeta C:\FTP. [30]

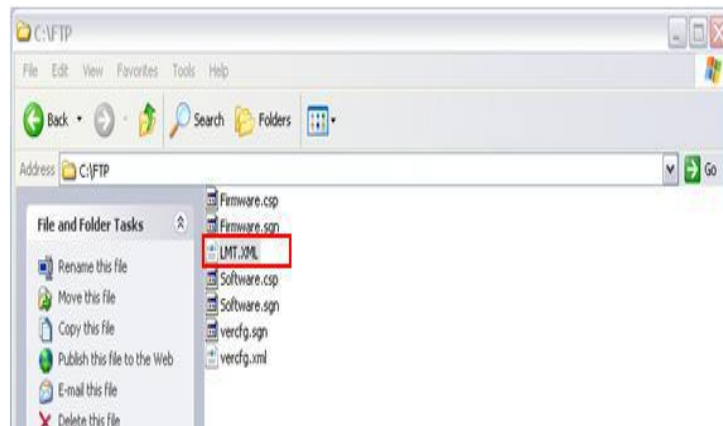


Figura 5.18 87 Script e Nodo B.

10.- Verificación de software del eNodeB

Se debe de verificar la versión del software de la BBU3900 con el fin de determinar si se requiere actualizar la versión del software o no. Para esto debe seguir los siguientes pasos. [30]

- Ingrese a la opción **“MM”**
- Digite el comando **“LST SOFTWARE”** y de clic en el botón **“EXEC”**.
- En el resultado que se despliega, verifique la versión activa del software en el campo **“MAIN AREA”**. **La versión de software tiene la siguiente estructura VXXXRXXXSPCXXX** donde los campos en rojo determinan la versión de software, la cual debe ser verificada a la fecha de generación de este documento la versión debe ser **V100R008SPC272**.

A continuación, se ilustran cada uno de los pasos para verificar la versión de software:

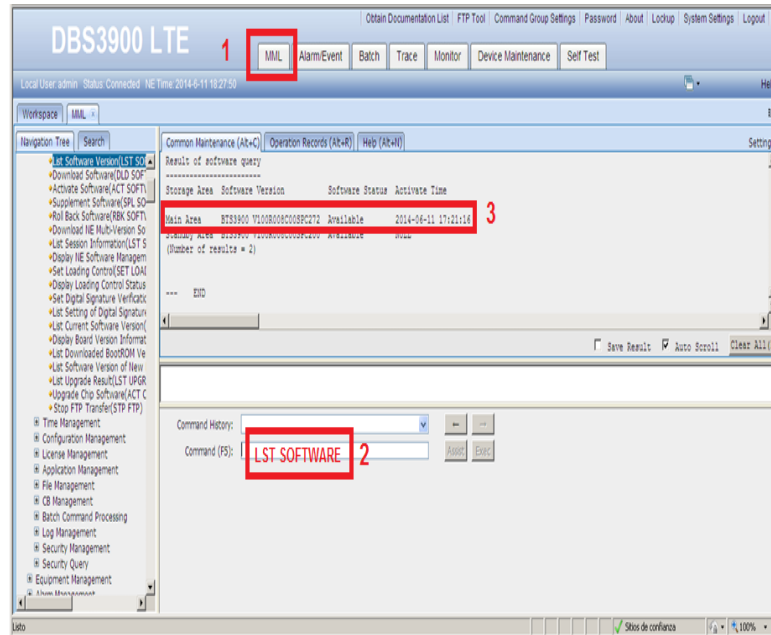


Figura 5.18 88 Verificación del software del eNodeB.

Verificar el estado de las celdas a través del comando “**DSP CELL**” y ejecutar desde el MML, este debe aparecer en una de las columnas, en caso de que no estén listas las alarmas. [30]

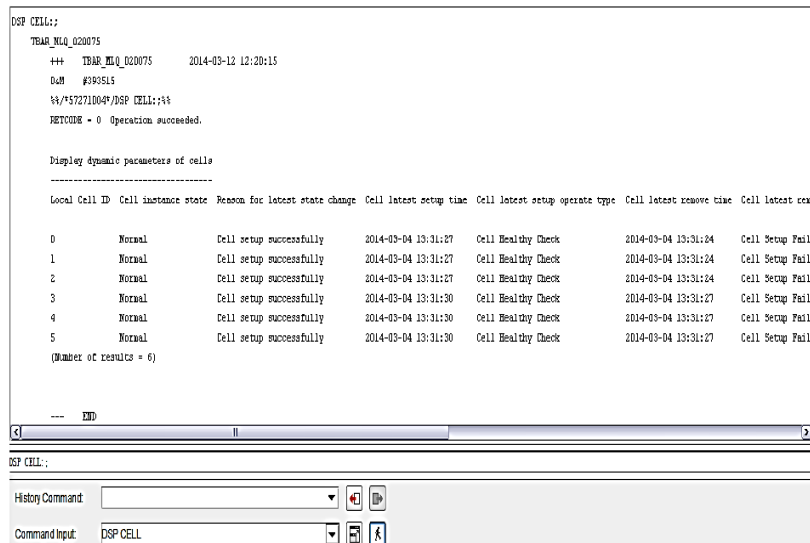


Figura 5.18 89 Verificación de las celdas.

- Verifique que la versión de software es la correcta:
- Ingrese a la opción de comandos MML
- Digite el comando “**LST SOFTWARE**” y de clic en el botón “**EXEC**”. En el resultado que se despliega, verifique la versión activa del software en el campo “**MAIN AREA**”. La versión de software tiene la siguiente estructura VXXXRXXXSPCXXX donde los campos en rojo determinan la versión de software, la cual debe ser verificada (a la fecha de generación de este documento la versión debe ser V100R008SPC272).

A continuación, se ilustran cada uno de los pasos para verificar la versión de software:

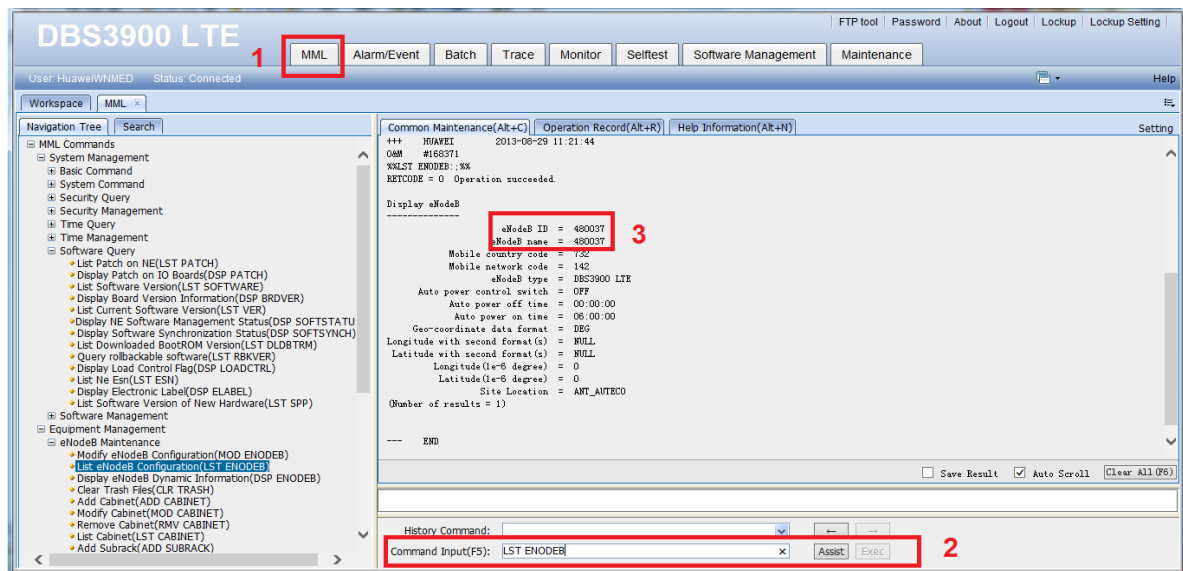


Figura 5.18 90 Verificación del software.

- Verificar que el script fue cargado en la BBU3900:
- Ingrese a la opción de comandos MML
- Digite el comando “**LST ENODEBFUNCTION**” y de clic en el botón “**EXEC**” En el resultado que se despliega, verifique el campo “eNodeB ID” y que este coincida con el número de ID asignado al sitio.

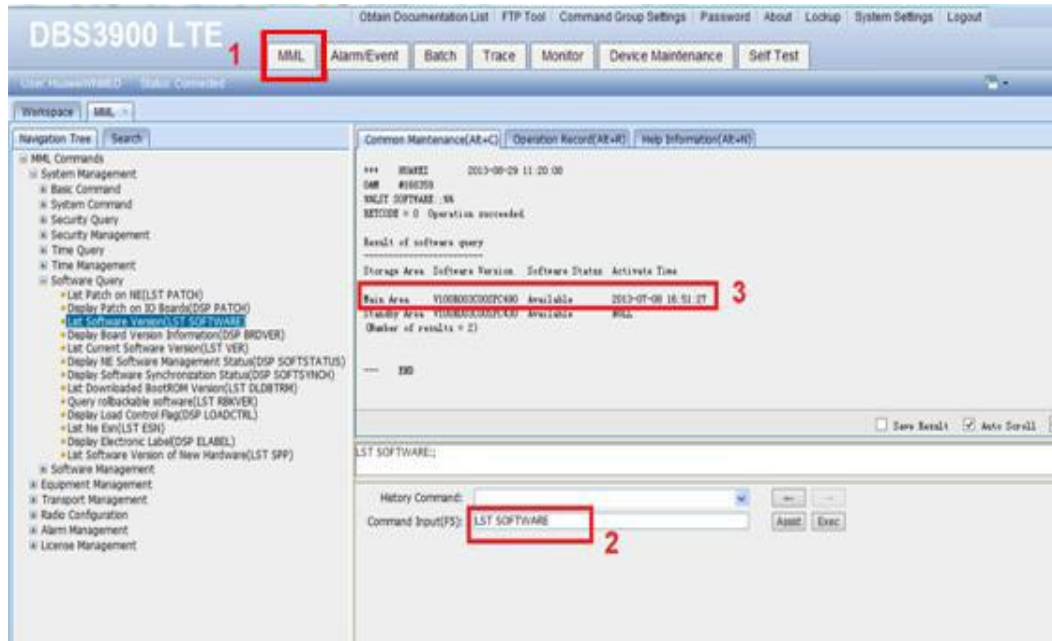


Figura 5.18 91 Verificación del campo asignado.

Verifique el valor del VSWR. [30]

Si hay transmisión:

Ejecutar el comando **“DSP VSWR”** y verificar que el VSWR este por debajo del valor de ingeniería definido de 1.4. (No ingresar ningún parámetro a los campos del comando):

```

%%DSP VSWR:;%
RETCODE = 0 Progress report, Operation succeeded.
Report Type = VSWR Query
Status = Success
Session ID = 28930
Display VSWR Test Result
-----
Cabinet No. Subrack No. Slot No. TX channel No. VSWR(0.01)
0          60          0          0          170
0          60          0          1          120
(Number of results = 2)
--- END
    
```

Figura 5.18 92 Verificación del valor VSWR.

Si no hay transmisión:

Ejecutar el comando “**STR VSWRTEST**” y verificar que el VSWR, este por debajo del valor de ingeniería definido (*No ingresar ningún parámetro a los campos del comando*). [30]

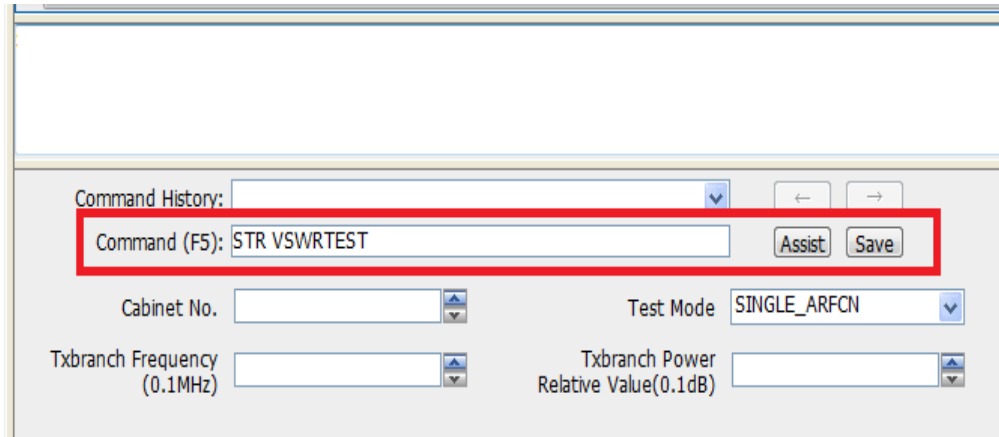


Figura 5.18 93 Ejecución del comando STR VSWRTEST.

```

RETCODE = 0 Progress report, Operation succeeded.
Report Type = VSWR Query
Status = Success
Session ID = 28930
Display VSWR Test Result
-----
Cabinet No. Subrack No. Slot No. TX channel No. VSWR(0.01)
0           60         0         0           170
0           60         0         1           120
(Number of results = 2)
---      END
    
```

Figura 5.18 94 Informe del proceso.

Verificar las alarmas presentes. [30]

- Ingresar por el LMT a la pestaña Alarm/Event y luego seleccionar Browse Alarm/Event.
- Verificar que no exista ninguna alarma en las pestañas Normal Alarm y Engineering Alarm.

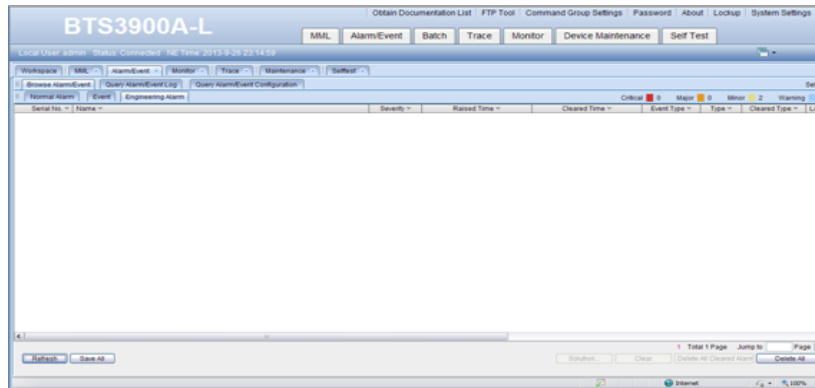


Figura 5.18 95 Verificación de alarmas.

5.18.2. PRE-ATP

Al finalizar la totalidad de instalación, así como verificación de conectividad y alarmas, se debe verificar que efectivamente el sitio esta en "OK" para su aprobación, esto, implica realizar pruebas técnicas como de descarga, así como llamadas. [30]

Con el Equipo de prueba suministrado por Huawei, se tienen instaladas las siguientes aplicaciones, de no ser así por favor instalarlas. [30]

- RF signal tracker
- G – MoN
- Speedtest
- G-Net Track (muy recomendada)



Figura 5.18 96 Aplicaciones Instaladas.

Por medio de la aplicación G Net track corroborar el eNodeBID, así como la celda (CELLID) y el parámetro SNR el cual debe ser mayor o igual a 25, lo anterior se debe hacer para asegurar que se está “atachado” al eNodeB correcto y a una de las celdas del eNodeB en cuestión, de esta manera se garantizara el desarrollo óptimo de la prueba. [30]

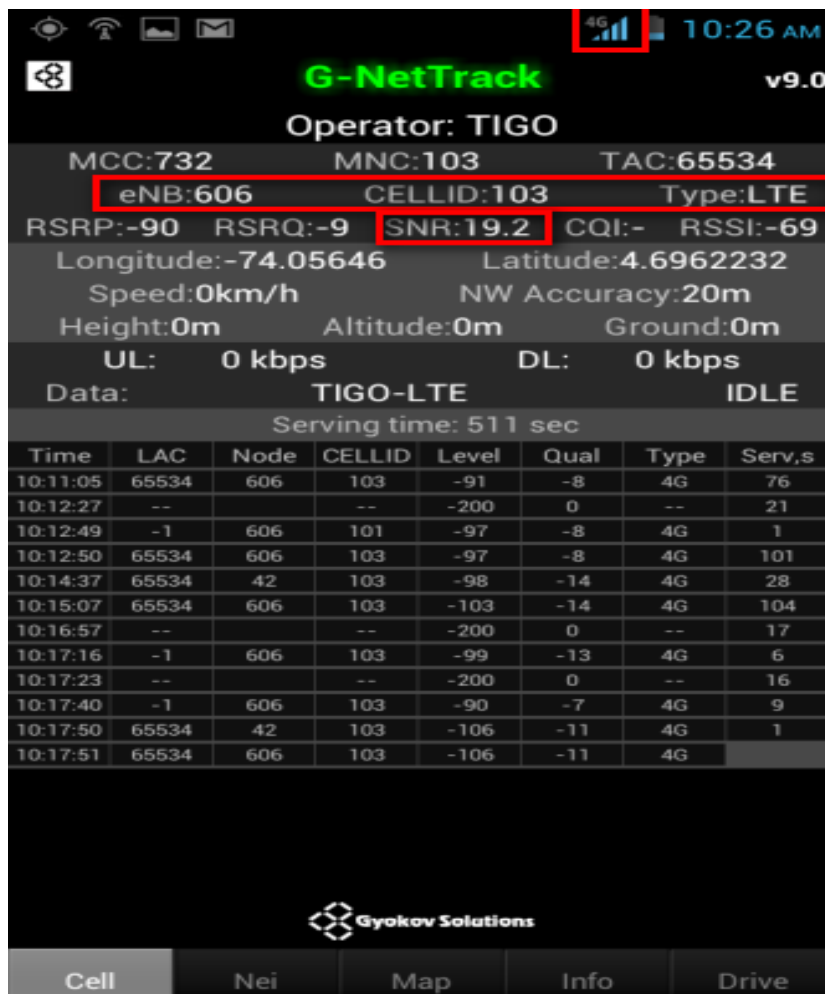


Figura 5.18 97 Aplicación G-NETRACK

Nota: si el parámetro SNR no es mayor a 25 buscar un punto óptimo hasta lograr esto.

Luego de verificar y garantizar los parametros descritos, realizar la prueba de ping, descarga (*Download*) y carga (*Upload*), a traves de la aplicación de “**SpeedTest**”. [30]

Nota: Antes de iniciar la prueba asegurar que esta, se realizara con el FTP server de Tigo, para esto ir al menú “SETTINGS” -----> “Change Server”, y escoger el que aparece “Hosted by: Tigo”

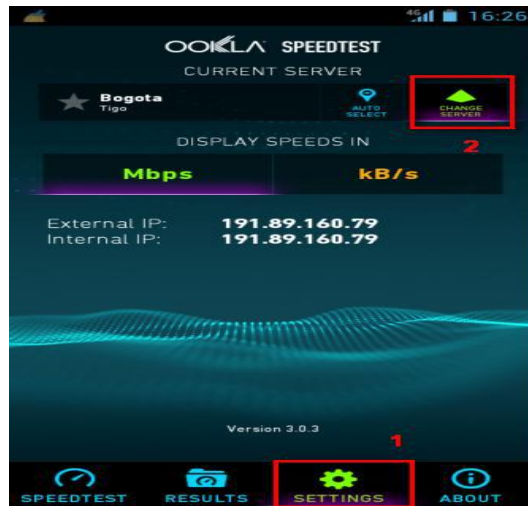


Figura 5.18 98 Aplicación SPEEDTEST



Figura 5.18 99 Cambio del servidor.

Regresar al menú de la parte inferior izquierda “SPEEDTEST” e iniciar la prueba



Figura 5.18 100 Iniciando prueba.



Figura 5.18 101 Resultado de la prueba

Bajo las condiciones especificadas en el punto 7.2 el resultado de la prueba debe ser:

PING < 40 ms, Download >= 40 Mbps, UPload >= 20 Mbps

5.18.3. Prueba de llamada

CON EL TELEFONO ATACHADO A 4G, REALIZAR UNA LLAMADA A OTRO CELULAR, Y VERIFICAR QUE EL CAMPO DE LA RED MOSTRADO EN EL TELEFONO REALIZA LA TRANSICION DE 4G A 3G Y CUANDO LA LLAMADA HAYA FINALIZADO VERIFICAR QUE LA RED CAMBIA DE 3G A 4G.

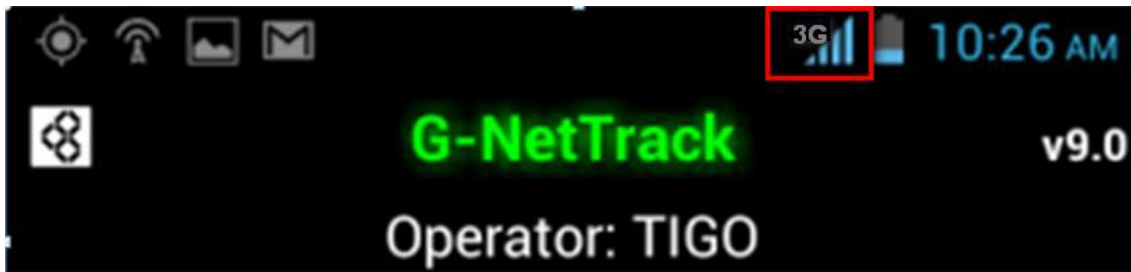


Figura 5.18 102 Campo de red Mostrado.

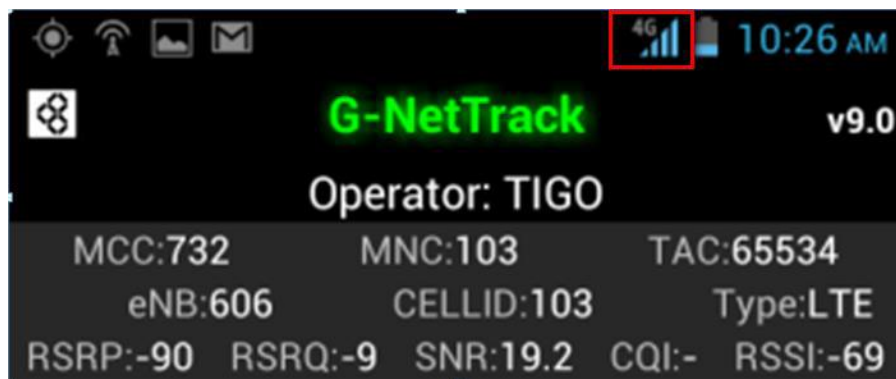


Figura 5.18 103 Cambio de red mostrada.

Puede aparecer 3G o en su defecto solo H (HSPA)

¡OJO!!! NOTA: REALIZAR EL PROCEDIMIENTO DESCRITO DESDE EL PASO 7.1 A 7.4 PARA CADA UNA DE LAS CELDAS TIGO Y SI SE CUENTA CON UNA SIMCARD MOVISTAR PARA LAS 3 CELDAS DE MOVISTAR TAMBIEN.

5.19 PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA BSC6800

El Terminal de Mantenimiento Local (LMT), ya que es un concepto lógico que se refiere al terminal de operación y mantenimiento (OM), que se instala con un software de terminal de mantenimiento local de Huawei y está conectado a la red OM. El LMT se utiliza para operar y mantener NEs. [31]

El sistema BSC6800 tiene los siguientes componentes, el Host RNC, el servidor BAM y LMT. El servidor BAM se conecta al LTM a través de un conmutador LAN o un enrutador. [31]

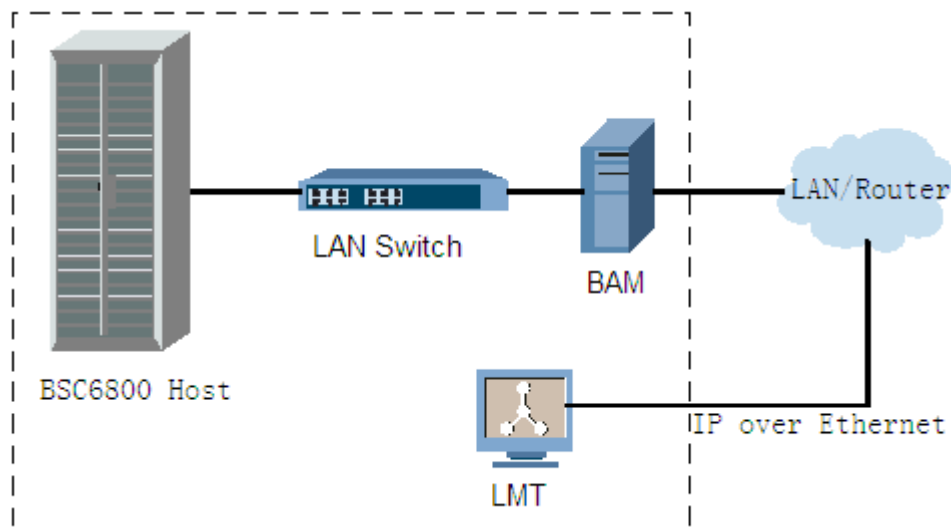


Figura 5.19 104 Estructura de la red LMT

RNC Host

Las placas BSC6800 están relacionadas con el subsistema OM que son WPMU y WMb. [31]

La WPMU (*WCDMA Main Process Unit*) es el principal procesamiento de la WRSS. El WRSS está configurado con dos WPMU, que funcionan en modo activo y en espera. El WPMU se conecta al BAM a través de un cable Ethernet y el conmutador LAN.

El WMUXb es la placa de procesamiento principal de la placa WRBS. El WRBS está configurado con dos WMUXbs, que funcionan en modo activo y en espera. El WMUXb se conecta al WLPU en el WRSS a través de un cable óptico. [31]

BAM

El servidor BAM es el servidor del sistema BSC6800. Se instala con Windows Server 2003 y SQL Server 2000. [31]

El RNC se puede configurar con uno o dos servidores BAM (*el BAM_Lower y el BAM_Upper*). Si está configurado con dos servidores BAM, los servidores funcionan en modo activo y en espera. [31]

El servidor BAM está configurado en el WRSR. El servidor BAM se conecta al conmutador LAN a través de cables Ethernet. Los servidores BAM activos están en espera y conectados a través de cables serie. [31]

LMT

El LMT es el equipo en el que está instalada la aplicación LMT. Se instala con el sistema operativo Windows XP Professional. Puede configurar uno o más LMT. El LMT se conecta al switch LAN directamente a través de un concentrador. Como el terminal OM, se conecta a la caja de alarma a través de cables serie para mantener el RNC. [31]

Requisitos Informáticos de LMT

Los requisitos de la computadora con la aplicación LMT son requisitos de hardware, requisitos de software y requisitos de capacidad. [31]

Requisitos de hardware

La **Tabla (5.1)** enumera los requisitos de hardware para el PC en el que se instalará la aplicación LMT de comunicación. [31]

Item	Cantidad	Configuración recomendada	Configuración mínima
CPU NO	1	2.8 GHz superior	866 MHz
RAM	1	512 MB	256 MB
Disco duro	1	80 GB	10 GB
Resolución del adaptador de pantalla	-	1024 por 768 píxeles o mas	800 por 600 píxeles
CD-ROM drive	1	-	-
Adaptador Ethernet	1	10 Mbit/s a 100 Mbit/s	10 Mbit/s a 100 Mbit/s
Otros	5 x 1	Teclado, ratón, módem, adaptador de audio, caja de sonido	-

Tabla 35 Requisitos del Hardware.

Requerimientos de software

La **Tabla (5.2)** enumera los requisitos de software para el PC en el que se instala la aplicación LMT.

Item	Configuración recomendada
Sistema operativo	Microsoft Windows XP Professional
Lenguaje predeterminado del sistema operativo	English (<i>United States</i>)
Navegador web	Microsoft Internet Explorer

Tabla 36 Requisitos del Software.

5.19.1. Instalación de la aplicación LMT

Esto describe como instalar la aplicación RNC LMT. [31]

Requisitos previos

El disco de instalación y las instrucciones de la aplicación LMT están disponibles. Huawei proporciona tanto el disco como las instrucciones. [31]

- El CD-KEY es válido a la aplicación LMT y están disponibles.
- El PC en el que se instalará la aplicación LMT cumple todos los requisitos.

Procedimiento

Paso No 1: Utilizar la cuenta de administrador para iniciar sesión en el sistema operativo Windows XP.

Paso No 2: Inserte el disco de instalación en la unidad de CD-ROM.

- El programa de instalación se ejecuta automáticamente. Aparece un cuadro de diálogo, como se muestra en **la Figura 5.19.105**.
- Si el programa de instalación no se ejecuta automáticamente, haga doble clic en setup.bat o setup.vbs en el directorio del disco de instalación. Aparece un cuadro de diálogo.

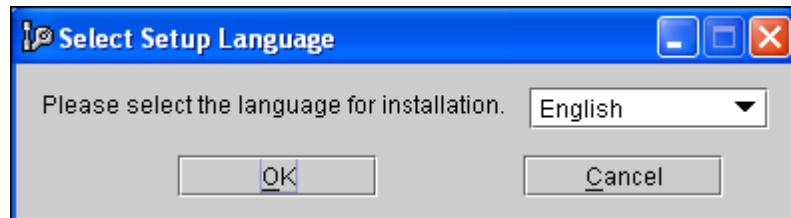


Figura 5.19 105 Selección de idioma.

Paso No 3: Seleccione un idioma para la instalación y, a continuación, haga clic en Aceptar para iniciar.

Paso No 4: Haga clic en en el siguiente y aparecerá un cuadro de diálogo.

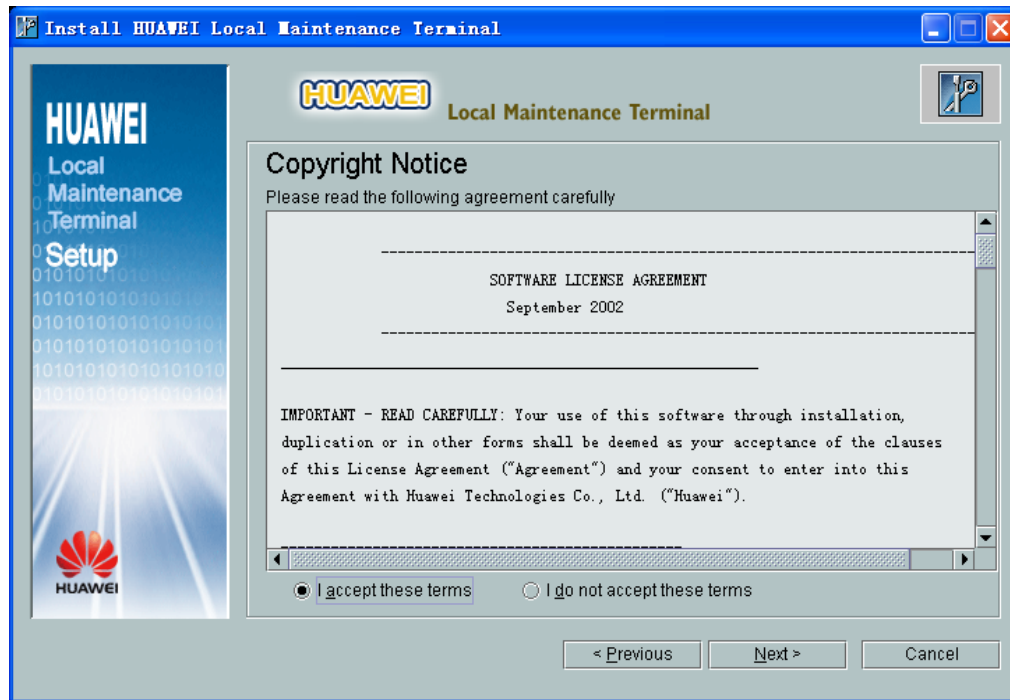


Figura 5.19 106 Cuadro de dialogo de inicio.

Paso No 5: Lea el aviso de copyright. Si acepta los términos del contrato, seleccione Acepto estos términos y haga clic en Siguiente, se muestra el directorio de instalación, como se muestra en el paso 6. Si no acepta los términos del contrato, haga clic en cancelar para salir de la instalación.

Paso No 6: Utilice el directorio predeterminado o establezca un nuevo directorio ya continuación, haga clic en Siguiente.

- Si el directorio de instalación no existe, aparecerá un cuadro de diálogo que le pedirá si crea el directorio. Haga clic en Sí, aparecerá un cuadro de diálogo.
- Si existe el directorio de instalación que aparecerá un cuadro de diálogo,

Nota:

La ruta de instalación predeterminada es D: \ HW LMT. Si ya se ha instalado la aplicación LMT de otras versiones o de otros elementos de red (NEs), la ruta de instalación predeterminada es la ruta de la instalación anterior y no se puede cambiar. Para cambiarlo, debe desinstalar la aplicación LMT existente.

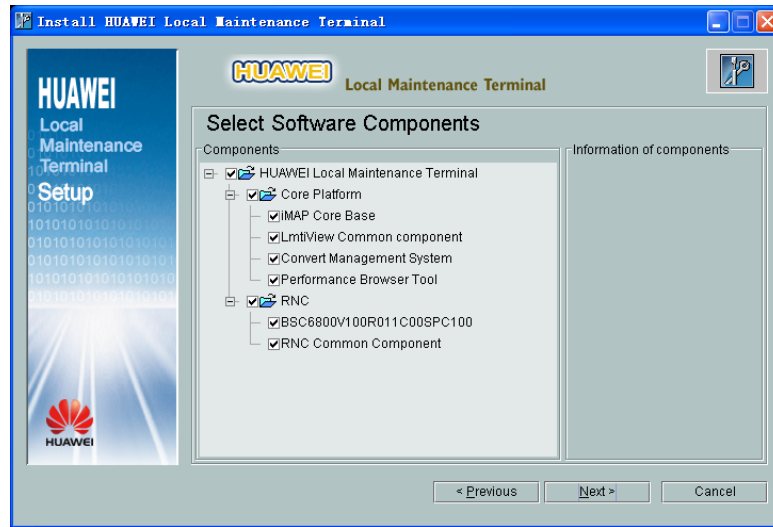


Figura 5.19 107 Selección de componentes de software.

Paso No 7: Seleccione los componentes de software y, a continuación, haga clic en “Siguiete”. Se recomienda que seleccione todos los componentes. Aparece un cuadro de diálogo para ingresar la **CD-KEY**.

Paso No 8: Introduzca la **CD-KEY** correctamente y haga clic en Siguiete. Aparece un cuadro de diálogo para confirmar la instalación, como se muestra en la **figura 5.97**.

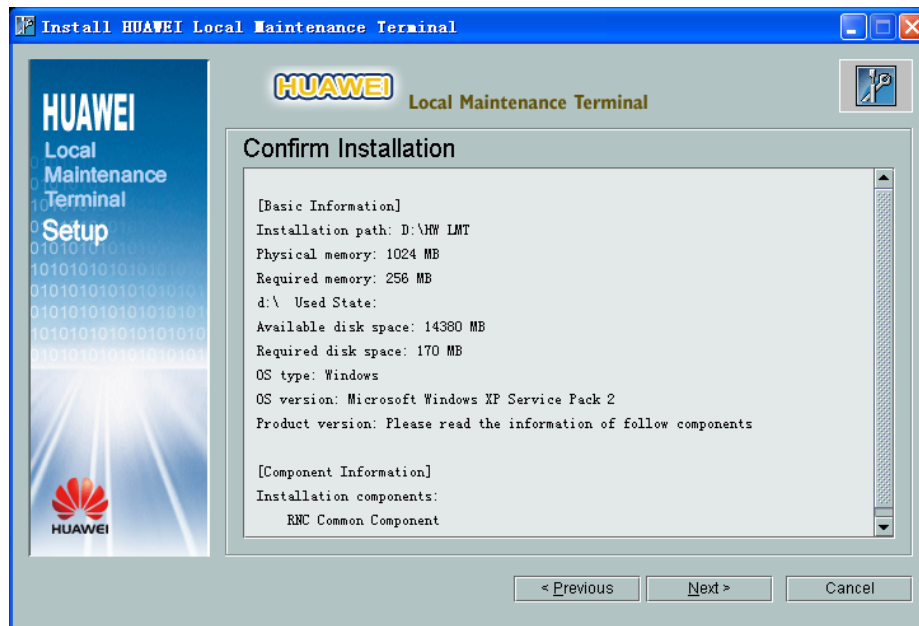


Figura 5.19 108 Confirmación de Instalación.

Paso No 9: Confirme los parámetros de instalación y haga clic en Siguiente. Aparece un cuadro de diálogo para copiar archivos.

- Cuando se completa la tarea de copiar archivos, se muestra un cuadro de diálogo para inicializar los componentes.
- Cuando se instalan todos los programas, se muestra el cuadro de diálogo para completar la instalación.

Paso No 10: Haga click en Finalizar.

Nota: La instalación se ha completado, una vez finalizada la instalación, se iniciará automáticamente el Administrador de servicios de LMT.

5.19.2. Administración del equipo RNC (BSC6800 Huawei) mediante el uso del panel de dispositivos y el panel de visualización.

Para este sistema vamos a administrar el equipo RNC, al realizar esta tarea, puede consultar la información, los puertos de la placa, los enlaces de la placa y las alarmas de la tarjeta en el modo GUI. [31]

Uso del panel de dispositivo RNC

El panel del dispositivo RNC se puede utilizar para ver el estado de los subracks y tarjetas RNC.[31]

El panel del dispositivo se actualiza automáticamente y muestra que el estado del tablero en tiempo real es a través de los colores de la placa, los LEDs y la barra de fallos. [31]

En el panel del dispositivo, puede hacer clic con el botón derecho del ratón en una tarjeta en la posición de elegir operaciones en el menú contextual. Por ejemplo, puede consultar el estado del tablero. [31]

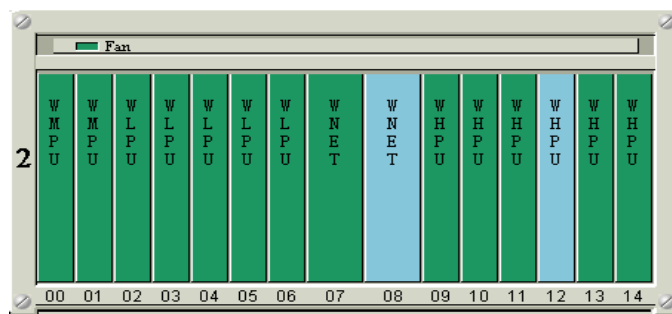


Figura 5.19 109 Panel del dispositivo RNC

Inicio del panel de dispositivos RNC

Esto describe cómo iniciar el panel del dispositivo del RNC para las operaciones en él y para aplicar esto tiene que iniciar sesión con LMT. [31]

Procedimiento

Paso No 1: En la ventana Terminal de mantenimiento local, haga clic en la pestaña Panel de dispositivos.

Paso No 2: Expanda el nodo del dispositivo administrado, como se muestra en la figura 5.99.

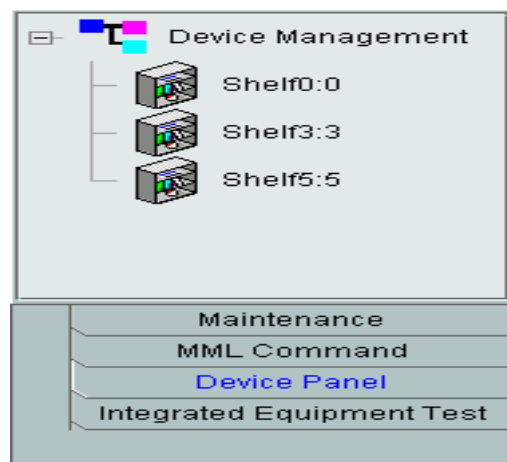


Figura 5.19 110 *Árbol de navegación*

Paso No 3: Haga doble clic en un estante. El panel del dispositivo de la estantería se muestra en el panel derecho.

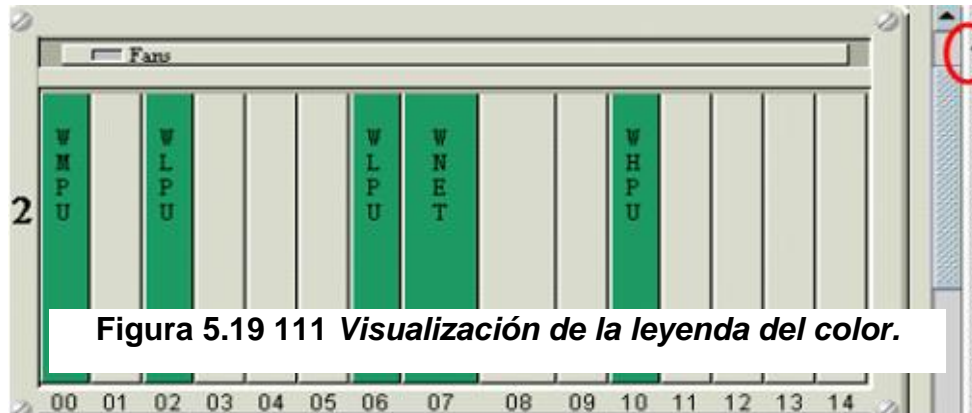
Mostrar u ocultar la leyenda del panel de dispositivos RNC

Esto describe cómo mostrar y ocultar la leyenda en el panel del dispositivo RNC. La leyenda del color indica el significado de los colores. Ayuda a juzgar los estados de trabajo de las juntas. Al realizar esta tarea, puede mostrar u ocultar la leyenda del color. [31]

Para mostrar la leyenda de color, realice los siguientes procedimientos:

Procedimiento

Paso No 1: Haga clic en la parte superior derecha del panel del dispositivo, como se muestra en la **Figura 5.100**.



Paso No 2: Haga clic en la parte superior derecha del panel del dispositivo, como se muestra en la Figura 5.102.

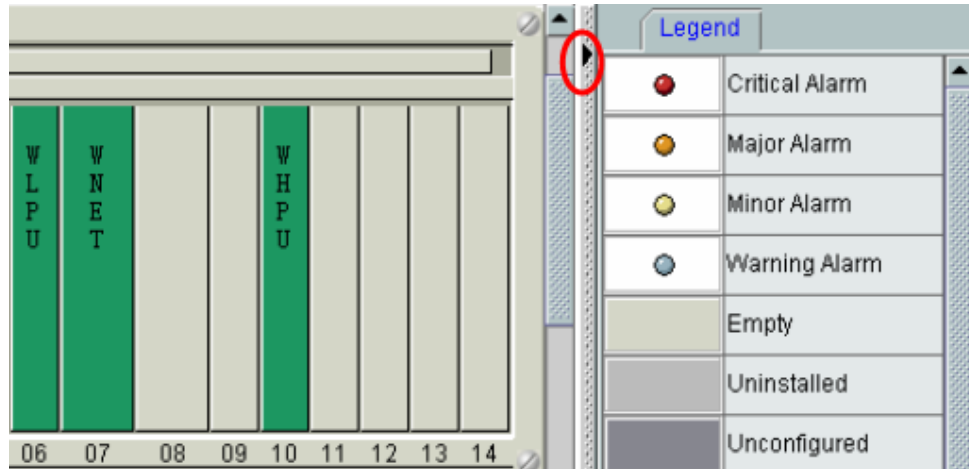


Figura 5 1 Ocultar la leyenda del color.

Nota: De forma predeterminada, la leyenda del color siempre se muestra.

5.19.5. Mostrar u ocultar la barra de fallos en el panel de dispositivos RNC

Cuando se produce un fallo en una placa, la barra de fallo muestra la siguiente información en la placa defectuosa: número de armario, número de subrack, número de ranura y nombre de la placa. Esta tarea describe cómo mostrar u ocultar la barra de fallos en el panel del dispositivo RNC. [31]

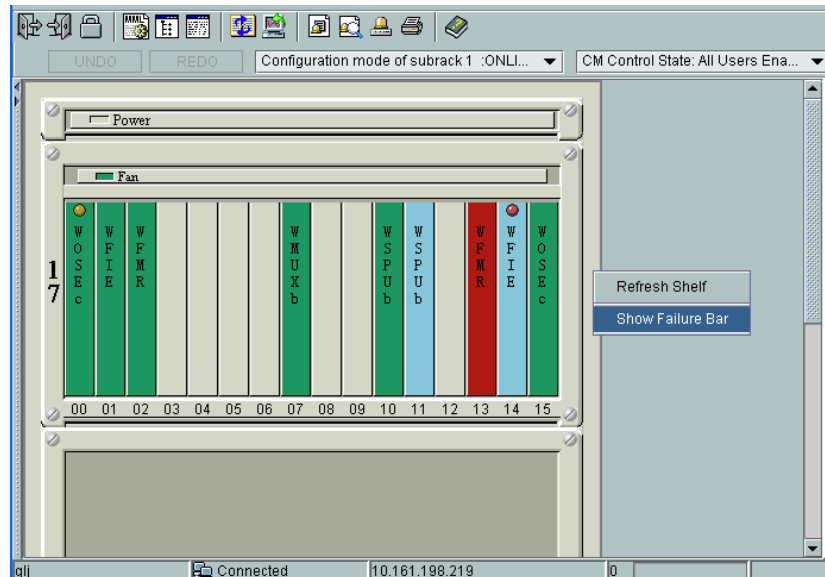


Figura 5.19 112 Para mostrar la barra de fallos, realice el siguiente paso.

Procedimiento

Paso No 1: Haga clic con el botón derecho del ratón en el borde del estante y seleccione, mostrar barra de errores en el menú contextual.

- **Ocultar la barra de fallos**

Paso No 1: Haga clic con el botón derecho del ratón en el borde del bastidor y seleccione Ocultar barra de errores en el menú contextual, como se muestra en la figura 5.104.

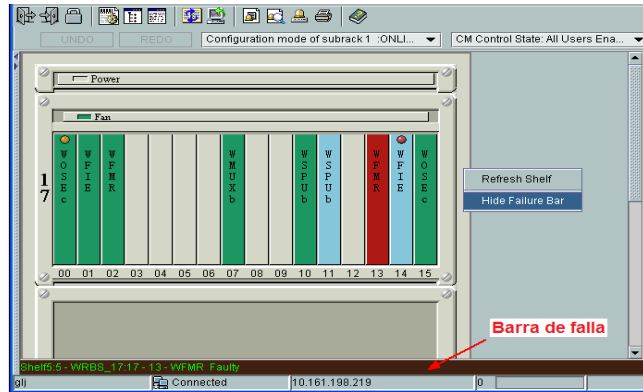


Figura 5.19 113 Barra de fallos

5.19.6 Visualización del estado de una tarjeta RNC

Esto describe cómo navegar directamente el estado de una tarjeta RNC a través del panel del dispositivo. [31]

Paso No 1: Consulte el estado de una tarjeta RNC y incluye una la leyenda del panel del dispositivo.

Consultar la información detallada sobre el estado de un RNC en un Tablero

Esto describe cómo consultar la información detallada sobre el estado de una placa RNC.

Puede utilizar el dispositivo o el panel de visualización o ejecutar los comandos MML para realizar esta tarea.

- **En Modo GUI**

1. Abra el panel del dispositivo o abra el panel de visualización.
2. Haga clic con el botón derecho en una tarjeta en su posición en el panel del dispositivo o en el panel de visualización y elija el estado de la tabla de consultas en el menú contextual y aparecerá un cuadro de diálogo con el estado de la tabla de consultas, que muestra los detalles de la placa.

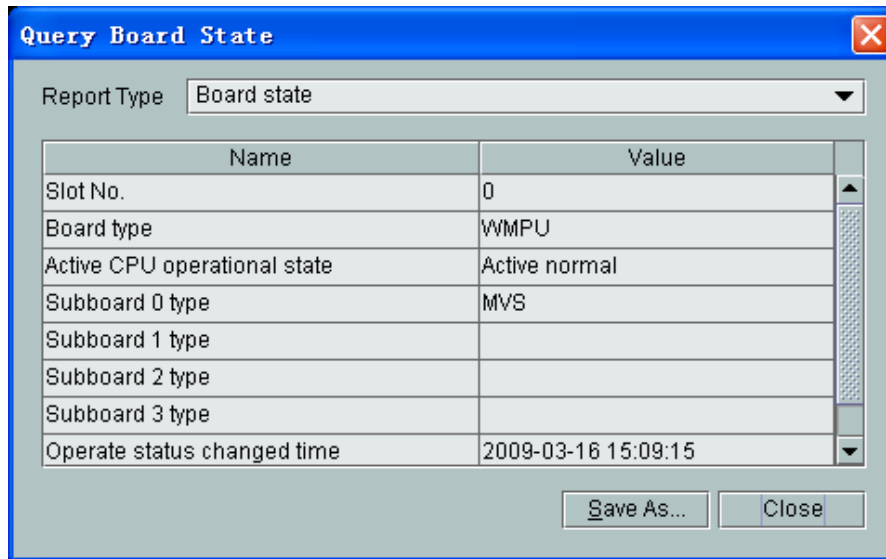


Figura 5.19 114 Consultados detalles de las tarjetas.

- **En Modo MML**

Ejecute los siguientes comandos en el cliente MML para consultar la información detallada en las tarjetas. [31]

1. Ejecute “**DSP BRD**” para consultar los detalles de la tarjeta.
2. Ejecute “**DSP CPUUSAGE**” para consultar el uso de CPU de subsistemas de placa.
3. Ejecute “**DSP CLKSTAT**” para consultar el estado del reloj de las tarjetas.
4. Ejecute “**DSP DSP**” para consultar el estado de trabajo de los DSP en el **WFMR**.

5.19.7. Consultar el uso de cpu / dsp de una tarjeta RNC

Esto describe cómo consultar el uso de CPU / DSP de una tarjeta RNC. Al realizar esta tarea, puede aprender sobre el uso de los recursos de CPU / DSP en una placa.

Paso No 1: Abra el panel del dispositivo o abra el panel de visualización.

Paso No 2: Haga clic con el botón derecho del ratón en una placa en su posición en el panel del dispositivo o en el panel de visualización y seleccione (*Mostrar uso de la CPU*) en el menú contextual aparece la ventana (*Uso de CPU / DSP*), que muestra los resultados de monitoreo en tiempo real en una lista o en un gráfico.

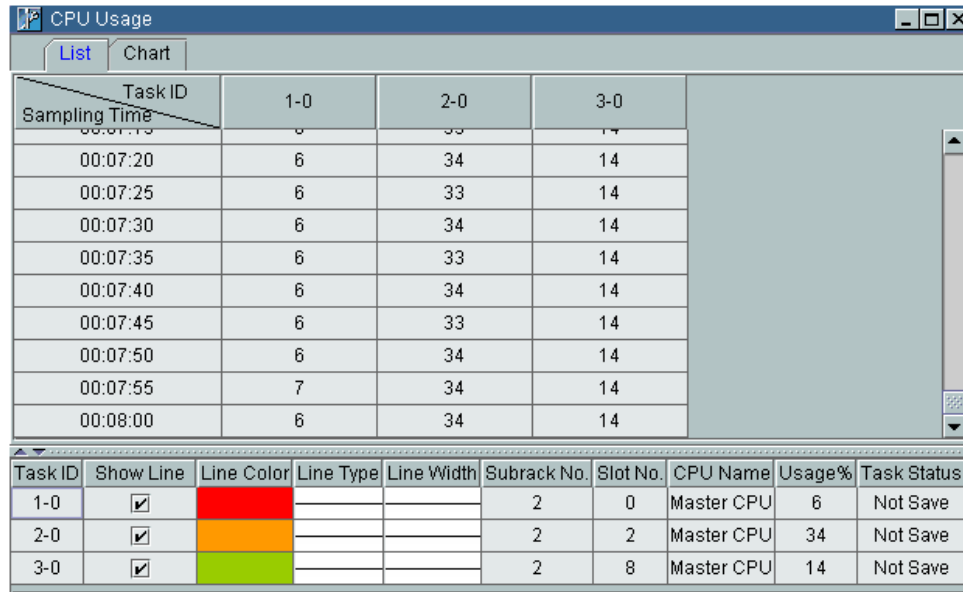


Figura 5.19 115 Interfaz de salida de la ventana de uso CPU / DSP.

5.9.8. Conmutación de tarjetas del sistema RNC (BSC6800)

Esto describe cómo cambiar las tarjetas RNC activas y en espera. Las tarjetas que pueden conmutarse son **WSPub**, **WMUX / WMUXb**, y **WFIE** en **WRBS**, **WHPU**, **WNET / WNETc** y **WMPU** en el **WRSS**. [31]

Precaución

- El fallo de conmutación provoca una interrupción breve de los enlaces o pérdida de datos de tráfico. Por lo tanto, realice la conmutación con precaución.
- Dado que la conmutación puede tener un impacto negativo en los servicios activos y se debe realizar la conmutación cuando el volumen de tráfico es bajo, por ejemplo, en la madrugada.

Procedimiento

Paso No 1: Ejecute “SWP BRD” en el cliente MML para cambiar de tabla.

Paso No 2: Ejecute “DSP BRD” y compruebe los estados de las tarjetas activas y en espera. Asegúrese de que la conmutación sea correcta.

Uso del panel de visualización RNC

El panel de visualización RNC se puede utilizar para ver la información sobre los puertos de la tarjeta y sobre las alarmas. [31]

Introducción al panel de visualización RNC

El LMT proporciona el panel de visualización, que se asemeja mucho a los paneles de las placas. [31]

El panel de visualización ayuda a conocer el estado de cada placa.

A través del panel de visualización, puede ver el estado de cada placa o puerto. También puede realizar operaciones relacionadas haga cli con el botón derecho en el panel de visualización. [31]

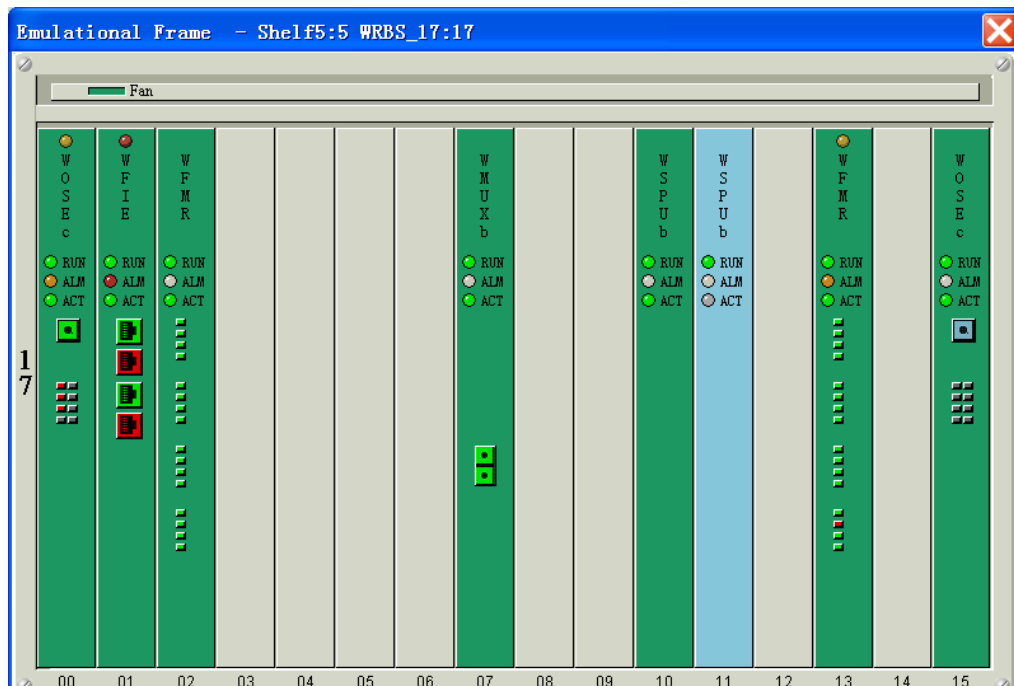


Figura 5.19 116 Panel de visualización RNC.

El panel de visualización tiene las siguientes funciones:

- Mostrar el estado de ejecución del dispositivo en el modo GUI.
- Puede realizar las siguientes operaciones desde el menú contextual y consultar el estado detallado de una tarjeta RNC para saber también el uso del CPU / DSP y el estado de puerto de una tarjeta RNC.

5.19.9. Inicio del panel de visualización RNC

Esto describe cómo iniciar el panel de visualización que ayuda a conocer el estado de funcionamiento del equipo. [31]

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de navegación de la ventana Terminal de mantenimiento local, haga clic en la ficha (*Panel de dispositivos*). Expanda el nodo gestión de dispositivos.

Paso No 2: Haga doble clic en un bastidor que aparece el panel del dispositivo.

Paso No 3: Haga doble clic en el borde de un bastidor, como se muestra en la Figura 5.108. Aparece el panel de visualización.

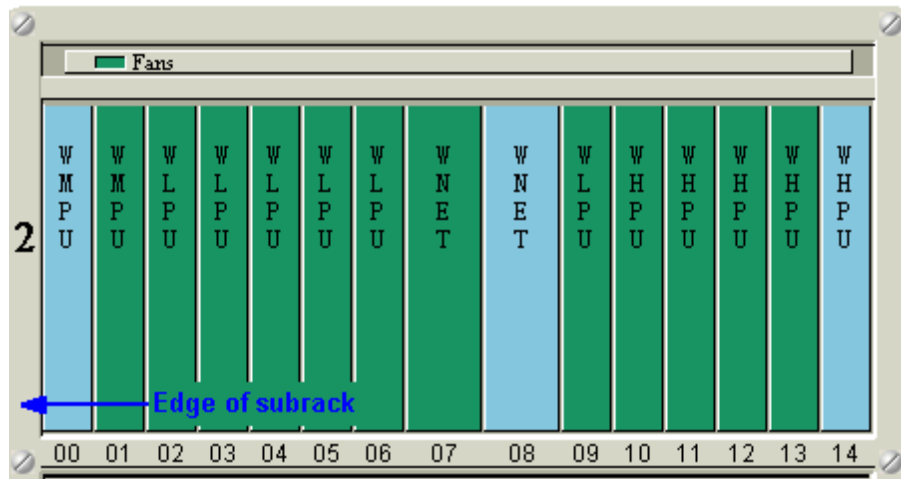


Figura 5.91 117 Borde de un subrack.

5.19.10. Visualización del estado de un DSP en la placa WFMRc

Esto describe cómo ver el estado de un **DSP** en el **WFMRc**. El estado de trabajo **DSP** incluye normal, en el lugar, carga, y defectuoso. [31]

Puede comprobar el estado de un DSP en el WFMRc en cualquiera de los siguientes modos: Modo GUI y modo MML. [31]

Procedimiento

En modo GUI.

- Realizar la inicialización del panel de visualización.
- Haga clic con el botón secundario del mouse en la tabla de destino y elija Consultar estado DSP en el menú contextual. Se muestra el estado actual de los DSP en la placa.

En modo MML.

- Ejecute **DSP DSP** para consultar el estado de trabajo de un DSP en el **WFMRc**.

5.19.11. Visualización del estado de un puerto de la tarjeta RNC

Esto describe cómo ver el estado de un puerto en un sub-rack RNC. Los puertos incluyen los puertos ópticos en los puertos **WLPU / WOSEc**, **E1 / T1** en **WBIEb / WOSEc** y el puerto Ethernet en **WMUXb / WFEE / WFIE**. [31]

En el panel de visualización, se puede ver el estado del puerto de las siguientes maneras:

Procedimiento

Paso No 1: Coloque el puntero en el puerto que desea ver. La ventana emergente muestra la información sobre el puerto.

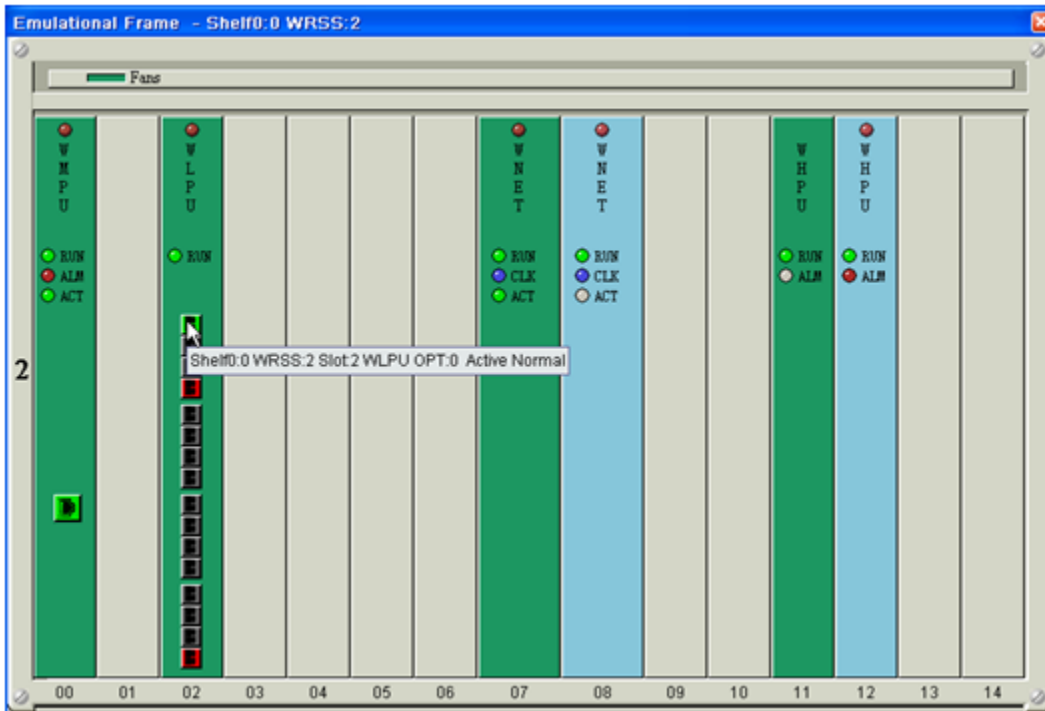


Figura 5.19 118 Puerto óptico en el W L P U.

Haga clic con el botón derecho en el puerto que desee ver y elija el comando en el menú contextual para ver el estado del puerto. [31]

5.19.12. Consultar las alarmas a través de una luz de alarma de la placa

Esto describe cómo consultar las alarmas a través de una luz de alarma de la tarjeta. [31]

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de visualización, haga clic con el botón derecho del ratón en la luz de alarma que desea consultar y, a continuación, seleccione Consultar la información de alarma de la lámpara de alarma en el menú contextual, como se muestra en la figura 5.110.

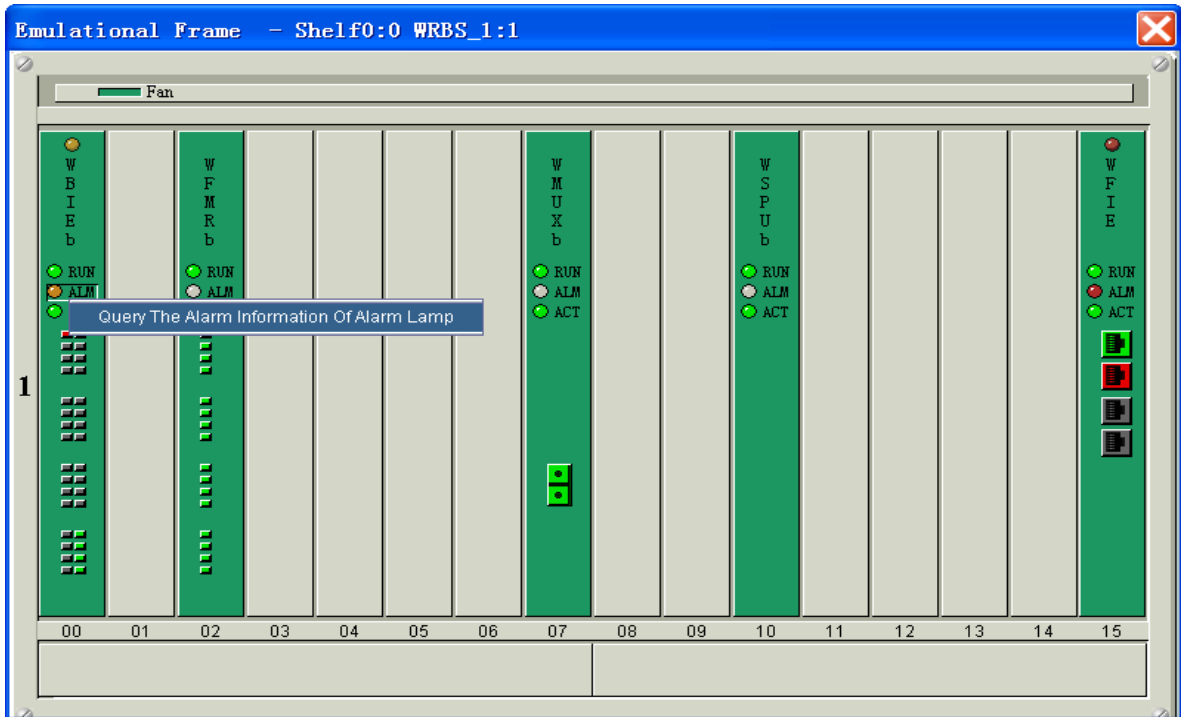


Figura 5.19 119 Consulta de información de alarma.

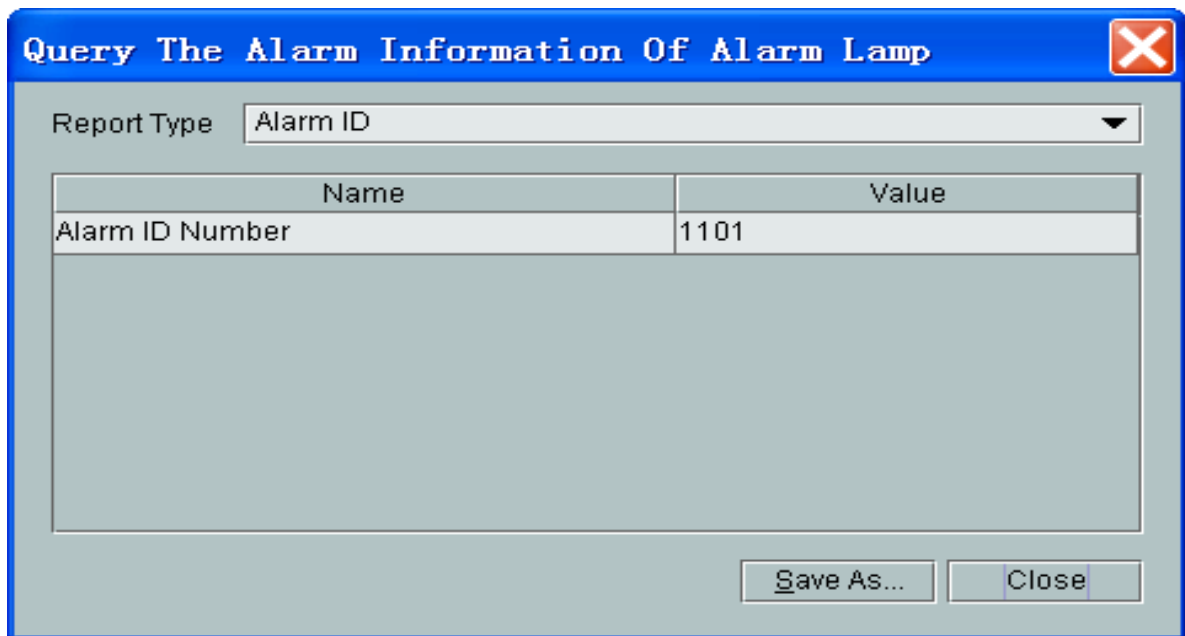


Figura 5.19 120 Cuadro de diálogo de Información de alarma.

5.19.13. Consultar el modo de configuración de un subrack

Esto describe cómo consultar el modo de configuración de un sub-rack. Al realizar esta tarea, puede obtener información sobre el estado actual del subrack. [31]

Procedimiento

Paso No 1: En la ventana principal del Terminal de Mantenimiento Local, haga clic en la lista desplegable como se muestra en la figura 5.19 121, a la derecha de la barra de herramientas, para comprobar el modo de configuración de cada sub-base.

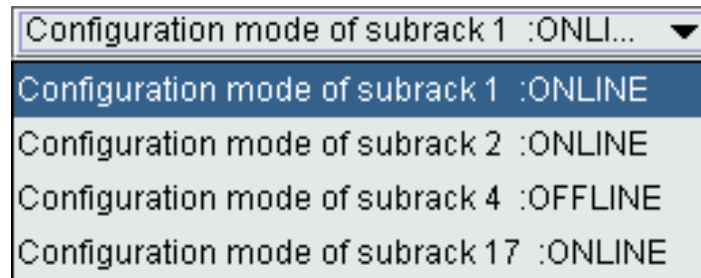


Figura 5.19 121 Ventana de LMT.

5.19.14. Mantenimiento del subrack WRSS

Esto describe cómo mantener el WMPU (*WCDMA Main Process Unit*) en líneas de comandos a través del canal de interfaz "**LMT-BAMWRSS BIN**". Después de introducir los comandos en formato de cadena de caracteres, el WRSS resuelve y ejecuta los comandos y a continuación, devuelve los resultados. Esta tarea está dirigida únicamente a los ingenieros de Huawei. [31]

La dirección **WRSS** realiza las siguientes funciones:

- Consultar el estado de la placa WPMU y la placa WHPU.
- Consultar el número de ranura lógica de la placa WHPU.
- Consultar la información del reloj en la tarjeta WNET / WNETc.
- Comprobar los canales de carga de WRBSs así como los canales a los dominios CS y PS.

ADVERTENCIA

- Puede mantener y configurar el WRSS ejecutando comandos. En la aplicación, no configure ni cambie los datos internos del WRSS al realizar esta tarea.
- Los usuarios no deben realizar esta tarea.

Procedimiento

Paso No 1: Haga clic en la ficha Mantenimiento en el árbol de navegación y haga doble clic en (*Administración WRSS*) ya que se muestra la ventana de edición.

Paso No 2: Escriba un comando en el cuadro de entrada y, a continuación, presione “Entrar”. La ventana de exploración de mensajes muestra la información devuelta.

5.19.15. Rastreo y visualización de mensajes del sistema rnc (*BSC6800-HUAWEI*)

Esto describe cómo administrar los mensajes RNC rastreados. El rastreo de mensajes RNC se implementa a través de menús, se puede utilizar el visor de trazas para consultar los datos de trazado grabados en los archivos. [31]

Rastreo de los mensajes de interfaz de lub

Esto describe cómo rastrear los mensajes de señalización a través de la interfaz lub, es decir, los mensajes de la parte de aplicación NodeB (NBAP) puede realizar la tarea para identificar el fallo de los siguientes procedimientos: configuración de enlace de radio, reconfiguración de enlace de radio, auditoría de recursos, configuración de celda, reconfiguración de celda, configuración de canal de transporte común y actualización de información del sistema. [31]

Requisito previo

- El LMT se ejecuta normalmente.
- Se inicia sesión en el RNC con una cuenta autorizada para esta tarea.

Puede iniciar el rastreo de interfaz lub en el LMT para supervisar el interfuncionamiento de mensajes de señalización a través de la interfaz lub. [31]

Para iniciar una tarea de rastreo, puede seleccionar las siguientes operaciones:

- Rastreo de los mensajes en todos los Nodos B
- Localización de mensajes en todos los puertos del nodo B especificado.
- Rastreo de mensajes en el puerto especificado del Node B especificado.
- Rastreo de los mensajes procesados por el subsistema de CPU especificado.
- Selección de los tipos de mensajes rastreados.
- Seguimiento de mensajes de señalización en la capa de red de transporte.

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de navegación, haga clic en la ficha Mantenimiento, expanda “Gestión de rastreo” – “Tarea de rastreo de interfaz” y, haga doble clic en lub, que aparece en el cuadro de diálogo,

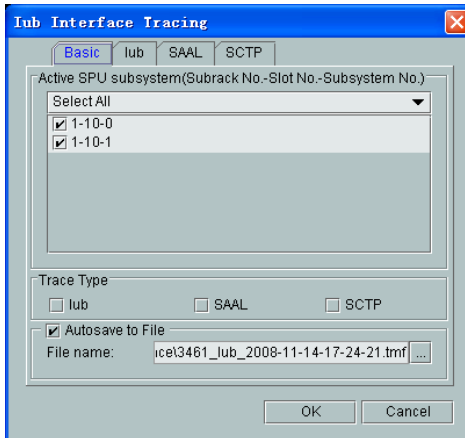


Figura 5.19 122 Configuración de los parámetros de la interfaz lub.

Paso No 2: En la tabla 37, se muestran las referencias de los parámetros para la interfaz lub de rastreo, establezca los parámetros en la pestaña Basic. Seleccione lub en el área Trace Type.

Item	Área	Descripción
lub	Configuración de parámetros	En esta área, puede especificar el número del SAAL que se va a trazar. El rango de valores del enlace SAAL es de 0 a 199. Si selecciona SAAL en el área <i>Trace Type</i> en la pestaña Basic, se requieren los parámetros en la pestaña SCTP .
	Tipo de mensaje SAAL	En esta área, puede seleccionar el tipo de mensajes lub a rastrear.

Tabla 37 Parámetros de la interfaz lub.

Paso No 3: Si selecciona **SAAL** en el área Trace Type en la pestaña Basic, se requieren los parámetros en la pestaña **SCTP**.

Nota:

- Puede consultar el Nodo B ID y otra información acerca del Nodo B ejecutando el comando **LST NODOB**.
- Puede consultar el tipo de puerto Nodo B y otra información sobre el puerto ejecutando el comando **LST IUBCP**.

La ventana de exploración de mensajes muestra los detalles de un mensaje de rastreo que incluye el número de tarea, el tiempo de tarea, RFN (*Radio Fréquence Nimes*), número de su-brack, número de ranura, número de subsistema, dirección de mensaje, tipo de mensaje, fuente de mensaje, ID de usuario y contenido de mensaje. [31]

No.	Time	RFN	Trace Type	Subr...	Direction	Message Type	Info...	User ID	Message Content
419	2008-11...	269735	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_DEL_RSP	OX1	OX4908	20 18 46 00 03 0A 00 00 01 00
420	2008-11...	140093	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_RL_SETUP_REQ	OX1	OX4900	00 1B 22 00 03 73 00 00 05 00
421	2008-11...	140399	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_SETUP_RSP	OX1	OX4900	20 1B 22 00 03 42 00 00 04 00
422	2008-11...	144946	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_RESTORE...	OX1	OX4900	00 1A 4E 00 03 14 00 00 02 00
423	2008-11...	145403	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX4900	00 11 46 00 01 2F 00 00 07 00
424	2008-11...	145404	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX4900	00 11 46 00 02 2F 00 00 07 00
425	2008-11...	145588	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX4900	20 11 46 00 01 12 00 00 02 00
426	2008-11...	145589	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX4900	20 11 46 00 02 12 00 00 02 00
427	2008-11...	151385	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_RL_DEL_REQ	OX1	OX4900	00 18 46 00 03 1A 00 00 03 00
428	2008-11...	151589	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_DEL_RSP	OX1	OX4900	20 18 46 00 03 0A 00 00 01 00
429	2008-11...	285460	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_RL_SETUP_REQ	OX1	OX48f8	00 1B 22 00 04 73 00 00 05 00
430	2008-11...	285841	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_SETUP_RSP	OX1	OX48f8	20 1B 22 00 04 42 00 00 04 00
431	2008-11...	290460	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_RESTORE...	OX1	OX48f8	00 1A 4E 00 04 14 00 00 02 00
432	2008-11...	290893	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX48f8	00 11 46 00 01 2F 00 00 07 00
433	2008-11...	290894	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX48f8	00 11 46 00 02 2F 00 00 07 00
434	2008-11...	291030	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX48f8	20 11 46 00 01 12 00 00 02 00
435	2008-11...	291102	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_DEDIC_MEA...	OX1	OX48f8	20 11 46 00 02 12 00 00 02 00
436	2008-11...	297154	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_RL_DEL_REQ	OX1	OX48f8	00 18 46 00 03 1A 00 00 03 00
437	2008-11...	297346	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_DEL_RSP	OX1	OX48f8	20 18 46 00 03 0A 00 00 01 00
438	2008-11...	93522	Iub Interface Tracing	1:10:0	To-NodeB	NBAP_RL_SETUP_REQ	OX1	OX48f0	00 1B 22 00 05 73 00 00 05 00
439	2008-11...	93841	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_SETUP_RSP	OX1	OX48f0	20 1B 22 00 05 42 00 00 04 00
440	2008-11...	99272	Iub Interface Tracing	1:10:0	From-NodeB	NBAP_RL_RESTORE...	OX1	OX48f0	00 1A 4E 00 05 14 00 00 02 00

Figura 5.19 123 Salida del rastreo de interfaz lub.

Nota:

En la ventana de exploración de mensajes de la tarea de rastreo de interfaz lub, el número en la columna de la fuente de información representa el ID Nodo B. Puede consultar más información acerca del Nodo B ejecutando el comando **LST NODO B**.

5.19.16. Rastreo de mensajes UE

Esto describe cómo supervisar el funcionamiento de la señalización en las interfaces estándar, el funcionamiento de la señalización en el plan de usuario y el tráfico de enlace ascendente y descendente durante la llamada puede realizar esta tarea para localizar los problemas de señalización de los abonados VIP, en combinación con el resultado de la prueba de la unidad. [31]

La tarea de rastreo de UE es rastrear mensajes de señalización de un UE en todas las interfaces lu, lur, lub y Uu o interfaces especificadas. El UE puede especificarse por IMSI, TMSI, P-TMSI o IMEI. [31]

Nota:

Cada RNC admite un máximo de 12 tareas de rastreo de UE simultáneamente.

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de navegación, haga clic en la ficha Mantenimiento, expanda Gestión de rastreo> Tarea de rastreo de interfaz y haga doble clic en UE. Aparecerá un cuadro de diálogo,

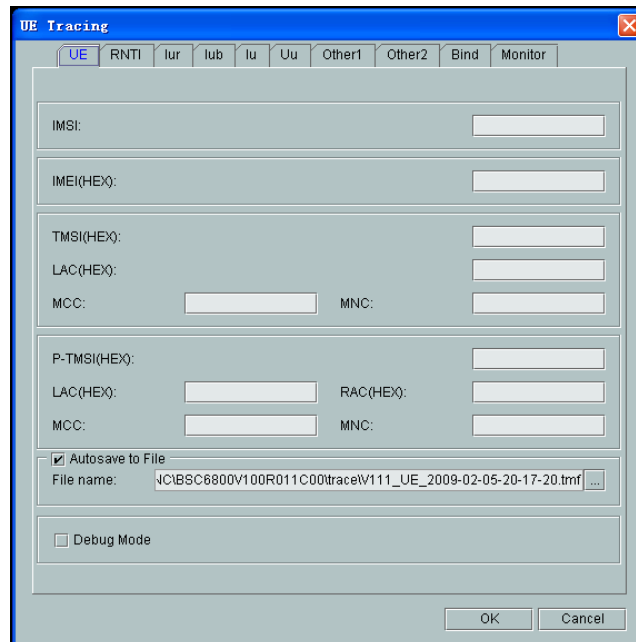


Figura 5.1 124 Configuración de los parámetros para el seguimiento de UE.

Paso No 2: En la **tabla 5.3** se muestra la referencia de parámetros de el rastreo de la UE, establezca los parámetros y haga clic en “Aceptar”. La ventana de exploración de mensajes donde se muestra el flujo de mensajes del UE.

Area		Descripción
UE	IMSI	Éstos se utilizan para identificar el UE. Puede elegir rastrear el UE mediante IMSI, IMEI, TMSI o P-TMSI. <ul style="list-style-type: none"> • Si rastrea un UE por el TMSI, se requieren el Código de área de ubicación (LAC), Código de país móvil (MCC) y Código de red móvil (MNC).
	IMEI	
	TMSI	
	P-TMSI	Si rastrea un UE por el P-TMSI, se requieren LAC, Código de área de enrutamiento (RAC), MCC y MNC.
	Guardar automáticamente en archivo	En esta área, puede configurar si desea guardar automáticamente los resultados del rastreo.
	Nombre del Archivo	En este campo, puede especificar el nombre del archivo y guardar la ruta de acceso para los resultados del rastreo. La ruta de guardado predeterminada es el directorio de instalación de LMT \ client \ output \ RNC \ LMT número de versión de software \ trace. El nombre de archivo predeterminado es office name_UE_YYYY-MM-DD-HH-MM-SS.tmf.

Tabla 38 Descripción del UE.

La ventana de exploración de mensajes muestra el número de serie, el tiempo de generación, el tipo de rastreo, el número de sub-rack, el número de ranura, el número de subsistema, la dirección del mensaje, el tipo de mensaje, el ID de usuario y el contenido del mensaje como se muestra en la **figura 5.19 125**. [31]

ID	Time	Sub...	Direction	Type	USER
4	2007-09-27...	1:10:0	To-CN	RANAP_INITIAL_UE_MESSAGE	2711
5	2007-09-27...	1:10:0	From-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711
6	2007-09-27...	1:10:0	To-UE	RRC_DL_DIRECT_TRANSF	90
7	2007-09-27...	1:10:0	From-UE	RRC_UL_DIR_TRANSF	90
8	2007-09-27...	1:10:0	To-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711
9	2007-09-27...	1:10:0	From-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711
10	2007-09-27...	1:10:0	To-UE	RRC_DL_DIRECT_TRANSF	90
11	2007-09-27...	1:10:0	From-UE	RRC_UL_DIR_TRANSF	90
12	2007-09-27...	1:10:0	To-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711
13	2007-09-27...	1:10:0	From-CN	RANAP_SECURITY_MODE_COMMAND	2711
14	2007-09-27...	1:10:0	To-UE	RRC_SECURITY_MODE_CMD	90
15	2007-09-27...	1:10:0	From-UE	RRC_SECURITY_MODE_CMP	90
16	2007-09-27...	1:10:0	To-CN	RANAP_SECURITY_MODE_COMPLETE	2711
17	2007-09-27...	1:10:0	From-CN	RANAP_COMMON_ID	2711
18	2007-09-27...	1:10:0	From-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711
19	2007-09-27...	1:10:0	To-UE	RRC_DL_DIRECT_TRANSF	90
20	2007-09-27...	1:10:0	From-UE	RRC_UL_DIR_TRANSF	90
21	2007-09-27...	1:10:0	To-CN	RANAP_DIRECT_TRANSFER	2711

Figura 5.19 125 Salida de rastreo del UE

Nota:

- Cuando se rastrea un UE que especifica que el IMSI y un IMSI consistente en el mensaje “**RRC CONNECTION REQUEST**” del UE. la tarea de rastreo de UE rastrea todos los mensajes que se envían después del mensaje.
- Cuando se rastrea un UE que especifica el IMSI y un IMSI y consistente de un solo mensaje “**RANAP COMMON ID**” pero no en el mensaje “**RRC CONNECTION REQUEST**” del UE. Si “**CDT_MSG_FULL_TRACE**” se establece en **ON**, la tarea de rastreo del UE rastrea los mensajes que se envían después del mensaje “**RANAP COMMON ID**” antes del mensaje “**RANAP COMMON ID**” se almacenan en el búfer y se informan al RNC. Si “**CDT_MSG_FULL_TRACE**” se establece en **OFF**, los mensajes antes del mensaje “**RANAP COMMON ID**” se descartan en lugar de almacenarse en búfer.
- En el resultado de rastreo que se muestra en la ventana de exploración de mensajes de rastreo de UE, el número mostrado en la columna de ID de usuario tiene diferentes significados para diferentes interfaces:
 - Para la interfaz lu, el ID de usuario representa **DPC ID** en el lado CN.
 - Para la interfaz lu, el ID de usuario representa **DPC ID** en el lado RNC.
 - Para la interfaz lub, el ID de usuario representa **NODEB ID**.
 - Para la interfaz Uu, el ID de usuario representa **CELL ID**.

5.19.17. Supervisión del rendimiento de la conexión RNC

Esto describe cómo monitorear el estado de conexión de los enlaces físicos durante una conversación de un UE. Para el mismo elemento de supervisión, puede iniciar hasta seis tareas. [31]

Monitorización de la célula P-CPICH TX Power

Esto se muestra cómo monitorea la potencia de TX del canal piloto común primario (*P-CPICH*) de una celda especificada. Al realizar esta tarea, puede observar y determinar en tiempo real si la potencia del piloto es normal. [31]

Precaución

Antes de ejecutar esta tarea de supervisión, debe realizar una de las siguientes operaciones:

- Ejecute **“SET CORRMALGOSWITCH”** para establecer el conmutador del algoritmo de transferencia asegúrese de que **“SOFT_HANDOVER_SWITCH”** este seleccionado.

Nota:

- Esta tarea se aplica únicamente a las conexiones de supervisión establecidas en canales dedicados. Una tarea iniciada se detiene si la conexión supervisada se libera o transita del canal dedicado al canal común. La tarea se reinicia si la conexión supervisada se transita desde el canal común de nuevo al canal dedicado.
- Esta tarea se realiza para supervisar sólo los datos en tiempo real de las celdas del conjunto activo. No se informarán los datos de otras células. Por lo tanto, los resultados de la supervisión reflejan la variación del número de células en el conjunto activo en tiempo real.
- En el conjunto activo, el número máximo de celdas que se pueden informar son 3.

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de navegación, haga clic en la ficha Mantenimiento, expanda el nodo Realtime Performance Monitoring y haga doble clic en Monitorización del rendimiento de la conexión. Aparece un cuadro de diálogo para configurar los parámetros,

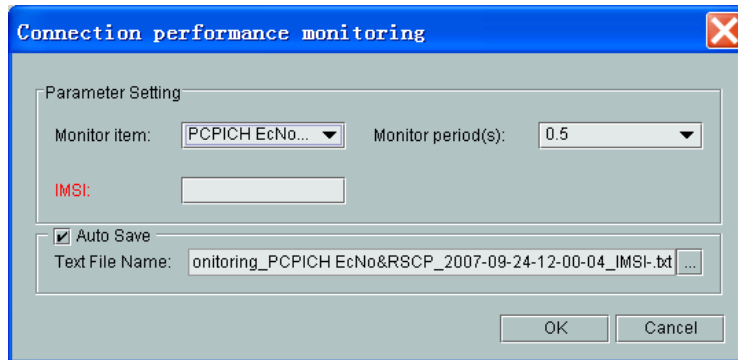


Figura 5.19 126 Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la conexión.

Paso No 2: En la tabla 5.4 se muestra la referencia de parámetros para la supervisión del rendimiento de la celda, establezca el elemento Monitor en PCPICH TxPower y, a continuación, establezca el período de monitorización y el ID de celda.

Nota:

El rango de valores de los períodos Monitor es de 0.5 a 120. Su valor recomendado es 0.5s.

Referencia de parámetros para la supervisión del rendimiento de la célula

Esto describe los parámetros utilizados para el monitoreo del rendimiento de la celda.

Area	Descripción
Elemento de monitor	Elemento que vigilar
Monitor de periodos	Periodo de seguimiento, tienen diferentes períodos de monitoreo y unidades de tiempo.
ID de celda	ID de la celda a monitorizar
Guardar automáticamente	Si se selecciona la casilla de verificación, los registros de supervisión se guardan automáticamente en la ruta de acceso especificada.
Nombre del archivo de texto	Ruta y nombre del archivo guardado automáticamente

Tabla 39 Parámetros de una celda.

Paso No 3: Seleccione la casilla de verificación y guardar automáticamente si desea que el LMT guarde automáticamente los registros de supervisión. La ruta de guardado predeterminada es el directorio de instalación de LMT \ adapter \ clientadapter \ RNC \ LMT número de versión del software \ output \ real monitor. El nombre de archivo predeterminado es Monitor de rendimiento de celda_PCPICH TxPower_YYYY-MM-DD-HH-MM-SS_Cell Identificación de ID de celda.

Paso No 4: Haga clic en “Aceptar” y se inicia el monitoreo.

Se muestra una ventana de monitoreo que muestra los resultados de monitoreo en tiempo real en lista y gráfico.

El título de la ventana indica el nombre de la tarea. La **Figura 5.118** es un ejemplo de la interfaz de salida (gráfico) de la monitorización de potencia de la celda **P-CPICH TX**. [31]

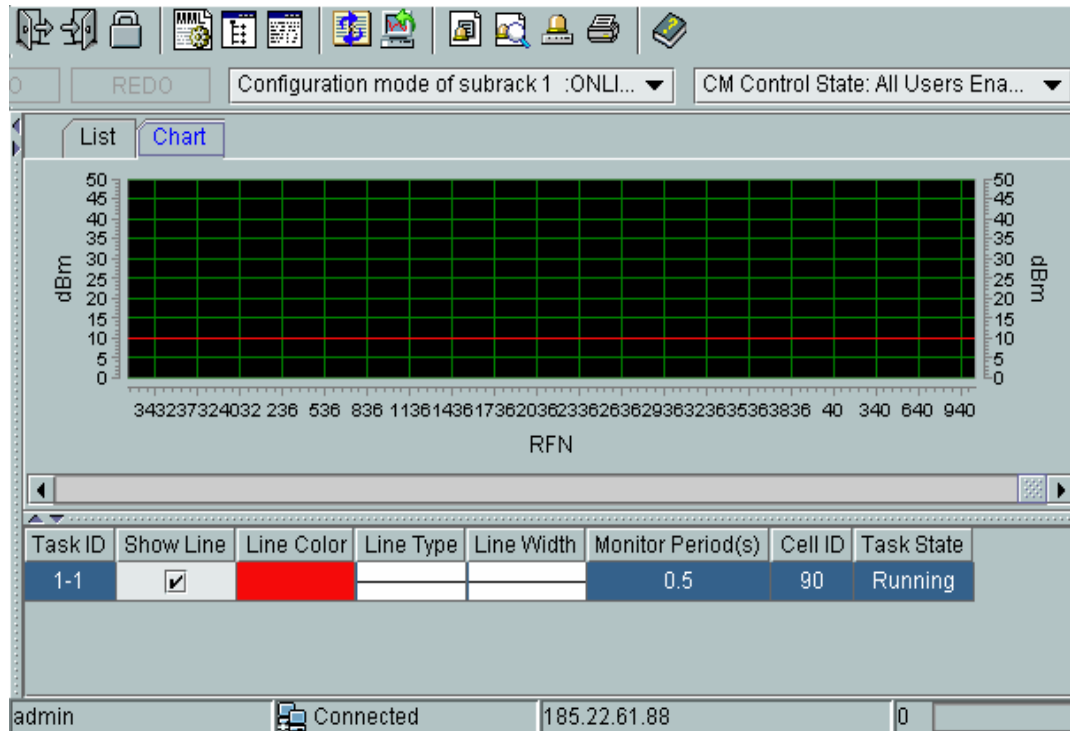


Figura 5.19 127 Interfaz de salida de la célula P-CPICH TX.

En el gráfico, la coordenada “X” representa el tiempo. Si el período de informe no es superior a 10s, la unidad de tiempo es RFN (*una RFN corresponde a 10 ms*). Si el período de informe es superior a 10s, la unidad de tiempo es TICK (*una TICK corresponde a 10 ms*). La coordenada “Y” representa la potencia PCPICH (*unidad: dBm*). [31]

5.19.19. Supervisión de la potencia total de banda ancha de una célula UL - RX

Esto describe cómo monitorear la potencia de banda ancha total de UL de una celda especificada. Al realizar esta tarea, puede observar el nivel de carga UL en tiempo real. La potencia de banda ancha total de UL - RX se mide e informa por el Nodo B relacionado. [31]

El procedimiento **CAC** (*Call Admission Control*) se mide la carga UL por el factor de carga UL, la relación de (*ruido de fondo de la célula de potencia de banda ancha total de UL RX*) a la potencia de banda ancha total de UL - RX. [31]

El ruido de fondo de la celda se aproxima a una constante, que se puede establecer a través del comando **“ADD CELLCAC”** o **“MOD CELLCAC”**. Por lo tanto, la potencia de banda ancha total del UL - RX también se puede utilizar para medir el nivel relativo de la carga UL de la célula. [31]

Paso No 1: En el panel de navegación, haga clic en la ficha Mantenimiento, expanda el nodo Realtime Performance Monitoring y haga doble clic en Monitorización del rendimiento de la célula. Aparece un cuadro de diálogo para configurar los parámetros.

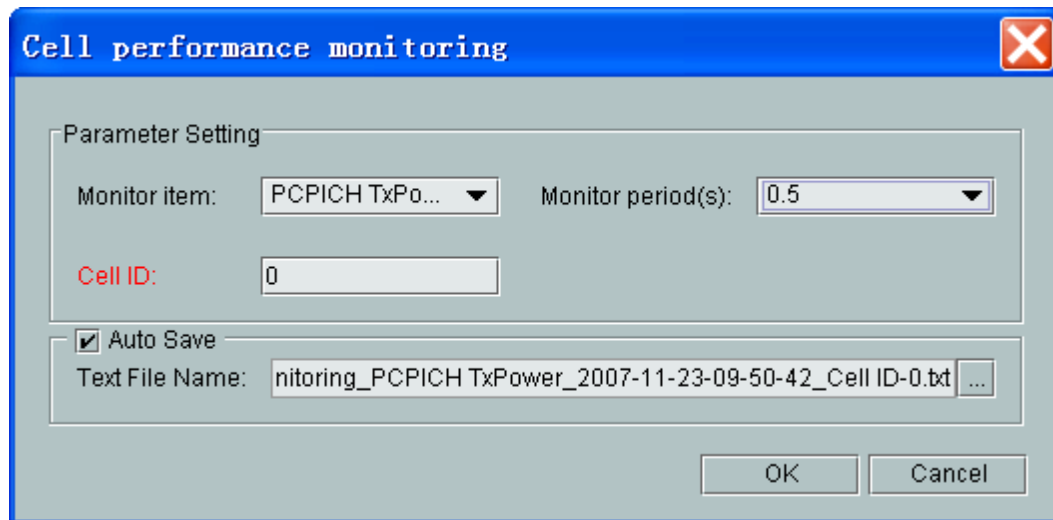


Figura 5.19 128 Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la celda.

Paso No 2: Establezca el elemento Monitor en **RTWP** (*Received Total Wideband Power/Potencia de ancho de banda total*), para el período de monitorización y el ID de celda.

Nota

El intervalo de valor del período de monitorización es de 0,5 a 120. Su valor recomendado es 0,5 s.

Paso No 3: Seleccione la casilla de verificación “Guardar automáticamente” si desea que el LMT guarde automáticamente los registros de supervisión. La ruta de guardado predeterminada es el directorio de instalación del **LMT \ adapter \ clientadaptor \ RNC \ LMT** y número de versión del software \ output \ realmonitor. El nombre de archivo predeterminado es un Monitor de rendimiento de celda **_RTWP_YYYY-MM-DD-HH-MM-SS_Cell ID** de ID de celda.

Paso No 4: Haga clic en “Aceptar” y se inicia el monitoreo.

Se muestra una ventana de monitoreo que muestra los resultados de monitoreo en tiempo real en lista y gráfico. [31]

El título de la ventana indica el nombre de la tarea. La **Figura 5.120** es un ejemplo de la interfaz de salida (*gráficamente*) de la monitorización de potencia de banda ancha total del UL - RX para una celda. [31]

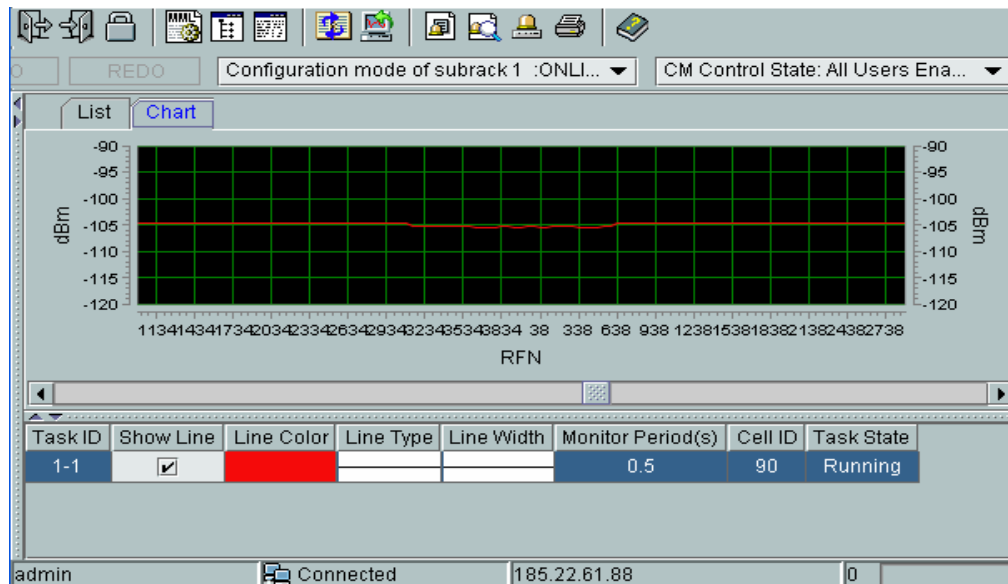


Figura 5.19 129 Interfaz de salida de la monitorización de potencia de banda ancha total de UL RX para una celda.

En el gráfico, la coordenada “X” representa el tiempo. Si el período de informe no es superior a 10s, la unidad de tiempo es RFN (*una RFN corresponde a 10 ms*). Si el período de informe es superior a 10s, la unidad de tiempo es TICK (*una TICK corresponde a 10 ms*). La coordenada “Y” representa la potencia total de banda ancha de la célula UL RX (*unidad: dBm*). [31]

19.19.20 Supervisión del árbol de código de la célula

Esto describe cómo supervisar el árbol de código **OVSF** (*Orthogonal Variable Spreading Factor/Factor de extensión variable ortogonal*) del canal DL de una celda especificada. Al realizar esta tarea, puede observar el uso del código de canal DL en tiempo real. [31]

Procedimiento

Paso No 1: En el panel de navegación, haga clic en la ficha Mantenimiento, expanda el nodo (*Realtime Performance Monitoring*) y haga doble clic en Monitorización del rendimiento de la célula. Aparece un cuadro de diálogo para ajustar los parámetros.

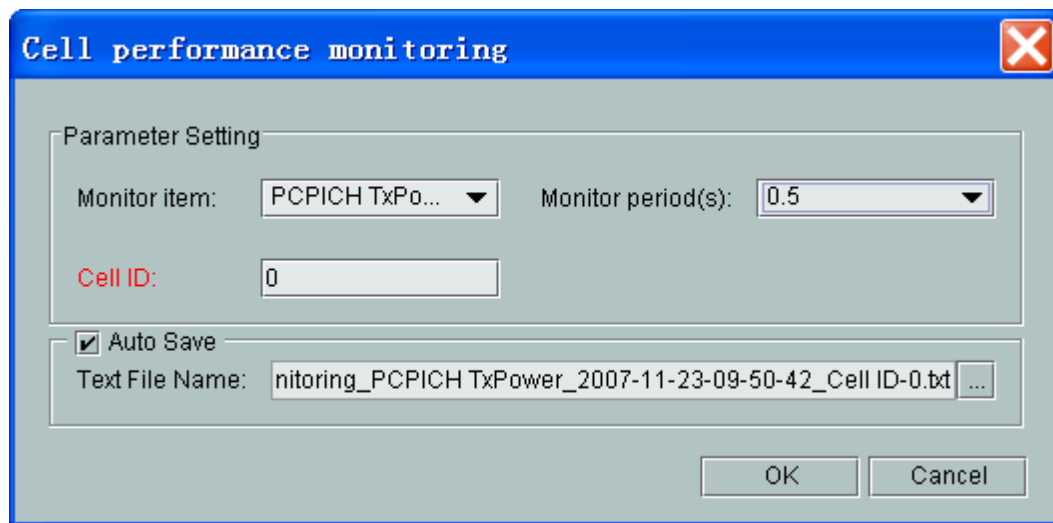


Figura 5.19 130 Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la celda.

Paso No 2: Establezca el elemento monitor en monitor de árbol de código de celda y se inicia ID de celda.

Seleccione la casilla de verificación “Guardar automáticamente” si desea que el LMT guarde automáticamente los registros de supervisión, la ruta de guardado predeterminada es el directorio de instalación de LMT \ adapter \ clientadaptor \ RNC \ LMT y el número de versión del software \ output \ realmonitor. El nombre de archivo predeterminado es Supervisión del rendimiento de la célula. Código Árbol de código Monitor_YYYY-MM-DD-HH-MM-SS_Cell IDCell ID.

Paso No 3: Haga clic en “Aceptar” y se inicia el monitoreo.

El LMT muestra una ventana de supervisión en tiempo real con el nombre de la tarea de supervisión en la barra de título. Puede consultar el uso del árbol de códigos de celda en vista estática o dinámica.

- Al consultar el uso del árbol de códigos de celda en la vista estática, puede obtener el uso de cada código en el árbol de código de celda.
- Al consultar el uso del árbol de código de celda en la vista dinámica, puede ver el uso en la lista o el gráfico de la coordenada X representa el tiempo y la coordenada “Y” representa los códigos.

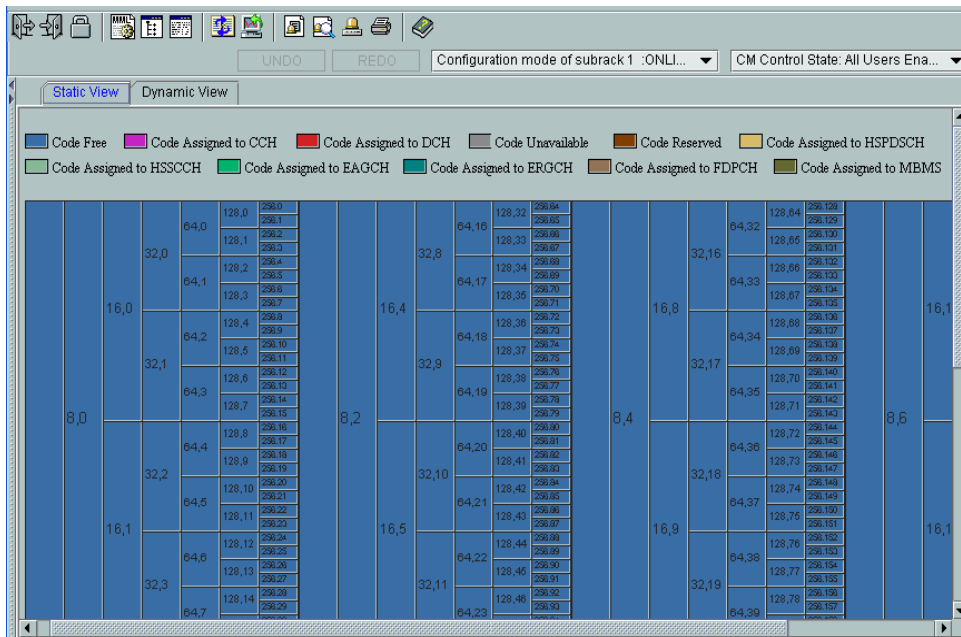


Figura 5.19 131 Salida del uso del árbol de código de celda en la vista estática.

5.20. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SOFTX3000 SOFTSWITCH

5.20.1. Configuración de datos para funcionamiento con IAD

Un dispositivo de acceso integrado (IAD) se puede conectar al SoftX3000 a través de una red de área metropolitana IP (MAN). En este caso, la IAD proporciona puertos analógicos de línea de abonado de pequeña capacidad. Por lo tanto, puede proporcionar servicios de voz para suscriptores en diferentes ubicaciones a través del IP MAN. La figura 5.20 132 muestra el típico modelo de red en el que una IAD adopta el protocolo de control de puerta de enlace de medios (MGCP / H.248) para interactuar con el SoftX3000. [32]

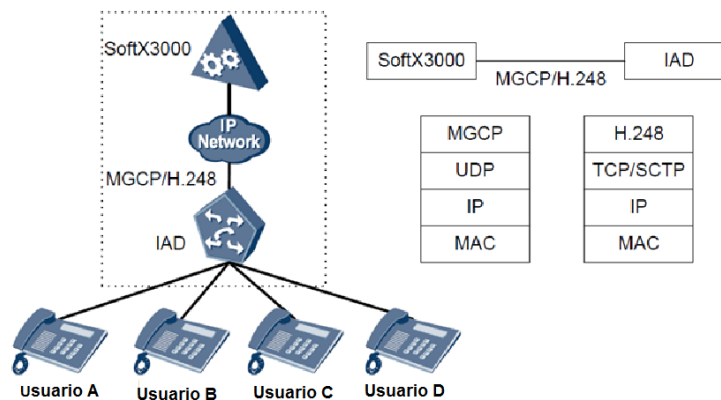


Figura 5.20 132 Adaptación del IAD con el SoftX3000

Condiciones

- Tener derechos administrativos
- Ingresar al LMT de la SoftX3000.
- La configuración básica de los datos ha finalizado.

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 y el IAD es el siguiente:

1. Configurar los datos de la Media Gateway.
2. Configurar los datos del abonado.
3. Configurar los datos de análisis de números.

Procedimiento

Paso No1: Configure los datos de la Media Gateway.

Nota

- Cuando el MGW es un IAD, el SoftX3000, de forma predeterminada, no instruye al IAD para detectar los tonos de señal de fax y módem de un terminal. Por lo tanto, si se utiliza una máquina de fax o un módem, establezca el parámetro y atributos especiales correctamente. Tenga en cuenta que el NOFX-0 indica que se deben detectar los tonos de la señal de fax.
- Si la IAD adopta una dirección IP dinámica, el parámetro “Dynamic IP” debe configurarse en el soporte. En este caso, el valor del parámetro dirección IP remota 1 se puede establecer en cualquier valor válido.

Paso No 2: Configure los datos del abonado.

Nota

- Para los IADs proporcionados por diferentes fabricantes, los planes de numeración para los ID de terminación de los puertos de abonado son diferentes.
- Para habilitar la función CID (*Connetion ID*) para suscriptores de ESL (*Essential Service Line*), seleccione CLIP (*Cell Loss Priority*) en el parámetro Servicio suplementario de este comando.

Paso No 3: Configure los datos de análisis de números.

Nota

- Configure un código de selección de carga válido para cada prefijo de llamada para garantizar una carga fiable.
- La prioridad del modo de carga de grupo intra-oficina es mayor que la del modo de carga de código de destino; por lo tanto, en un ejemplo, el SoftX3000 selecciona el modo de carga de grupo intra-oficina cuando un abonado intra-oficina marca el prefijo intra-oficina.

Ejemplo 1

Descripción de la tarea

Esta tarea permite al SoftX3000 cumplir con los siguientes requisitos de aplicación:

- La interconexión se implementa a través del protocolo H.248.
- Los suscriptores pueden marcarse entre sí.
- Los suscriptores han recibido el servicio CID.

Guiones

//Añadir el IAD

```
ADD MGW: EID="211.169.150.2:2944", GWTP=IAD, MGCMODULENO=22,  
PTYPE=H248,  
LA="190.169.150.30", RA1="211.169.150.2", RP=2944, LISTOFCODEC=PCMA-  
1&PCMU-1&G7231-1&G729-1, HAIRPIN=NS, EC=TRUE, CODETYPE=ABNF,  
UCATT=NOFX-0&NOM-0;
```

//Agregar los datos del suscriptor

```
ADD VSBR: D=K'6540010, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="211.169.150.2:2944",  
TID="0", CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;  
ADD VSBR: D=K'6540011, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="211.169.150.2:2944",  
TID="1", CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;  
ADD VSBR: D=K'6540012, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="211.169.150.2:2944",  
TID="2", CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;  
ADD VSBR: D=K'6540013, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="211.169.150.2:2944",  
TID="3", CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;
```

//Agregue los datos de análisis de números

```
ADD CNACLD: LP=0, PFX=K'654, MINL=7, MAXL=7, CHSC=0;
```

Ejemplo 2

Descripción de la tarea

Esta tarea permite al SoftX3000 cumplir con los siguientes requisitos de aplicación:

- La interconexión se implementa a través del protocolo MGCP (*Media Gateway Control Protocol*).
- Los suscriptores pueden marcarse entre sí.
- Los suscriptores han recibido el servicio CID.

Guiones

//Agregar los datos del suscriptor

```
ADD VSBR: D=K'6540010, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="iad0086.com", TID="0",
CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;
ADD VSBR: D=K'6540011, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="iad0086.com", TID="1",
CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;
ADD VSBR: D=K'6540012, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="iad0086.com", TID="2",
CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;
ADD VSBR: D=K'6540013, LP=0, DID=ESL, MN=22, EID="iad0086.com", TID="3",
CODEC=PCMA, RCHS=0, CSC=0, UTP=NRM, NS=CLIP-1;
```

// Agregar los datos de análisis de números

```
ADD CNACLD: LP=0, PFX=K'654, MINL=7, MAXL=7, CHSC=0;
```

5.20.2 Configuración de datos para internetwork con UMG8900 (conectado con el dispositivo de cuadro de abonado RSP)

Escenario

Al actuar como AMG, el UMG8900 se puede conectar al dispositivo de abonado RSA (Rivest-Shamir-Adleman Encryption Algorithm/Algoritmo de encriptación Rivest-Shamir-Adleman) de Huawei a través de E1. En este caso, el UMG8900 ofrece puertos de línea de abonado analógicos o digitales de gran capacidad, por lo tanto, puede proporcionar servicios de voz y servicios de datos de banda estrecha para suscriptores a través de la WAN IP. [32]

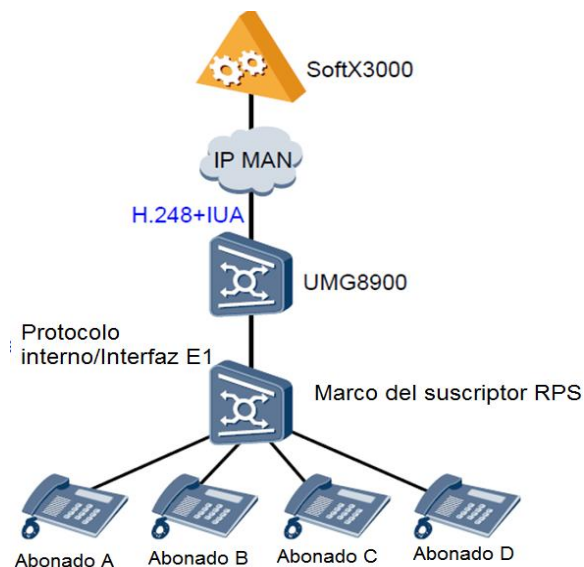


Figura 5.20 133 Configuración de datos con el UMG8900.

La trama del suscriptor RSP es invisible para el SoftX3000, es decir, cuando se configura datos en el lado de SoftX3000 hay que considerar que el UMG8900 y el marco de suscriptor de **RSP** (*remote subscriber processor/procesador de suscriptor remoto*) como un dispositivo AMG se integra al protocolo H.248. [32]

Condiciones

- Tener los derechos administrativos.
- Tener conexión correctamente al LMT.

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 y el UMG8900 al conectar con el dispositivo RSP del marco del suscriptor:

1. Configurar los datos MGW (Media Gateway).
2. Configurar los datos de IUA (*ISDN Q.921 User Adaptation Layer*).

Procedimiento

Paso No 1: Configure los datos de MGW.

Nota

- Independientemente de si el UMG8900 actúa como AG o TG, el formato del parámetro ID de equipo debe ser en dirección IP, número de puerto y el tipo de puerta de enlace que debe de configurarse en UMGW.
- Debe establecer la dirección IP remota 1 en la dirección IP del UMG8900 utilizado el protocolo H.248, es decir, 211.169.150.7.

Paso No 2: Configure los datos de IUA (*ISDN Q.921 User Adaptation Layer*).

Nota

- Debe configurar la dirección IP de Peer 1 en la dirección IP del UMG8900 utilizada para SIGTRAN (*Signaling Transport*).
- Si el sistema está configurado con dos módulos BSGI (*Breast Specific Gamma Imaging*), asigne los dos enlaces IUA a cada uno de ellos, esto garantiza la fiabilidad de los enlaces IUA.

Ejemplo

En este ejemplo, debe configurar los datos en el SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

Dos enlaces IUA se configuran entre el SoftX3000 y el UMG8900 para llevar los servicios de señalización DSS1 (*Digital Spread Spectrum*) en modo de compartimiento de carga.

Guiones

// Configurar datos MGW.

```
ADD MGW: EID="211.169.150.7:2944", GWTP=UMGW, MGWDESC="shenzhen-UMG8900-01", MGCMODULENO=22, LA="191.169.150.30", RA1="211.169.150.7", RP=2944, LISTOFCODEC=PCMA-1&PCMU-1&G7231-1&G729-1&T38-1, HAIRPIN=S, CODETYPE=ASN;
```

// Configurar datos IUA.

```
ADD SG: SGID=1, SGNAME="IUA SG", SGTYPE=emb, EID="211.169.150.7:2944";  
ADD IUALKS: LSX=1, LSNAME="IUA LinkSet 1", TM=LOADSHARE, DT=BRA, MN=22, SGID=1;  
ADD IUALNK: MN=136, LNKN=0, LSX=1, LOCPORT=9900, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.8";  
ADD IUALNK: MN=137, LNKN=0, LSX=1, LOCPORT=9901, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.8";
```

5.20.3 Configuración de datos para interactuar con UMG8900 (*conectado con un dispositivo V5 AN*)

Al actuar como un AMG (*Analysis Model Generator*), el UMG8900 se puede conectar al dispositivo estándar V5 AN a través de E1. En este caso, el UMG8900 proporciona puertos de línea de abonado analógicos o digitales de gran capacidad. [32]

Por lo tanto, puede proporcionar servicios de voz para suscriptores a través de la WAN IP. En la **Figura 5.125** muestra el modelo de red típico del UMG8900 (*conectado con el dispositivo V5 AN*) que actúa como un AMG. [32]

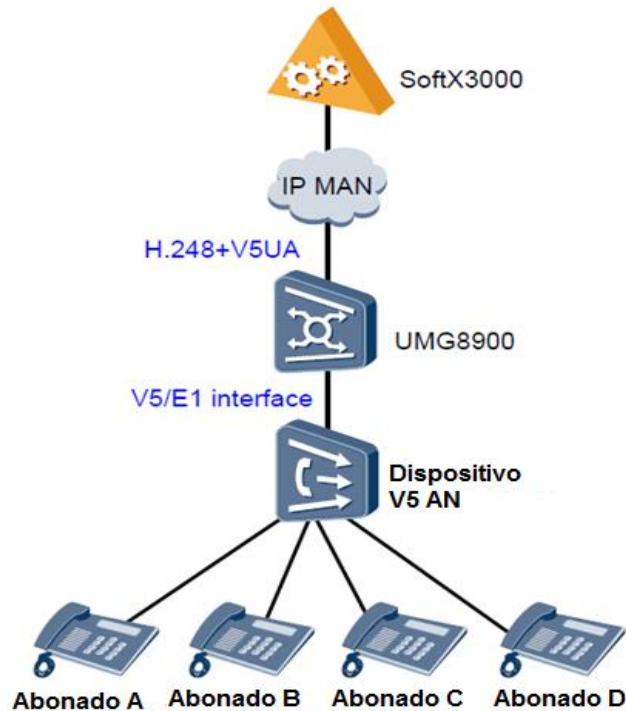


Figura 5.20 134 Conexión del V5 AN.

El SoftX3000 proporciona enlaces V5UA para conectarse con el UMG8900.

A través del UMG8900 (con funciones de Signaling Gateway SG incorporadas), el SoftX3000 intercambia señalización V5 con el dispositivo V5 AN, mientras tanto el SoftX3000 controla el UMG8900 para convertir transmisiones de medios de voz. [32]

Flujo de Trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 y el UMG8900 conectado con el dispositivo V5 AN son lo siguiente:

1. Configurar los datos MGW.
2. Configurar los datos V5UA.
3. Configurar los datos del V5.
4. Configurar los datos de la interfaz V5.

Paso No 1: Configurar datos MGW.

Nota

- Independientemente si el UMG8900 actúa como un AG o un TG, el formato del parámetro ID del equipo debe ser de tener dirección IP: "número de puerto", y el tipo de pasarela que debe estar configurado en UMGW.
- Configurar la dirección IP remota 1 a la dirección IP del UMG8900 utilizada para el protocolo H.248, es decir, 211.169.150.9.

Paso No 2: Configure los datos V5UA.

Nota

- Establezca el modo de tráfico en "Load-sharing para un conjunto de enlaces, a menos que se especifique lo contrario.
- El modo de tráfico del conjunto de enlaces debe ser coherente con el del lado SG. De lo contrario, ninguno de los enlaces V5UA del conjunto de enlaces funciona normalmente.

Paso No 3: Configurar el enlace V5UA

Nota

Debe configurar la dirección IP de Peer 1 a la dirección IP del UMG8900 utilizada para SIGTRAN, es decir, 211.169.150.10.

Si el sistema está configurado con dos módulos BSGI, asigne los dos enlaces V5UA a cada uno de ellos.

Paso No 3.1: Configure los datos del V5.

Nota

El valor absoluto de la diferencia entre el número de circuito de inicio (0) y el ID de terminación de inicio debe ser un múltiplo de 32, como 0, 32, 64 y 96.

Ejemplo

En este ejemplo, debe configurar los datos en el SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

- Dos canales E1 (*dos enlaces V5*) están configurados entre el SoftX3000 y el dispositivo V5 AN a través del UMG8900.
- Dos enlaces V5UA se configuran entre el SoftX3000 y el UMG8900 para transportar los servicios de señalización V5 en modo de carga compartida.

Guiones

// Configurar datos MGW.

```
ADD MGW: EID="211.169.150.9:2944", GWTP=UMGW, MGWDESC="shenzhen-UMG8900-02", MGCMODULENO=22, LA="191.169.150.30", RA1="211.169.150.9", RP=2944, LISTOFCODEC=PCMA-1&PCMU-1&G7231-1&G729-1&T38-1, HAIRPIN=S, CODETYPE=ASN;
```

// Configurar datos V5UA.

```
ADD SG: SGID=5, SGNAME="V5UA SG", SGTYPE=emb, EID="211.169.150.9:2944";  
ADD V5UALKS: LSX=0, LSNAME="V5UA LinkSet", TM=LOADSHARE, SGID=5;  
ADD V5UALNK: MN=136, LNKN=0, LSX=0, LOCPORT=5675,  
LOCIP1="191.169.150.30", PEERPORT=5675, PEERIP1="211.169.150.10";  
ADD V5UALNK: MN=137, LNKN=0, LSX=0, LOCPORT=5676,  
LOCIP1="191.169.150.30", PEERPORT=5676, PEERIP1="211.169.150.10";
```

// Configurar datos de troncales V5.

```
ADD V5TG: TGID=5, MGEID="211.169.150.9:2944", TGN="V5TG";  
ADD V5TKC: MN=22, SEN=0, EEN=1, TGID=5, SLNKID=15, LNKS=0, TID="0", SMGEID=0;
```

// Configurar los datos de la interfaz V5.

```
ADD V5I: V5IID=5678, TGID=5, PNUM=16, MID=12345, IFTP=V52, BS=B1, SNUM=48;
```

5.20.4. Configurar datos con UMG8900 conectado con el dispositivo de acceso inalámbrico

Al actuar como un AMG (*Analysis Model Generator*), el UMG8900 se comunica con dispositivos de acceso inalámbrico a través de la interfaz "A +". El UMG8900 se utiliza para proporcionar puertos para los suscriptores móviles a fin de que los operadores puedan proporcionar servicios de voz para suscriptores móviles a través de IP MAN. La **Figura 5.126** muestra el modelo de red típico del UMG8900 que conecta con el dispositivo de acceso inalámbrico y actúa como un AMG. [32]

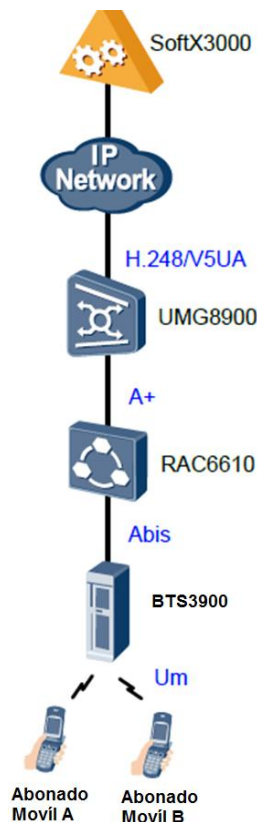


Figura 5.20 135 Conexión Inalambrica del UMG8900

El SoftX3000 proporciona enlaces V5UA para conectarse con el UMG8900.

A través del UMG8900 (las *funciones del SG son incorporadas*), el SoftX3000 se comunica con el dispositivo de acceso inalámbrico. El SoftX3000 controla el UMG8900 para convertir transmisiones de medios de voz. [32]

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 y el UMG8900 (conectado con el dispositivo de acceso inalámbrico) es el siguiente:

1. Configurar los datos MGW.
2. Configurar los datos V5UA.
3. Configure los datos del V5.
4. Configure los datos de la interfaz "A +".

Procedimiento

Paso No 1: Configurar datos MGW (*Media Gateway*).

Nota

- Independientemente de si el UMG8900 actúa como un AG o un TG, el formato del parámetro ID del equipo debe de tener dirección IP: número de puerto y el tipo de pasarela que debe estar configurado en UMGW.
- Configurar la dirección IP remota 1 a la dirección IP del UMG8900 utilizada para el protocolo H.248, es decir, 211.169.150.9.

Paso No 2: Configurar los datos V5UA.

Se configura SG incrustado y el conjunto de enlaces V5UA

Nota

- Establezca el modo de tráfico en "Load-sharing" para un conjunto de enlaces, al menos que se especifique lo contrario.
- El modo de tráfico del conjunto de enlaces debe ser coherente con el del lado SG, de lo contrario, ninguno de los enlaces V5UA del conjunto de enlaces funciona normalmente se configura el enlace V5UA.

Nota

- Debe configurar la dirección IP de Peer 1 a la dirección IP del UMG8900 utilizada para SIGTRAN, es decir, 211.169.150.10.
- Si el sistema está configurado con dos módulos BSGI, asigne los dos enlaces V5UA a cada uno de ellos.

Paso No 3: Configure los datos del troncales del V5.

Se configura el grupo V5 y el circuito troncal V5

Nota

El valor absoluto de la diferencia entre el número de circuito de inicio “0” y el ID de terminación de inicio debe ser un múltiplo de 32, como 0, 32, 64 y 96.

Paso No 4: Configurar los datos de la interfaz “A +”.

Nota

- Al configurar la interfaz A +, se debe seleccionar “**A_PLUS y CBA**” para atribuir a una llamada especial.
- Al configurar la interfaz A +, se debe configurar el número de grupo RAC. Las ID de la interfaz V5 estan configuradas para diferentes direcciones de la oficina deben ser únicas. Las ID de la interfaz V5 son configuradas en el mismo SoftX3000 también deben ser únicas.
- Puede configurar múltiples grupos de interfaz A + entre el SoftX3000 y el RAC.

En este ejemplo, debe configurar los datos del SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

- Se habilitan dos canales E1 entre el SoftX3000 y el dispositivo de acceso inalámbrico a través del UMG8900.
- Se habilitan dos enlaces V5UA entre el SoftX3000 y el UMG8900 para soportar servicios de interfaz A + en modo de carga compartida.

Guiones

//Configurar datos del MGW.

```
ADD MGW: EID="211.169.150.9:2944", GWTP=UMGW, MGWDESC="shenzhen-UMG8900-02", MGCMODULENO=22, LA="191.169.150.30", RA1="211.169.150.9", RP=2944, LISTOFCODEC=PCMA-1&PCMU-1&G7231-1&G729-1&T38-1, HAIRPIN=S, CODETYPE=ASN, ET=NO;
```

//Configurar datos de V5UA.

```
ADD SG: SGID=5, SGTYPE=emb, EID="211.169.150.9:2944";  
ADD V5UALKS: LSX=0, LSNAME="V5UA LinkSet", SGID=5;  
ADD V5UALNK: MN=136, LNKN=0, LSX=0, LOCPORT=5675, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.10";  
ADD V5UALNK: MN=137, LNKN=0, LSX=0, LOCPORT=5676, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.10";
```

//Configurar datos troncales V5.

```
ADD V5TG: TGID=5, MGEID="211.169.150.9:2944";  
ADD V5TKC: MN=22, SEN=0, EEN=1, TGID=5, SLNKID=15, LNKS=0, TID="0", SMGEID=0;
```

//Configurar datos de la interfaz A+.

```
ADD V5I: V5IID=0, TGID=5, PNUM=16, MID=0, BS=NONE, SCA=CBA-1, TYPE=APLUS, GRPNO=0;
```

5.20.5. Configuración de datos para interactuar con la terminal del suscriptor

Un terminal SIP puede conectarse al SoftX3000 a través de un IP MAN. En este caso, el terminal SIP proporciona a los abonados servicios de multimedia, incluidos, servicios de voz, datos y video. La figura 5.20 136 muestra el típico modelo de red en el que los terminales SIP adoptan SIP para interconectar con el SoftX3000. [32]

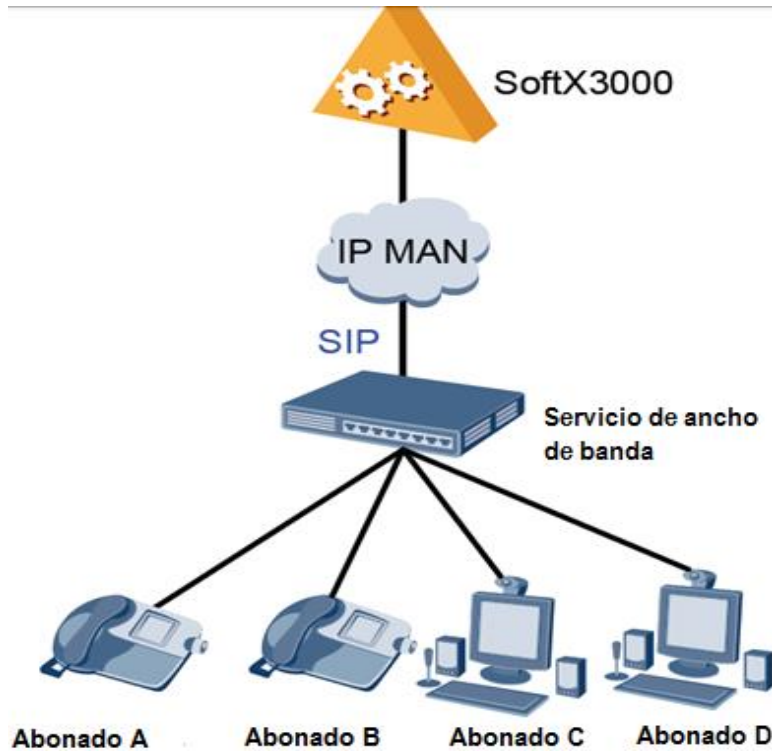


Figura 5.20 136 Modelo de red típico para terminales.

Los abonados A y B utilizan terminales SIP duros como teléfonos SIP. Los suscriptores “C” y “D” utilizan terminales blandos SIP como el “OpenEye” de Huawei. Independientemente de los tipos de terminales SIP, los procesos de configuración de datos en el lado de SoftX3000 son los mismos. [32]

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 y el Terminal SIP es el siguiente:

1. Configurar los datos del protocolo SIP.
2. Configurar los datos STUN.
3. Configurar los datos MGW.
4. Configurar los datos del suscriptor.
5. Configurar los datos de análisis de números.

Procedimiento

Paso No 1: Configure los datos del protocolo SIP.

1. Configurar la configuración global SIP

“SET SIPCFG”

2. Establecer puerto local SIP

“SET SIPLP: MN=MSGI module number, PORT=Port”

Nota

El primer mensaje SIP enviado desde un terminal SIP al **SoftX3000** lleva el número de puerto bien conocido “5060”. Después de recibir el mensaje SIP, el IFMI (*Integrated Facilities Management*), envía el mensaje en modo de carga compartida a la placa **MSGI**, mientras el IFMI del SoftX3000 envía un mensaje SIP que lleva el número de puerto local **5061** que se configura para el MSGI. El terminal SIP recibe el mensaje SIP devuelto y envía mensajes que contienen el número de puerto local **5061** configurado para el **MSGI**. Después de recibir los mensajes, el IFMI del SoftX3000 envía directamente los mensajes al **MSGI** cuyo número de puerto local es **5061**.

Paso No 2: Configurar datos STUN

“ADD STUNDISP: FMN=IFMI module number”

Nota

Cuando un terminal SIP es el “OpenEye” de Huawei y la dirección IP del terminal SIP está en un segmento de red privada, se debe agregar el puerto local del protocolo **STUN** (*Session Traversal Utilities for NAT*) en el SoftX3000. Esto garantiza que el SoftX3000 y el terminal SIP funcionen correctamente.

De forma predeterminada, todos los módulos MSGI pueden enviar el protocolo STUN. Si la configuración predeterminada sea modificada, ejecute **“SET DPA”** para restablecerlo.

Paso No 3: Configurar datos MGW

Nota

El ID del equipo equivale al nombre de suscriptor registrado de SIP. La contraseña de autenticación es igual a la contraseña registrada del SIP.

Paso No 4: Configurar datos del suscriptor.

Paso No 5: Configurar datos de análisis de números.

Nota

Configure un código de selección de carga válido para cada prefijo de llamada para garantizar una carga fiable.

En este ejemplo se debe configurar los datos en el lado del SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

- Todos los abonados pueden comunicarse entre sí.
- Todos los abonados están configurados con la función CID.

Guiones

// Configurar datos de protocolo SIP.

```
SET SIPLP: MN=211, PORT=5061;  
SET SIPCFG;
```

// Configurar datos STUN.

```
ADD STUNDISP: FMN=132;
```

// Configurar datos MGW

```
ADD MMTE: EID="8780001", MN=22, PT=SIP, IFMMN=132, PASS="111223", AT=ABE;  
ADD MMTE: EID="8780002", MN=22, PT=SIP, IFMMN=132, PASS="223344", AT=ABE;  
ADD MMTE: EID="8780003", MN=22, PT=SIP, IFMMN=132, PASS="334455", AT=ABE;  
ADD MMTE: EID="8780004", MN=22, PT=SIP, IFMMN=132, PASS="556677", AT=ABE;
```

// Configurar datos del suscriptor

```
ADD MSBR: D=K'8780001, LP=0, EID="8780001", RCHS=87, CSC=0, NS=CLIP-1;  
ADD MSBR: D=K'8780002, LP=0, EID="8780002", RCHS=87, CSC=0, NS=CLIP-1;  
ADD MSBR: D=K'8780003, LP=0, EID="8780003", RCHS=87, CSC=0, NS=CLIP-1;  
ADD MSBR: D=K'8780004, LP=0, EID="8780004", RCHS=87, CSC=0, NS=CLIP-1;
```

// Configurar datos de análisis de números.

```
ADD CNACLD: PFX=K'878, MINL=7, MAXL=7, CHSC=0, SDESCRIPTION="Office_878";
```


5.20.6 Configuración de datos para controlar la roaming de terminales multimedia IP

La NGN (*Next Generation Networking/Redes de próxima generación*) adopta la red de soporte IP. Por lo tanto, un usuario final puede registrarse con el SoftX3000 y utiliza diferentes direcciones IP en diferentes áreas. La configuración de los datos de control de itinerancia de los terminales multimedia permite a los transportistas controlar la autoridad de itinerancia y llamada de los terminales en una gama de direcciones IP. [32]

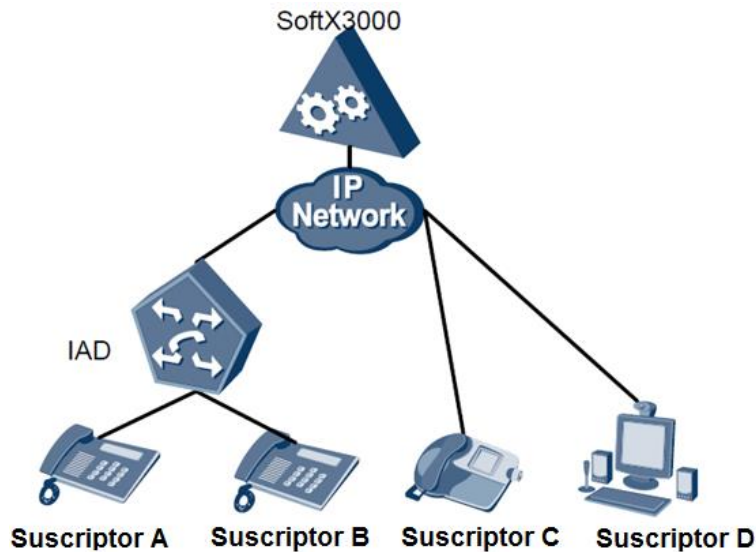


Figura 5.20 137 Red típica para roaming de terminales multimedia.

El MGW transfiere la dirección IP real (*dirección de registro*) de un terminal que se registra con el SoftX3000 a través de la MGW a una dirección IP de itinerancia. A continuación, la MGW envía la dirección IP móvil al SoftX3000. En la actualidad, el protocolo SIP o MGCP (*Media Gateway Control Protocol*) se utiliza entre la MGW y la SoftX3000. [32]

Si un terminal se registra directamente con el SoftX3000, la dirección IP móvil es la misma que la dirección IP de registro. [32]

El SoftX3000 registra la información de carga original en los CDR y no procesa la carga de las llamadas relacionadas con los abonados de itinerancia. [32]

Procedimiento

El procedimiento para configurar los datos de itinerancia de los terminales es lo siguiente:

1. Configurar el segmento IP.
2. Configurar el modo de itinerancia.
3. Configurar los datos de un terminal multimedia o de la MGW.

Ejemplo 1

Configure los datos en el SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

Conceder a un terminal SIP la autoridad local de roaming.

Guiones

// Configurar el segmento IP.

```
ADD IPSEG: OIPDM = 0, DMN = "local1", SSA = "61.1.2.3", ESA = "61.1.2.240";
```

```
ADD IPSEG: OIPDM = 0, DMN = "local2", SSA = "61.1.3.3", ESA = "61.1.3.240";
```

// Configurar el modo de itinerancia.

```
ADD RMODE: OIPDM = 1, RIPDM = 0, ROR = AR, ROTP = LR;
```

// Configure los datos del terminal SIP.

```
ADD MMTE: EID = "1", MN = 22, IMSFLAG = NO, PT = SIP, IFMMN = 132, PASS = "0000",  
AT = ABE;
```

Ejemplo 2

Descripción de la tarea

Configure los datos en el SoftX3000 para cumplir con los siguientes requisitos:

Conceder a la MGW la autoridad local de roaming.

Guiones

// Configurar el segmento IP.

ADD IPSEG: OIPD // Configurar el segmento IP.

ADD IPSEG: OIPDM = 0, DMN = "local1", SSA = "61.1.2.3", ESA = "61.1.2.240";

ADD IPSEG: OIPDM = 0, DMN = "local2", SSA = "61.1.3.3", ESA = "61.1.3.240";

// Configurar el modo de itinerancia.

ADD RMODE: OIPDM = 1, RIPDM = 0, ROR = AR, ROTP = LR;

// Configura los datos de la MGW.

ADD MGW: EID = "iad0086.com", GWTP = IAD, MGWDESC = "iad0086",
MGCMODULENO = 22,

PTYPE = MGCP, LA = "191.169.150.30", RA1 = "61.1.2.6", RP = 2427,

LISTOFCODEC = PCMA-1, OIPDM = 0; M = 0, DMN = "local1", SSA = "61.1.2.3", ESA =
"61.1.2.240";

ADD IPSEG: OIPDM = 0, DMN = "local2", SSA = "61.1.3.3", ESA = "61.1.3.240";

// Configurar el modo de itinerancia.

ADD RMODE: OIPDM = 1, RIPDM = 0, ROR = AR, ROTP = LR;

// Configura los datos de la MGW.

ADD MGW: EID = "iad0086.com", GWTP = IAD, MGWDESC = "iad0086",
MGCMODULENO = 22,

PTYPE = MGCP, LA = "191.169.150.30", RA1 = "61.1.2.6", RP = 2427,

LISTOFCODEC = PCMA - 1, OIPDM = 0;

5.20.7. Configuración de datos para interactuar con otras redes

Configuración de datos para el funcionamiento con la red PSTN

Cuando se trabaja con la red PSTN tradicional, el SoftX3000 usualmente adopta SS7 como la señalización entre oficinas. Para un conmutador PSTN, el SS7 se basa únicamente en enlaces MTP. Para el SoftX3000, SS7 se basa en múltiples tipos de soportes. **La Figura ()** muestra un típico modelo de red en el que se usan enlaces MTP2-User Layer (M2UA) para llevar la señalización SS7 en el lado SoftX3000. [32]

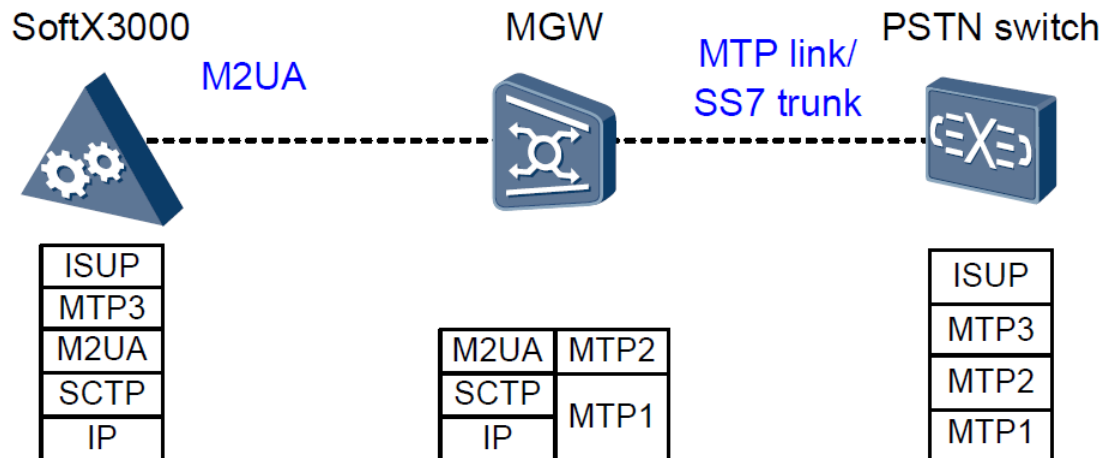


Figura 5.20 138 Modelo típico de red.

El SoftX3000 proporciona enlaces M2UA para la conexión a la MGW (*normalmente el UMG8900*). El SoftX3000 trabaja con la red PSTN mediante la señalización SS7 a través del UMG8900 (*con funciones SG integradas*). Para los canales de voz, el SoftX3000 funciona con el conmutador PSTN controlando el MGW.

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos para que funcione con la red PSTN es el siguiente:

1. Configurar los datos MGW (*Media Gateway*).
2. Configurar los datos M2UA (*Message transfer Part Level 2 User Adaptation*).
3. Configurar los datos MTP (*Message Transfer Part*).
4. Configurar los datos de enrutamiento.
5. Configurar los datos del troncal SS7.
6. Configurar un número de datos de análisis.

Nota

Paso No 3: El SoftX3000 y la red PSTN adoptan el modo de señalización asociado al sistema SS7. Por lo tanto, ajuste el índice DSP adyacente al índice SP de la red PSTN. El valor del número de módulo BSGI debe ser el mismo

Nota

En el paso No 4:

- Esta dirección de la oficina tiene circuitos del troncales del SS7. Por lo tanto, debe especificar el DPC (*Destination Point Code/Código de punto de destino*), de lo contrario, los errores se producen al agregar un grupo de troncal SS7 ejecutando “**ADD N7TG**”.
- Configurar la categoría del llamante, el atributo del servicio, el acceso del llamante y la capacidad de transmisión a todas las categorías, a menos que se especifique lo contrario.

Nota

Paso No 5:

- Si se utiliza la carga del código de destino para los grupos de líneas externas, configure el código fuente de carga o el código fuente de carga del enlace saliente al valor del código fuente de carga del llamante en el comando “**ADD CHGIDX**”.

- Para evitar que la oficina de pares inicie llamadas entrantes a través de las líneas externas salientes en el lado de la oficina local, defina el código fuente de carga y el código fuente de carga externa del troncal para los grupos de líneas entrantes y salientes en el lado de la oficina local.

Nota

Paso No 6:

- El prefijo se agrega y representa las llamadas salientes. Por lo tanto, configure el código de selección de ruta en el valor del código de selección de ruta en el comando “**ADD RTANA**”.
- Si se utiliza la carga del código de destino para el prefijo, establezca el código de selección de carga en el valor del código de selección de carga en el comando “**ADD CHGIDX**”.

Ejemplo

Descripción de la tarea

Esta tarea permite que el SoftX3000 cumpla con los siguientes requisitos de la aplicación.

- Se configuran dos circuitos E1 para el funcionamiento entre el SoftX3000 y la red PSTN a través del UMG8900.
- Se establecen dos enlaces M2UA entre el SoftX3000 y el UMG8900. Se establecen dos enlaces MTP de **64 kbit / s** entre el UMG8900 y el conmutador PSTN. Cada enlace M2UA lleva la señalización SS7 desde un enlace MTP.
- El suscriptor al que se sirve el SoftX3000 y los suscriptores a los que sirve el conmutador PSTN pueden realizar llamadas entre ellos.
- La carga del código de destino se utiliza para las llamadas realizadas por un suscriptor al que el SoftX3000 sirve a un suscriptor al que sirve el conmutador PSTN.

- La carga del código de destino se utiliza para troncales desde el SoftX3000 al conmutador PSTN (para la liquidación entre operadores).

Guiones

// Agregar un UMG8900.

```
ADD MGW: EID="211.169.150.41:2944", GWTP=UMGW, MGWDESC="Shenzhen-UMG8900-03", MGCMODULENO=23, LA="191.169.150.30", RA1="211.169.150.41", RP=2944, HAIRPIN=S, CODETYPE=ASN, ET=NO, OWDYNA=TRUE;
```

// Agregar una puerta de enlace de señalización integrada.

```
ADD SG: SGID=2, SGNAME="M2UA SG", SGTYPE=EMB, EID="211.169.150.41:2944";
```

// Agregar dos enlaces M2UA.

```
ADD M2LKS: M2LSX=0, LSNAME="M2UA LinkSet 0", SGID=2, TM=LOADSHARE, IFT=INTEGER;  
ADD M2LKS: M2LSX=1, LSNAME="M2UA LinkSet 1", SGID=2, TM=LOADSHARE, IFT=INTEGER;
```

// Agregar dos enlaces M2UA.

```
ADD M2LNK: MN=136, LNKN=0, M2LSX=0, LOCPORT=2904, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.42";  
ADD M2LNK: MN=137, LNKN=1, M2LSX=1, LOCPORT=2910, LOCIP1="191.169.150.30", PEERIP1="211.169.150.42";
```

// Agregar un punto de señalización de destino de MTP.

```
ADD N7DSP: DPX=30, DPC="1100bb", DPNAME="E_office";
```

// Agregar un enlace MTP.

```
ADD N7LKS: LSX=1, ASPX=30, LSNAME="To E_office";
```

// Agregar dos enlaces MTP.

```
ADD N7LNK: MN=136, LNKN=0, LNKNNAME="To E_office", LNKTTYPE=M64K, M2LSX=0, BINIFID=101, LSX=1, SLC=0, SLCS=0, TID=16;  
ADD N7LNK: MN=137, LNKN=1, LNKNNAME="To E_office", LNKTTYPE=M64K, M2LSX=1, BINIFID=102, LSX=1, SLC=1, SLCS=1, TID=48;
```

// Agregar una ruta MTP al conmutador PSTN.

ADD N7RT: LSX=1, DPX=30, PRI=1, RTNAME="To E_office";

// Agregue una dirección de oficina al conmutador PSTN.

ADD OFC: O=40, ON="E_office", DOT=CMPX, DOL=LOW, DPC1="1100bb";

// Agregar una subruta.

ADD SRT: SRC=40, O=40, SRN="To E_office", RENT=URT;

// Agregar una ruta.

ADD RT: R=40, RN="To E_office", IDTP=UNKNOWN, NAMECFG=NO, SNCM=SRT, SRST=SEQ, SR1=40, STTP=INVALID, REM=NO;

// Agregue un registro de análisis de ruta para la ruta al conmutador PSTN.

ADD RTANA: RSC=84, RSSC=0, RUT=ALL, SAI=ALL, CLR=ALL, TP=ALL, TM=TMM, TMX=0, CST=ALL, CNPI=ALL, R=40, ISUP=NOCHG;

ADD N7TG: TG=40, EID="211.169.150.41:2944", G=OUT, SRC=40, SOPC="001122", CT=ISUP, RCHS=88, OTCS=99, PRTFLG=CN, NOAA=FALSE, ISM=FALSE, EA=FALSE;

ADD N7TG: TG=41, EID="211.169.150.41:2944", G=IN, SRC=40, SOPC="001122", CT=ISUP, RCHS=88, OTCS=99, PRTFLG=CN, NOAA=FALSE, ISM=FALSE, EA=FALSE;

// Agregue circuitos troncales SS7.

ADD N7TKC: MN=23, TG=40, SC=64, EC=95, SCIC=0, SCF=FALSE, TID=0;
ADD N7TKC: MN=23, TG=41, SC=96, EC=127, SCIC=32, SCF=FALSE, TID=32;

// Agregar un prefijo de llamada.

ADD CNACLD: LP=0, PFX=K'0840, CSTP=BASE, CSA=NTT, RSC=84, MINL=4, MAXL=24, CHSC=0, EA=YES;

5.20.8. Configurar datos para trabajar con la red PSTN

Cuando se trabaja con la red PSTN tradicional, el SoftX3000 usualmente adopta el sistema SS7 como la señalización entre oficinas. Para un conmutador PSTN, el SS7 se transporta solo en enlaces MTP. Para el SoftX3000 y el SS7 se basa en múltiples tipos de soportes. La **figura 5.130** muestra un modelo de red típico donde los enlaces MTP3 de la capa de adaptación de usuario (M3UA) se usa para transportar SS7 en el lado SoftX3000. [32]

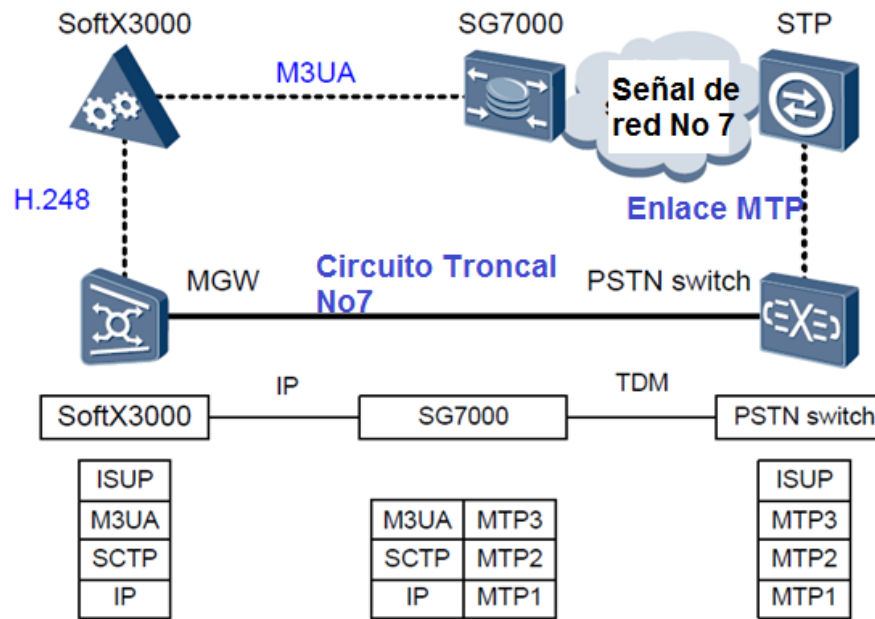


Figura 5.20 139 Modelo típico de red.

El SoftX3000 proporciona enlaces M3UA para la conexión al SG7000. [32]

El SoftX3000 interconecta con el con la red PSTN mediante el uso de la señalización SS7 a través del SG7000. [32]

Para los canales de voz, el SoftX3000 interconecta con el conmutador PSTN controlando el MGW (*generalmente el UMG8900*). [32]

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos para que funcione con la red PSTN es lo siguiente:

1. Configurar los datos MGW.
2. Configurar los datos M3UA.
3. Configurar los datos de enrutamiento.
4. Configurar los datos del tronco SS7.
5. Agregar un registro de análisis de números.

Procedimiento

Nota

Paso No 1:

- El SoftX3000 interconecta con el SG7000 en modo (*no-peer-to-peer*). Por lo tanto, establezca el tipo de entidad local en Servidor de aplicaciones en el tipo de entidad SoftX3000 y el destino en puerta de enlace de señalización en el SG7000.
- El intercambio de señalización SS7 entre el SoftX3000 y el SCP se logra a través del SG7000. Por lo tanto, configure el tipo de entidad de destino en Punto de señalización en el SCP.
- En la red de señalización, el SG7000 transfiere la señalización, por lo tanto, establezca el indicador STP en Sí. De lo contrario, pueden producirse errores al agregar una ruta M3UA ejecutando “**ADD M3RT**”.

Los enlaces de señalización M3UA en el modo de señalización se integran y existen entre el SoftX3000 y el SG7000. [32]

Por lo tanto, establezca el índice de entidad adyacente al índice de entidad de destino del SG7000. En el ejemplo dado, el índice de entidad adyacente se establece en 10. [32]

Nota

Paso No 3:

Esta dirección de la oficina tiene circuitos troncales en el SS7, por lo tanto, debe especificar DPC. De lo contrario, los errores se producen al agregar un grupo troncal SS7 ejecutando “**ADD N7TG**”.

Establezca la categoría del llamante, el atributo del servicio, el acceso del llamante, la capacidad de transmisión y la identidad del plan del número llamado a todas las categorías, a menos que se especifique lo contrario.

Nota

Paso No 4:

- Si se utiliza la carga del código de destino para los grupos de líneas externas, configure el código fuente de carga o el código fuente de carga del enlace saliente al valor del código fuente de carga del llamante en el comando “**ADD CHGIDX**”.
- Para evitar que la oficina de pares inicie llamadas entrantes a través de las líneas externas salientes en el lado de la oficina local, defina el código fuente de carga y el código fuente de carga externa del troncal para los grupos de líneas entrantes y salientes en el lado de la oficina local.

Nota

Paso No 5:

El prefijo se representa las llamadas salientes. Por lo tanto, configure el código de selección de ruta en el valor del código de selección de ruta en el comando “**ADD RTANA**”.

Si se utiliza la carga del código de destino para el prefijo, establezca el código de selección de carga en el valor del código de selección de carga en el comando **ADD CHGIDX**.

Ejemplo

Descripción de la tarea

Esta tarea permite que el SoftX3000 cumpla con los siguientes requisitos de la aplicación.

- Se configuran dos circuitos E1 para el funcionamiento entre el SoftX3000 y el conmutador PSTN a través del UMG8900.
- Se establecen dos enlaces M3UA entre el SoftX3000 y el SG7000. Ambos enlaces llevan la señalización SS7 en modo de carga compartida.
- El suscriptor al que se sirve el SoftX3000 y los suscriptores a los que sirve el conmutador PSTN pueden realizar llamadas entre ellos.
- La carga del código de destino se utiliza para las llamadas realizadas por un suscriptor al que el SoftX3000 sirve a un suscriptor al que sirve al conmutador PSTN.
- La carga del código de destino se utiliza para troncales desde el SoftX3000 al conmutador PSTN (*para la liquidación entre operadores*).

Guiones

// Agregue un UMG8900 con la identificación del equipo que sea 211.169.150.43:2944.

```
ADD MGW: EID="211.169.150.43:2944", GWTP=UMGW, MGWDESC="ShenZhen-UMG8900-04", MGCMODULENO=23, LA="191.169.150.30", RA1="211.169.150.43", RP=2944, HAIRPIN=S, CODETYPE=ASN, ET=NO, OWDYNA=TRUE;
```

// Agregar una entidad local M3UA. El índice de la entidad local es 0. El código del punto de origen es 001122. El contexto de enrutamiento es 12345.

```
ADD M3LE: LEX=0, LENAME="SoftX3000", OPC="001122", LET=AS, RC=12345;
```

// Agregar dos entidades de destino M3UA. El índice de entidad de destino es "10" significa el SG7000 conectado a SoftX3000 en el modo de señalización asociado, y "20" significa el conmutador PSTN.

```
ADD M3DE: DEX=10, LEX=0, DENAME="SG7000", DPC="001177", STPF=YES, DET=SG;  
ADD M3DE: DEX=20, LEX=0, DENAME="PSTN Switch", DPC="1100cc", DET=SP;
```

// Agregar un enlace M3UA. El índice del conjunto de enlaces es 0. El índice de la entidad adyacente es 10.

```
ADD M3LKS: LSX=0, LSNAME="To SG7000", ADX=10, TM=LOADSHARE, WM=ASP;
```

// Agregar dos enlaces M3UA. Configure el SoftX3000 como el cliente, el número de puerto SCTP local del enlace 0 del módulo 136 a 2905, el número de puerto SCTP local del enlace 0 del módulo 137 al 2911 y el número de puerto SCTP igual al 2905 (valor predeterminado).

```
ADD M3LNK: MN=136, LNKN=0, LNKNAME="To SG7000 #0",  
LOCIP1="191.169.150.30", LOCPORT=2905, PEERIP1="211.169.150.70",  
PEERPORT=2905, CS=C, LSX=0;  
ADD M3LNK: MN=137, LNKN=0, LNKNAME="To SG7000 #1",  
LOCIP1="191.169.150.30", LOCPORT=2911, PEERIP1="211.169.150.70",  
PEERPORT=2905, CS=C, LSX=0;
```

// Agregar una ruta M3UA al conmutador PSTN, cuyo índice de entidad de destino es 20. Agregar una ruta M3UA al SG7000, cuyo índice de entidad de destino sea 10.

```
ADD M3RT: RTNAME="To F_office", DEX=20, LSX=0;  
ADD M3RT: RTNAME="To SG7000", DEX=10, LSX=0;
```

```
DAD OFC: O=50, ON="F_office", DOT=CMPX, DOL=HIGH, DPC1="1100cc";
```

// Agregar una sub-ruta con el número 50.

```
ADD SRT: SRC=50, O=50, SRN="To F_office", RENT=URT;
```

// Agregar una ruta numerada 50.

```
ADD RT: R=50, RN="To F_office", IDTP=UNKNOWN, NAMECFG=NO, SNCM=SRT,  
SRST=SEQ, SR1=50,  
STTP=INVALID, REM=NO;
```

// Agregar datos de análisis para la ruta al conmutador PSTN. El código de selección de ruta es 85.

```
ADD RTANA: RSC=85, RSSC=0, RUT=ALL, SAI=ALL, CLR=ALL, TP=ALL, TM=TMM,  
TMX=0, NCAI=ALL, CST=ALL, CNPI=ALL, R=50, ISUP=NOCHG;  
ADD N7TG: TG=50, EID="211.169.150.43:2944", G=OUT, SRC=50, SOPC="001122",  
CT=ISUP, RCHS=88, OTCS=99, PRTFLG=CN, NOAA=FALSE, ISM=FALSE, EA=FALSE;  
ADD N7TG: TG=51, EID="211.169.150.43:2944", G=IN, SRC=50, SOPC="001122",  
CT=ISUP, RCHS=88, OTCS=99, PRTFLG=CN, NOAA=FALSE, ISM=FALSE, EA=FALSE;
```

// Agregar circuitos troncales SS7. Los CIC de inicio son 0 y 32, respectivamente.

ADD N7TKC: MN=23, TG=50, SC=128, EC=159, SCIC=0, SCF=FALSE, TID=0;
ADD N7TKC: MN=23, TG=51, SC=160, EC=191, SCIC=32, SCF=FALSE, TID=32;

// Agregar el prefijo de llamada 0850.

ADD CNACLD: LP=0, PFX=K'0850, CSTP=BASE, CSA=NTT, RSC=85, MINL=4,
MAXL=24, CHSC=0, EA=NO;

5.20.9. Configurar datos para trabajar con ip,sms y gw a través de SIP

El SoftX3000 interconecta con la puerta de enlace del servicio de mensajes cortos IP (SMS GW) mediante el uso de la señalización SIP como señalización de control. [32]

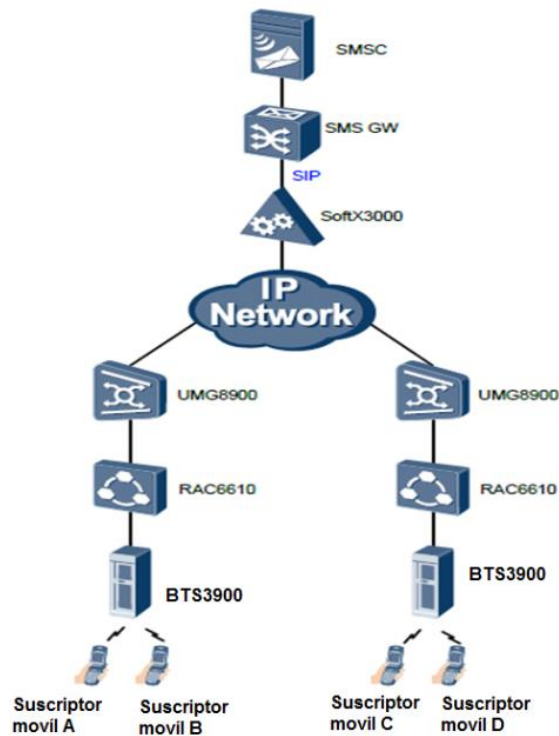


Figura 5.20 140 Configuración de datos a travez de SIP.

Flujo de trabajo

El procedimiento para configurar los datos entre el SoftX3000 al usar IP, SMS y GW es el siguiente:

1. Datos del protocolo SIP
2. Datos de la oficina local
3. Datos de ruta SIP
4. Datos del troncales SIP
5. Datos de análisis numérico

Nota

Paso No 1

El primer mensaje SIP se envía desde el dispositivo SoftX3000 local lleva el conocido número de puerto SIP **5060**. Después de recibir el mensaje SIP, el IFMI envía el mensaje en modo de carga compartida al MSGI. Luego, el IFMI del SoftX3000 envía un mensaje SIP que lleva el número de puerto local **5061** configurado para el MSGI. El dispositivo par recibe el mensaje SIP devuelto y envía mensajes que contienen el número de puerto local **5061** configurado para el MSGI. Después de recibir los mensajes, el IFMI del SoftX3000 envía directamente los mensajes al MSGI cuyo número de puerto local es **5061**.

Nota

Paso No 3

- Esta dirección de la oficina no contiene circuitos troncales del SS7. Por lo tanto, no necesita especificar DPC.
- Los nombres de las oficinas deben especificarse según sea necesario. No use el nombre predeterminado proporcionado por el sistema.
- Establezca la categoría de llamante, el atributo de servicio, el acceso de la persona que llama, la capacidad de transmisión y el indicador de naturaleza de la dirección de llamada a "ALL", a menos que se especifique lo contrario.
- La oficina local y la oficina de pares usan SIP para señalar el interfuncionamiento. Por lo tanto, configure la señalización como antes como se debe seleccionar SIP.

Descripción de la tarea

Esta tarea permite que el SoftX3000 cumpla con los siguientes requisitos de la aplicación.

- Los canales de señalización SIP normales se establecen entre el SoftX3000 y el IP SMS GW.
- El número de SMC (*Service Management Console*) es 13107550511.

Guiones

// Configura los datos del protocolo SIP.

```
SET SIPCFG: UST=SessionTimer;  
SET SIPLP: MN=135, PORT=5061;
```

// Configurar datos de la oficina local.

```
SET OFI: OFN="SMSC", TMZ=21, SMSNUM=K'13107550511, SGCR=NO;
```

// Configurar datos de ruta SIP.

```
ADD OFC: O=82, ON="SMS Center", DOT=CMPX, DOL=SAME;  
ADD SRT: SRC=82, O=82, SRN="To SMS Center", RENT=URT;  
ADD RT: R=82, RN="To SMS Center", IDTP=UNKNOWN, NAMECFG=NO, SNCM=SRT,  
SRST=SEQ, SR1=82, STTP=INVALID, REM=NO;  
ADD RTANA: RSC=82, RSSC=0, RUT=ALL, SAI=ALL, CLR=ALL, TP=ALL, TM=TMM,  
TMX=0, NCAI=ALL, CST=ALL, CNPI=ALL, R=82, ISUP=SIP_M;
```

// Configurar datos de troncales SIP.

```
ADD SIPTG: TG=82, SRT=82, TGN="To SMS Center", RCHS=88, OTCS=99,  
HCIC=65535, LCIC=65535, ST=NGNN, NOAA=NO, EA=NO;  
ADD SIIPPAIR: TG=82, IMN=132, OSU="221.169.150.82:5060", DH=No;
```

// Configura los datos de análisis de números.

```
ADD CNACLD: LP=0, PFX=K'13107550511, CSTP=BASE, CSA=LC, RSC=82, MINL=11,  
MAXL=11, CHSC=0, EA=NO;
```


5.21. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA UMG8900

El comisionamiento del sistema se refiere a una serie de depuración y verificación en el sistema una vez que se ha instalado el hardware y el software. El sistema puede funcionar a través de la forma estable, confiable y segura. [33]

Comprobación de la comunicación entre el LMT y el host

Esto describe cómo verificar la comunicación entre el terminal de mantenimiento local (LMT) y el host. [33]

El sistema de operación y mantenimiento UMG8900 funciona en modo cliente servidor, el módulo de administración posterior (BAM) se utiliza como servidor y el LMT funciona como el cliente. El LMT y el BAM se comunican a través del Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet (*TCP / IP*), y el personal de mantenimiento puede operar y mantener el UMG8900 a través del LMT. [33]

5.21.1. Conexión del LMT a la host

El LMT está conectado a la interfaz OMC (*Centro de Operación y Mantenimiento*) en NET o TNC (*Terminal Node Controller*) en la placa de control principal del UMG8900 a través del conmutador LAN. [33]

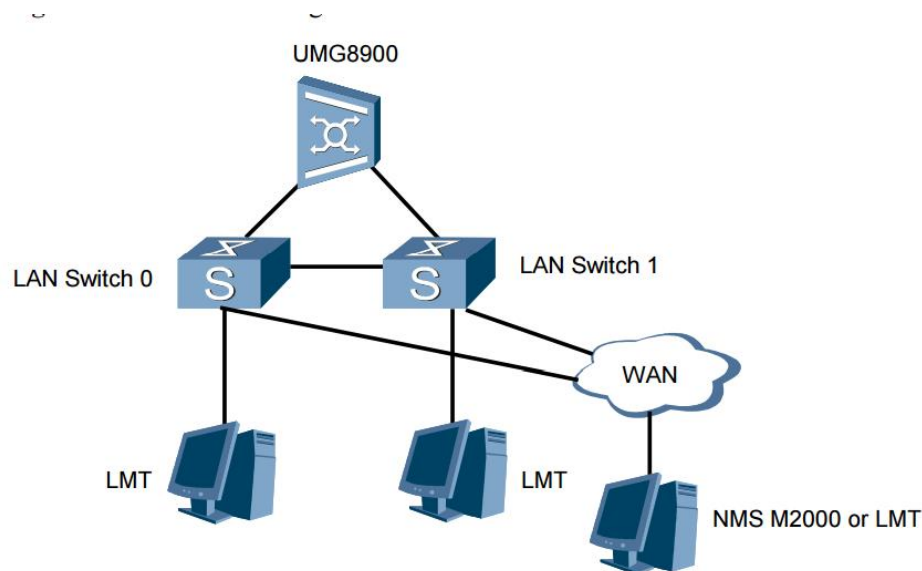


Figura 5.21 141 *Conexión entre el LMT y el host.*

Para verificar la comunicación de red, realice los siguientes pasos.

Procedimiento

Paso No 1: Elija Inicio> Ejecutar en el sistema operativo Windows. Luego ejecute CMD en Windows 2000 o XP o el comando en Windows 98 para mostrar la ventana de la línea de comandos.

Paso No 2: Ejecute “**PING 129.0.0.1**”. Si el mensaje devuelto es Respuesta de 129.0.0.1: byte = 32 tiempo <10 ms TTL = 128, indica que la comunicación es normal. Si la hora en el mensaje devuelto es demasiado larga o el mensaje devuelto es tiempo de espera de solicitud, indica que la comunicación es anormal.

Nota

La dirección de la interfaz OMC se define en MML.txt en el paquete de carga de software, y la dirección predeterminada es 129.0.0.1. Cambie la dirección cuando cargue el software de acuerdo con la planificación de datos. La dirección IP en PING se considera un ejemplo. En la práctica, haga ping a la dirección IP establecida en MML.txt cuando cargue el software.

Paso No 3: Si la comunicación es anormal, realice los siguientes pasos para verificar la causa.

- Compruebe si los indicadores de la interfaz OMC, la interfaz de red del conmutador LAN y la interfaz de red de la PC con el LMT estén instalados para juzgar el estado de la conexión en la capa física y eliminar el segmento de falla de hardware por segmentos.
- Compruebe si la dirección IP de la OMU (*Operation maintenance unit/Unidad de mantenimiento de la operación*) en MML.txt es la misma que la dirección IP de destino en la operación PING y si la dirección IP de la PC está en el mismo segmento de red con la dirección IP de la interfaz OMC. De lo contrario, verifique si la ruta está configurada correctamente.
- Si la LMT y la interfaz OMC están conectadas a través de una WAN, se puede configurar un firewall en la ruta de comunicación. El desajuste de las reglas de acceso puede deshabilitar el LMT para hacer ping a la interfaz OMC.

5.21.2. Depuración entre el UMG8900 y el BSC6800

Las interfaces entre el UMG8900 y el controlador de red de radio BSC6800 están conectados a través de fibras ópticas. Cuando la capacidad de las interfaces es pequeña o los recursos de transmisión óptica son limitados, las interfaces se conectan en modo de multiplexación inversa sobre ATM a través de cables E1. La conexión en modo IMA (*Inverse Multiplexing over ATM*) es rara, y aquí se describe cómo depurar las interfaces lu conectadas a través de fibras ópticas. [33]

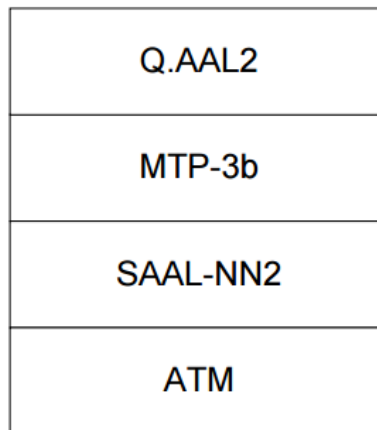


Figura 5.20 142 Protocolos portadores de cajeros Automaticos.

Depurar la interconexión entre el UMG8900 y el BSC6800 se describe en un orden ascendente de la pila de protocolos de la siguiente manera:

- La depuración de la interfaz ATM se aplica en la capa física.
- Depurar el enlace SAAL para crear la traza de la interfaz SAAL.
- Depurar el enlace MTP3B para crear la traza de la interfaz MTP3B.
- Depurar el enlace Q.AAL2 en las llamadas en el lado RNC y crear el rastreo de la interfaz Q.AAL2.

Para el portador ATM, los parámetros de la interfaz local deben ser consistentes con los pares. En esta premisa, puede depurar las interfaces observando los indicadores de la placa, consultando las alarmas y el estado del punto de señalización, y comenzando las funciones de seguimiento. [33]

5.21.3. Depuración de interfaces ATM

Esto describe cómo depurar la interfaz de modo de transferencia asíncrona (ATM) en la capa física. [33]

Procedimientos

Paso No 1: Compruebe que el indicador “LINK” de la interfaz óptica en la placa posterior de la “ASU” es normal (verde).

- Si el indicador “LINK” y la conexión física es normal realice el paso No 5.
- Si el indicador “LINK” está apagado, indica que la conexión física falla.

Paso No 2: En el marco de distribución óptica (ODF), utilice la pestaña del anillo para realizar una prueba de bucle en el UMG8900. Compruebe si el indicador “LINK” está activado.

Nota

Se recomienda volver al controlador de red de radio BCS6800 en el ODF, decirle al operador que verifique si el indicador de la interfaz de jerarquía digital síncrona (SDH) es normal y verifique si la transmisión entre el ODF y el RNC de igual es normal.

- Si el indicador “LINK” todavía está apagado durante la prueba de bucle invertido, reemplace la fibra óptica o la placa. Cancele el *loopback* después de manejar la falla relacionada verifique si el indicador “LINK” está activado.

En caso afirmativo, realice el Paso 5.

Si no es así, vuelva a hacer la prueba de bucle. Si el indicador LINK está encendido después de la prueba de bucle invertido, realice el Paso 3.

- Si el indicador “LINK” está encendido durante la prueba del bucle, pero está desactivado después de la cancelación de bucle, realice el Paso 3.

Paso No 3: Verifique si los extremos receptores y de envío de las fibras ópticas están conectados inversamente. Intercambie los extremos receptores y enviados de las fibras ópticas de la interfaz óptica local, y verifique si el indicador “LINK” está activado.

- En caso afirmativo, realice el Paso 5.
- De lo contrario, realice el Paso 4.

Paso No 4: Ejecutar “**LST OPTINFO**” para verificar la información del módulo óptico.

Paso No 5: Ejecutar “**LST SDHFLAG**” para verificar la configuración de sobrecarga de la interfaz óptica de ATM local y si el byte de sobrecarga es consistente con el del RNC.

Paso No 6: Ejecutar “**DSP PORTSTS**” para verificar la información detallada de la interfaz óptica ATM y si el número de bits de error existentes aumenta constantemente.

Si existen bits de error, la fibra óptica puede fallar o fallar los componentes ópticos de la interfaz ATM.

Depuración de enlaces SAAL

Esto describe cómo depurar el enlace Layer Adaptation ATM (SAAL). [33]

Procedimiento

Paso No 1: Ejecutar “**DSP SAALLNK**” para comprobar si “**SSCOPState**” y “**SSCFState**” están listos para la transferencia de datos y si “**LinkStatus**” está conectado.

- Si LinkStatus está conectado, no es necesario que realice otros pasos.
- Si LinkStatus está desconectado, realice el Paso 2.

Paso No 2: Cree una tarea de rastreo de interfaz SAAL.

- Si puede ver el mensaje relacionado, realice el Paso 4.

Nota

Durante el establecimiento del enlace y la transferencia de datos de la capa superior, el mensaje es SD. Si el enlace es normal, el mensaje de mantenimiento es **POLL** y **STAT** intercambiado. Los mensajes se actualizan rápidamente,

- Si no puede ver el mensaje relacionado, realice el Paso 3.

Paso No 3: Verifique si los canales virtuales permanentes (PVC) en el UMG8900 y el controlador de red de radio (RNC) están conectados. Si es así, vea el mensaje relacionado. Después de ver el mensaje relacionado, ejecute “**DSP SAALLNK**” para comprobar si **SSCOPState** y **SSCFState** están listos para la transferencia de datos y si **LinkStatus** está conectado.

- Si LinkStatus está conectado, no es necesario que realice otros pasos.

- Si el estado de enlace está desconectado, realice el paso 4.

Paso No 4: Ejecute “**DSP MTP3BLNK**” para comprobar si el estado del enlace está disponible.

- De lo contrario, modifique las configuraciones relacionadas. Luego, ejecute **DSP SAALLNK** para comprobar si **SSCOPState** y **SSCFState** están listos para la transferencia de datos y si *LinkStatus* está conectado.
- En caso afirmativo, realice el Paso 5.

Paso No 5: Si no se configura un enlace SAAL en el RNC, puede hacer un bucle hacia atrás del **UMG8900** en el marco de distribución óptica (ODF) y verificar el estado del enlace SAAL. Si el enlace es normal, puede determinar que el UMG8900 es normal. De lo contrario, verifique la interfaz óptica y la fibra óptica.

Depuración de enlaces MTP3B

Esto describe cómo depurar el enlace Parte de transferencia de mensajes (banda ancha) (MTP3B). [33]

Procedimiento

Paso No 1: Ejecutar “**DSP MTP3BLNK**” para comprobar si el estado de ejecución del MTP3B está disponible después de ejecutar “**DSP MTP3BDPC**” para verificar si el punto de señalización de destino (DSP) correspondiente al controlador de red de radio (RNC) está disponible. Si es así, se completa la depuración del enlace MTP3B.

Paso No 2: Iniciar la traza de la interfaz MTP3B. Compruebe si se envían y reciben mensajes y si los mensajes recibidos (*especialmente OPC, DPC y SLC*), y si son correctos determinan si las configuraciones en el UMG8900 y el RNC son correctas. Si el enlace es normal, el mensaje de mantenimiento se intercambia. Los mensajes se actualizan lentamente.

Paso No 3: Verificar los datos configurados, especialmente si el punto de señalización de origen (OSP), DSP y el código de enlace que son consistentes con los del RNC.

Depuración de enlaces Q.AAL2

Esto describe cómo depurar el enlace Q.AAL2. [33]

Procedimiento

Paso No 1: Ejecutar “**DSPQAAL2ADJNODE**” para comprobar si el nodo adyacente Q.AAL2 es normal.

- En caso afirmativo, realice el paso 2.
- De lo contrario, consulte la Depuración de enlaces SAAL y Depuración de enlaces MTP3B para verificar los datos de las tres capas inferiores (**MTP3B**, **SAAL** y **PVC**). Después de borrar la falla, realice el paso 2.

Paso No 2: Realice una llamada en el lado del controlador de red de radio (RNC) y verificar si se puede establecer el canal de portador, se crea una tarea de rastreo de la interfaz Q.AAL2 en el UMG8900 para verificar los mensajes de rastreo.

- Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje ERQ del RNC pero no devuelve el acuse de recibo, indica que la ruta AAL2 es utilizada por el RNC durante la llamada al no estar configurada en el UMG8900 ejecute “**DSP AAL2PATH**” para comprobar si la ID de ruta local es consistente con la del RNC y si los números de las rutas son iguales de lo contrario, modifique los parámetros relacionados.
- Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje ERQ del RNC y devuelve el mensaje RLC, indica que no se ha configurado ningún recurso ATM en el VMGW entonces ejecute “**LST AAL2VMGW**” para verificar si se ha configurado el número de suscriptores de pasarela de medios virtuales (VMGW) correspondientes a las llamadas. Si el número es 0, modifíquelo al valor esperado.
- Normalmente, el UMG8900 recibe el mensaje ERQ del RNC y devuelve el mensaje de confirmación del ECF.

5.21.4. Depuración de la interconexión entre el UMG8900, BSC6800, SOFTX3000 y la red PSTN

Esto describe cómo depurar la interfaz E1 / T1, E3 / T3 y la jerarquía digital síncrona (SDH). [33]

El UMG8900 está conectado con el conmutador de central de estación base (BSC6800), centro de conmutación móvil (MSC-SOFTX3000) y red telefónica pública conmutada (PSTN) a través del multiplexado por división de tiempo (TDM). La depuración incluye la depuración de la interfaz E1 / SDH y la prueba de marcado de servicio. Aquí se describe la depuración de la interfaz, que incluye:

Realización de pruebas del bucle automático E1 / T1

Después de instalar el hardware, verificar si los cables locales E1 / T1 están conectados y si los puertos E1 / T1 son normales antes de depurar el software. La verificación se puede realizar la prueba de auto-bucle E1 / T1. [33]

Procedimiento

Paso No 1: Extraiga todos los conectores E1 / T1 de un E32 / T32 del marco de distribución digital (DDF).

Paso No 2: Conectar el extremo de la recepción y el extremo de envío de los cables E1 / T1 y realice la prueba de bucle de retorno local.

Paso No 3: Ejecutar “**DSP E1PORT**” para mostrar el estado de los puertos en un E32 / T32. El estado se visualiza a través de los puertos E1 / T1 y es correcto. Si el estado de los puertos E1 / T1 falla o está deshabilitado, verificar los cables E1 / T1 están flojamente insertados en el DDF o si el conector E1 / T1 está mal soldado. Haga nuevos conectores E1 / T1 si es necesario.

Paso No 4: Si los cables E1 / T1 están bien conectados, los puertos E1 / T1 pueden tener problemas, después ejecute “**LOP E1**” para hacer el “loopback” del software (el modo loopback está configurado para inloop) para verificar si el estado de los puertos E1 / T1 está en OK.

Este loopback se realiza en los puertos o chips a través del software, y no está relacionados con las conexiones físicas. Si el estado de los puertos E1 / T1 siguen defectuoso e indica que el hardware del puerto E1 / T1 puede estar defectuoso. [33]

Paso No 5: Si el estado de los puertos E1 / T1 están bien, los cables E1 / T1 están bien conectados con el DDF y los conectores E1 / T1 son buenos, use el multímetro para comprobar si la resistencia entre las placas de cobre fuera del E1 / T1. Los conectores T1 y el chip interno son normales, puede comparar la resistencia con los resultados medidos normales de los conectores E1 / T1.

Paso No 6: Cuando el estado de los puertos E1 / T1 es correcto, realice los pasos anteriores para realizar las pruebas de auto-loopback y verifique los cables E1 / T1 de otras placas E32 / T32.

Paso No 7: Después de la prueba, restablezca la conexión normal de todos los conectores y ejecute “**LOP E1**” para establecer el modo Loopback en Non-loopback se cancelan todos los loopbacks locales.

Nota

Ejecute “**DSP E1LOP**” para comprobar si se cancelan todos los loopbacks.

5.21.5. Depuración de enlaces E1 / T1

Cuando los enlaces E1 / T1 se utilizan para interconectarse con el UMG8900 y otros dispositivos se verifican si los canales de transmisión E1 / T1 funcionan antes de realizar las pruebas de marcado. Si los canales de transmisión fallan (*el estado de los puertos es FAULT*) o las llamadas tienen ruido, la tasa de errores de bit de los canales de transmisión es probablemente alta. El método comúnmente es realizar la prueba de bucle invertido y la prueba de error de bit los pasos son los siguientes. [33]

Conecte el troncal E1 / T1 con el dispositivo interconectado (*como el conmutador de red telefónica pública conmutada (PSTN)*), realice pruebas de marcado en el controlador de pasarela de medios (MGC) mediante un tronco específico, realice servicios de voz llevado en el tronco E1 / T1, y luego verificar si se pueden establecer las llamadas y si la calidad de la voz es buena. [33]

Procedimiento

Paso No 1: Al realizar las pruebas de bucle automático de E1 / T1, compruebe si los enlaces desde la trama de distribución digital local (DDF) y los puertos E1 / T1 son normales.

Cuando surge un problema, compruebe si los enlaces locales son normales. En caso afirmativo, realice la prueba de bucle de pares con la cooperación del sitio de la oficina.

Paso No 2: Ejecutar “**LOP E1**” para hacer un bucle hacia atrás del dispositivo y establecer el modo de bucle invertido en remoto después notificar al lado del par para verificar el estado de los puertos pares relacionados **E1 / T1**. Alternativamente, realice el “loopback” del UMG8900 en el dispositivo par y verifique el estado de los puertos **E1 / T1**. El estado de los puertos **E1 / T1** estará bien.

El software “loopback” se hace para verificar si la transmisión E1 / T1 de extremo a extremo es normal de ser así, realice el Paso 4. De lo contrario, realice el Paso 3.

Paso No 3: Realice la prueba de bucle por segmento para localizar el segmento de transmisión defectuoso. Por ejemplo, al realizar la prueba de bucle UMG8900 en el par DDF y verifique si la transmisión de extremo a extremo es normal de lo contrario, realice la prueba de bucle UMG8900 en el DDF local y localice la falla por segmento.

El loopback de hardware se realiza para localizar la falla de transmisión por segmento.

Paso No 4: Si la prueba de bucle invertido es normal, pero el estado de los puertos es **FAULT** después de cancelar el bucle invertido, ejecute “**DSP E1PORT**” para verificar si el formato de fotograma y el formato de códec de línea del UMG8900 son consistentes con los dispositivos al interconectados.

Cuando el formato de marco y el formato de códec de línea del UMG8900 y el dispositivo interconectado son inconsistentes, el estado de los puertos es FALLO.

Paso No 5: Ejecutar “**DSP SLIP**” para comprobar las inclinaciones de los puertos E1 / T1 y la información de las estadísticas generados por las líneas.

Cuando se desliza son de una gran cantidad se verifica la tasa de error de bit y el reloj de las líneas de transmisión.

Después de la prueba, restablezca la conexión normal de todos los conectores. Ejecute LOP E1 con el modo Loopback configurado en Non-loopback para cancelar todos los loopbacks locales. [33]

Ejecute DSP E1LOP para comprobar si se cancelan todos los loopbacks.

Paso No 6: Ejecute DSP E1LOP para comprobar si se cancelan todos los loopbacks.

Nota

Cuando se ejecuta “**CHK E1CROSS**”, se establece el modo de bucle invertido del dispositivo de igual a remoto, al asegúrese de ejecutar “**DSP E1PORT**” para comprobar que no se produzca ningún loopback en el UMG8900.

Cuando se ejecuta “**CHK E1CROSS**”, establezca el modo de bucle invertido del dispositivo de igual a Remoto. Asegúrese de ejecutar “**DSP E1PORT**” para comprobar que no se produzca ningún loopback en el UMG8900.

Realizar las pruebas de marcado en el MGC y utilizar un tronco específico con los servicios de voz que lleva y luego verificar si las llamadas pueden establecerse y si la calidad de voz es buena. Compruebe cada troncal E1 / T1 para obtener las pruebas de marcado.

Depurar la transferencia de señalización

Esto describe cómo depurar el protocolo SIGTRAN y la señalización asociada al canal (CAS). [33]

Para la señalización de canal común (CCS), el UMG8900 admite la función de pasarela de señalización integrada para implementar la adaptación y transferencia de señalización. En diferentes redes, el UMG8900 puede adoptar los siguientes modos para la transferencia de señalización:

- Transferencia de señalización MTP2-M2UA
- Transferencia de señalización MTP3-M3UA
- Transferencia de señalización MTP3B-M3UA
- Transferencia de señalización Q.921-IUA
- Para el CAS de R2 y el número internacional 5 (Nº 5), el UMG8900 adapta la señalización a los mensajes con el protocolo H.248 y luego los transfiere.

5.21.6. Depuración de enlaces de señalización MTP2-M2UA

Esto describe cómo depurar los enlaces de señalización MTP2-M2UA. [33]

Antes de depurar los enlaces MTP2-M2UA, complete la depuración de las interfaces E1 y los enlaces E1 en el lado de multiplexación por división de tiempo (TDM) y la depuración de la capa de red en el lado IP. Para saber cómo depurar las interfaces. [33]

El SG incorporado del UMG8900 utiliza el modo MTP2-M2UA para adaptar y transferir al SS7. [33]

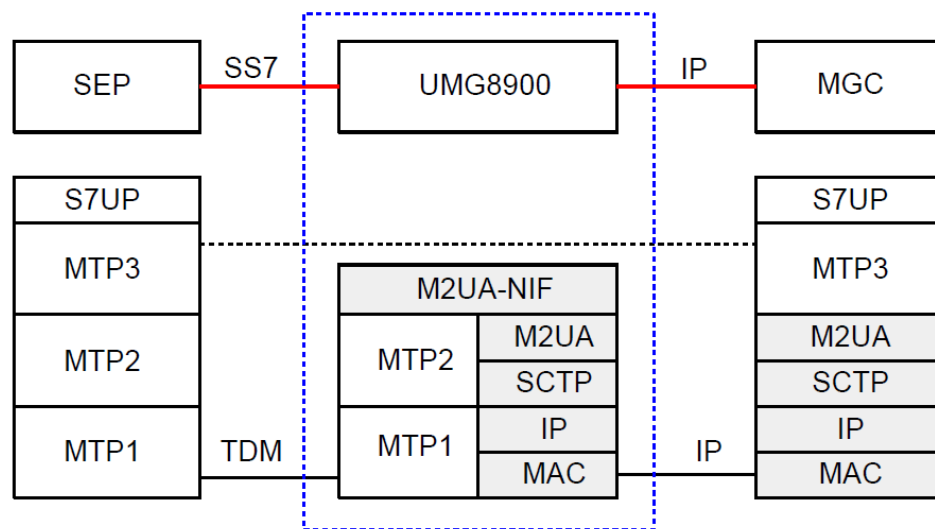


Figura 5.21 143 Señalización en el modo MTP2-M2UA.

M2UA: Capa de Adaptación del Usuario MTP2

S7UP: Parte del usuario SS7.

MAC: Control de Acceso a los medios.

MTP: Parte de Transferencia de mensajes.

NIF: Función de Interfuncionamiento de Nodos.

SCTP: Protocolo de Transmisión de control de flujo.

SEP: Punto final de señalización.

MGC: Controlador de Pasarela de Medios.

Procedimiento

Paso No 1: Verificar el estado de los enlaces de Nivel de Parte de Transferencia de Mensajes 3 (MTP3).

Nota

Antes de depurar el enlace MTP3-M3UA, ejecute “**ACT N7LNK**” para activar los enlaces MTP3 en el UMG8900 y el dispositivo par y realice el paso 3 para depurar la capa de adaptación del usuario MTP3 (M3UA). De lo contrario, realice el Paso 2 para depurar los enlaces MTP3.

Paso No 2: Crear una tarea de seguimiento de la interfaz MTP3.

Si los enlaces MTP3 no están establecidos se crea una traza de interfaz MTP3 para observar los mensajes de seguimiento y localizar la falla.

- Entre los mensajes de seguimiento, si el mensaje SLTM envía y recibe sin que se responda ningún mensaje SLTA, indica que los datos de la capa 3 del UMG8900 y el dispositivo par no son coherentes. Puede abrir el mensaje SLTM y comprobar el contenido OPC, DPC y SLC. Verifique también las configuraciones de los dos lados. Asegúrese de que el OPC del dispositivo par sea coherente con el DPC del UMG8900, el DPC del dispositivo par coincide con el OPC del UMG8900, el SLC de los enlaces MTP3 del lado UMG8900 es coherente con el lado del dispositivo par y el SLC del enlace MTP3 es consistente con el SLC enviado.
- Si no se muestra ningún mensaje de seguimiento, indica que no se establece el enlace MTP3 que transporta MTP3. Compruebe si los enlaces MTP2 en ambos lados usan el mismo intervalo de tiempo de la misma línea E1 o T1.
- Si no se muestra ningún mensaje de seguimiento, indica que no se establece el enlace MTP3 que transporta MTP3. Compruebe si los enlaces MTP2 en ambos lados usan el mismo intervalo de tiempo de la misma línea E1 o T1.
- Ejecutar “**DSP SPFSUBRD**” para comprobar si falla la sub-tarjeta que maneja el enlace MTP2.
- Verifique si la alarma relacionada con los enlaces MTP3 existe en el sistema de gestión de alarmas.

Paso No 3: Compruebe el estado de los enlaces M3UA.

Nota

Antes de depurar los enlaces MTP3-M3UA, ejecutar “**ACT M3LNK**” para activar los enlaces M3UA en el UMG8900.

Después ejecutar “**DSP M3DLNK**” para verificar el estado de los enlaces M3UA a la entidad de destino del controlador de pasarela de medios (MGC), si el estado de los enlaces es ACTIVO, indica que se han establecido los enlaces M3UA y que se ha completado la depuración, si el estado de los enlaces M3UA no es ACTIVO, cree una tarea de rastreo de interfaz para la depuración.

Paso No 4: Verificar las configuraciones de los datos del enlace M3UA.

Si el estado de los enlaces **M3UA NO ESTABLECE**, indica que los enlaces del Protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP) que llevan al enlace M3UA no están establecidos si no realice lo siguiente:

- Ejecutar “**LST M3LNK**” para comprobar si la dirección IP local, el número de puerto local, la dirección IP remota y el número de puerto remoto de los enlaces M3UA son coherentes con los del MGC también hay que comprobar si el modo de trabajo de los enlaces M3UA en el lado UMG8900 es Servidor y el de los enlaces M3UA en el lado MGC es Cliente.
- Ejecutar “**LST SCTPINIT**” para verificar si el algoritmo de suma de comprobación en el lado UMG8900 es consistente con el del lado MGC. El algoritmo de suma de comprobación en los dos lados debe ser consistente; de lo contrario, no se puede establecer el enlace SCTP.

Advertencia

Después de modificar los parámetros de SCTP, asegúrese de reiniciar el SPF para validar los parámetros modificados.

Paso No 5: Crear una tarea de rastreo de la interfaz M3UA.

- Si el estado del enlace M3UA es INACTIVO, crea una tarea de rastreo para la interfaz M3UA y observar que el mensaje de rastreo para localizar la falla.

- Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje “**ASPAC**” del MGC y las respuestas con ERROR indican el modo de manejo del tráfico no admitido es decir que el modo de tráfico de los conjuntos de enlaces M3UA configurados en el UMG8900 y el MGC son inconsistentes. Ejecutar “**RMVM3LKS**” y agregar “**M3LKS**” para configurar el modo de trabajo de los conjuntos de enlaces M3UA del UMG8900 de acuerdo con el del MGC, que puede ser maestro / esclavo o compartir carga.
- Si el UMG8900 recibe el mensaje “**ASPAC**” del MGC (*Media Gateway Control*) y devuelve el mensaje ERROR que indica un contexto es inválido, y cuando el contexto de la ruta de la entidad de destino M3UA del UMG8900 es diferente al del destino local M3UA del MGC. En este caso, cámbielos al mismo valor.

5.21.7. Depuración de enlaces de señalización MTP3B-M3UA

Esto describe cómo depurar los enlaces de señalización MTP3B-M3UA. [33]

La pasarela de señalización integrada (SG) del UMG8900 utiliza el modo MTP3B M3UA para adaptar y transferir la parte de aplicación de red de acceso por radio (RANAP) en el lado de la red de acceso. [33]

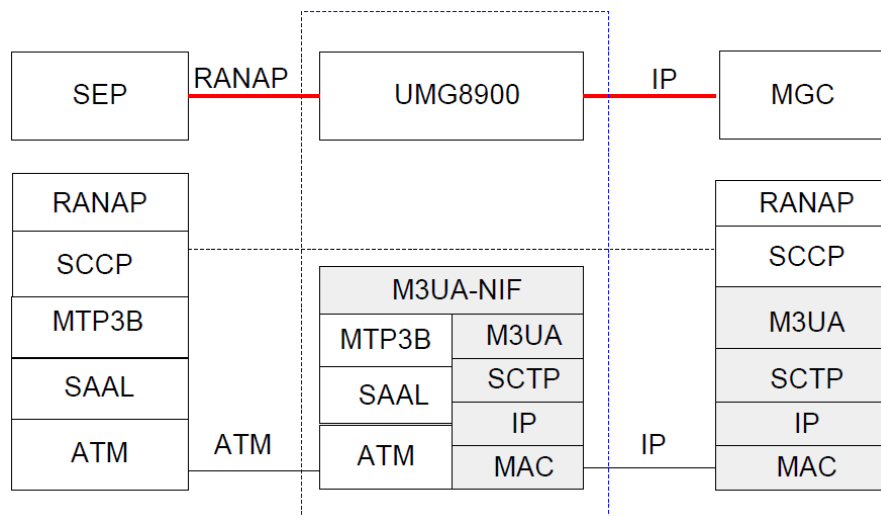


Figura 5.21 144 Señalización en el modo MTP2-M2UA.

El SG incorporado al sistema UMG8900 se utiliza el modo MTP3B-M3UA para adaptar la señalización en el lado de controlador de red de radio (RNC) a los paquetes IP y luego los transfiere al controlador de pasarelas de medios (MGC). [33]

Procedimiento

Paso No 1: Ejecutar “**DSP MTP3BDPC**” para verificar si el estado del punto de señalización de destino (DSP) del RNC está disponible.

- En caso de que sea afirmativo, indicar que el DSP de parte de transferencia de mensajes puede combinarse después realizar el paso No 7 para depurar el enlace de la capa de adaptación de usuario MTP3 (M3UA).
- De lo contrario, realice el paso 2.

Paso No 2: Verificar si la alarma relacionada con el MTP3B existe en el sistema de gestión de alarmas.

- En caso afirmativo, borre la alarma y luego ejecute “**DSP MTP3BDPC**” para comprobar si el estado del DSP del RNC está disponible.
 - Si el estado del DSP del RNC está disponible, indicar que el “**DSP MTP3B**” es accesible, realice el paso 7.
 - De lo contrario, realice el paso 3.
- Si no existe ninguna alarma relacionada con MTP3B, realice el Paso 3.

Paso No 3: Ejecutar “**LST MTP3BLKS**” y “**LST MTP3BLNK**” para verificar qué vínculo de capa de adaptación de señalización ATM (SAAL) vincula el enlace MTP3B, después ejecutar “**DSP SAALLNK**” para verificar si el enlace SAAL es normal.

Nota

Si el enlace SAAL es normal, se muestran las siguientes indicaciones:

- **LinkStatus** = conectado
- **SSCOPState** = Transferencia de datos preparada
- **SSCFState** = en servicio / transferencia de datos listo
- Si el enlace SAAL es normal, realice el Paso 6.
- De lo contrario, realice el Paso 4.

Paso No 3: Ejecutar “**SET PVCOAM**” para habilitar la función de operación, administración y mantenimiento (OAM) del canal virtual permanente (PVC) que lleva el enlace SAAL después ejecutar “**DSP ASUSTS**” para verificar las estadísticas de celdas recibidas por el PVC. Si no se produce una falla OAM, indica que la conexión de PVC es normal.

Paso No 4: Ejecute **SET PVCOAM** para habilitar la función de operación, administración y mantenimiento (OAM) del canal virtual permanente (PVC) que lleva el enlace SAAL y ejecute DSP ASUSTS para verificar las estadísticas de celdas recibidas por el PVC. Si no se produce una falla OAM, indica que la conexión de PVC es normal.

Nota

Cuando el enlace es normal, los mensajes de mantenimiento se intercambian al POLL y STAT. El período de intercambio de mensajes es corto. El mensaje es SD durante el establecimiento del enlace y la transferencia de datos de la capa superior.

Paso No 6: Iniciar la tarea de seguimiento de la interfaz MTP3B y comprobar si se envía y recibe un mensaje, y si el mensaje recibido (*especialmente OPC, DPC y SLC*) es correcto. Comprobar si las configuraciones entre el UMG8900 y el RNC son correctas según el mensaje de seguimiento.

Paso No 7: Comenzar a depurar el enlace M3UA y ejecutar “**DSP M3LNK**” para verificar el estado del enlace M3UA a la entidad de destino MGC.

- Si el estado del enlace es ACTIVO, indica que se establece el enlace M3UA. La depuración se completa.
- Si el estado del enlace no se ESTABLECE realice el Paso 8.
- Si el estado del enlace es INACTIVO, realice el Paso 9.

Paso No 8: Si el estado del enlace M3UA no está en el abonado, verificar los siguientes datos de configuración:

- Ejecutar “LST M3LNK” para comprobar si la dirección IP local, el número de puerto local, la dirección IP remota y el número de puerto remoto de los enlaces M3UA son coherentes con los del MGC y al mismo tiempo, compruebe si el modo de trabajo de los enlaces M3UA del UMG8900 es el Servidor o del MGC que es el Cliente.

- Ejecutar “**LST SCTPINIT**” para visualizar los parámetros del protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP) del enlace M3UA y especialmente, compruebe si el UMG8900 y el MGC adoptan el mismo algoritmo de verificación (*CRC32* o *ADLER32*) los diferentes algoritmos de verificación dan como resultado la falla del establecimiento del enlace SCTP.

Advertencia

Si los parámetros del algoritmo de verificación del SCTP son inconsistentes, ejecute “**SET SCTPINIT**” para modificarlos. Reinicie el SPF (*Signal Process Front*) del UMG8900 para validar los parámetros SCTP.

Paso No 9: Si el estado de los enlaces M3UA es INACTIVO, crear una tarea de seguimiento de la interfaz M3UA en el lado UMG8900 y observe el mensaje de seguimiento:

- Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje ACTIVO del MGC y devuelve el mensaje ERROR que indica el modo de manejo del tráfico no admitido esto indica que los modos de tráfico de los conjuntos de enlaces M3UA están configurados en el UMG8900 y el MGC son diferentes. En este caso, ejecutar “**RMV M3LKS**” y “**ADD M3LKS**” para configurar el modo de tráfico del conjunto de enlaces M3UA al igual que en el lado MGC (*Override_Mode* o *Loadshare_Mode*).
- Si el UMG8900 recibe el mensaje ACTIVO y devuelve el mensaje ERROR que indica un contexto no válido es contexto de ruta de la entidad de destino M3UA del UMG8900 es diferente al destino M3UA del MGC, en este caso, ejecutar “**MOD M3DE**” para modificarlos al valor constante.

5.21.8. DEPURACIÓN DE ENLACES DE SEÑALIZACIÓN Q.921-IUA

Antes de depurar los enlaces de señalización Q.921-IUA, complete la depuración de las interfaces E1 / T1 en el lado de multiplexación por división de tiempo (TDM) y la capa de red en el Protocolo de Internet (IP). [33]

La pasarela de señalización integrada (SG) del UMG8900 utiliza el modo Q.921-IUA para adaptar y transferir la señalización de adaptación de velocidad primaria (PRA). [33]

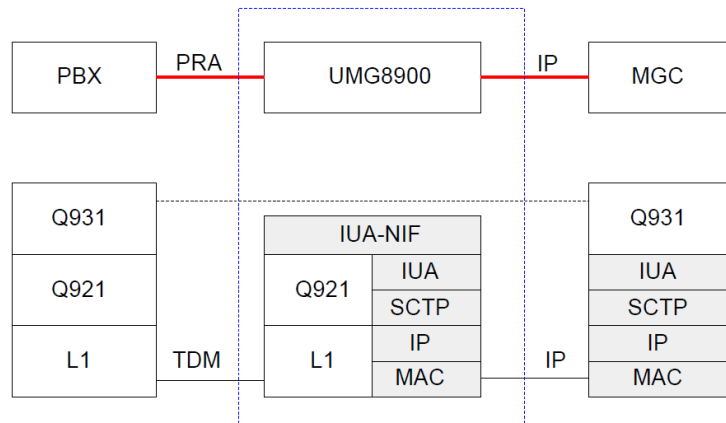


Figura 5.21 145 Señalización en modo Q.921-IUA.

IUA: ISDN Q.921-Capa de adaptación de usuario.

PBX: intercambio de sucursales privadas.

MAC: control de acceso a los medios.

Paso No 1: Verificar las configuraciones de datos de los enlaces IUA.

Si el estado de los enlaces IUA está INESTABLE, indica que los enlaces del Protocolo de transmisión de control de flujo (SCTP) que transportan IUA no están establecidos y se realizan lo siguiente:

- Ejecutar “**LST L2UALNK**” para verificar si la dirección IP local, el número de puerto local, la dirección IP remota y el número de puerto remoto de los enlaces IUA son consistentes con los del MGC, después comprobar si el modo de trabajo de los enlaces IUA en el lado UMG8900 es Servidor y el de los enlaces IUA en el lado MGC es Cliente.
- Ejecutar “**LST SCTPINIT**” para verificar si el algoritmo de suma de comprobación en el UMG8900 que es el mismo que en el lado MGC.

- El algoritmo de suma de comprobación en los dos lados debe ser consistente; de lo contrario, los enlaces SCTP no se pueden establecer.

Advertencia

Después de modificar los parámetros de SCTP, asegúrese de reiniciar el SPF para validar los parámetros modificados.

Paso No 3: Crear una tarea de rastreo de interfaz IUA.

Si el estado de los enlaces IUA es INACTIVO, crear una traza en la interfaz IUA en el UMG8900 para localizar la falla del mensaje de seguimiento.

- **Modo de manejo de tráfico no admitido**

Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe mensajes “**AspActive**” del MGC ya que devuelve mensajes de error que indica el modo de manejo del tráfico no admitido,

Indicar que el modo de manejo del tráfico de los conjuntos de enlaces IUA del UMG8900 es incompatible con el del MGC. Ejecutar “**RMV L2UALKS**” y “**ADD L2UALNK**” para configurar el modo del UMG8900 que consistente con el del MGC, que puede ser maestro / esclavo o compartir carga.

- **Identificador de interfaz no válido**

Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje “**AspActive**” del MGC y las respuestas con ERROR que indican que el ID de la interfaz es incorrecto.

Indicar que la ID de interfaz de los enlaces Q.921 del UMG8900 es incompatible con la de los enlaces **PRA** del MGC. Ejecutar “**RMV Q921LNK**” y agregar el enlace Q.921 para modificar la ID de la interfaz de los enlaces Q.921 del UMG8900 si es coherente con la del MGC.

- **Indicación del regreso de reléase**

Entre los mensajes de seguimiento, si el UMG8900 recibe el mensaje **“EstablishReq”** del MGC y devuelve el mensaje **“ReleaseIndication”**, indica que los enlaces Q.921 no están establecidos.

Ejecutar **“LST Q921LNK”** para comprobar si los enlaces Q.921 de UMG8900 y MGC ocupan el mismo intervalo de tiempo de un cable E1 si la configuración del lado Net / User es correcta, tanto los enlaces Q.921 en el lado UMG8900 como los enlaces **“PRALINK”** en el MGC ya que se encuentran configurados en el usuario o al lado de la red al mismo tiempo. Además, si los enlaces en el intercambio de pares están configurados en el lado de la red, los enlaces del UMG8900 / MGC deben establecerse en el lado del usuario. Es de la misma manera en la condición invertida.

Por lo ultimo ejecutar **“DSP SPFSUBRD”** para comprobar si el proceso del SPF que trabajan los enlaces Q.921 es anormal.

- **Recibiendo ninguna solicitud de establecimiento.**

Si el UMG8900 no recibe ningún mensaje de **“EstablishRequest”** del MGC, verificar la configuración y el estado relacionados con el MGC.

- **Mensajes rastreados unidireccionales.**

Si el UMG8900 solo recibe mensajes o solo envía mensajes al MGC, verificar los enlaces E1 para los pares cruzados. [33]

5.22. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA HLR9820

Estas son algunas pruebas del sistema HLR9820 que se encontraron a travez de la investigación. [6]

- La explicación MML (*Man-Machine Language*) requiere el soporte de diferentes servicios básicos mediante la interpretación de los requisitos de intercambio.
- Explicar el MML para el análisis de reenvío de llamadas al interpretar los requisitos de intercambio.
- Identificar la transcripción de datos requerida para un registro de ubicación de inicio autónomo.
- Explicar el MML requiere soportar la conexión del AUC / EIR.

El propósito del HLR9820 es mantener un registro de todos los suscriptores registrados en la red y en cualquier cambio que se realice mediante sus datos de la suscripción, ya sea por el operador de red o por el propio usuario, en el HLR9820 en la primera instancia se actualiza con VLR donde se encuentra actualmente el MS. [6]

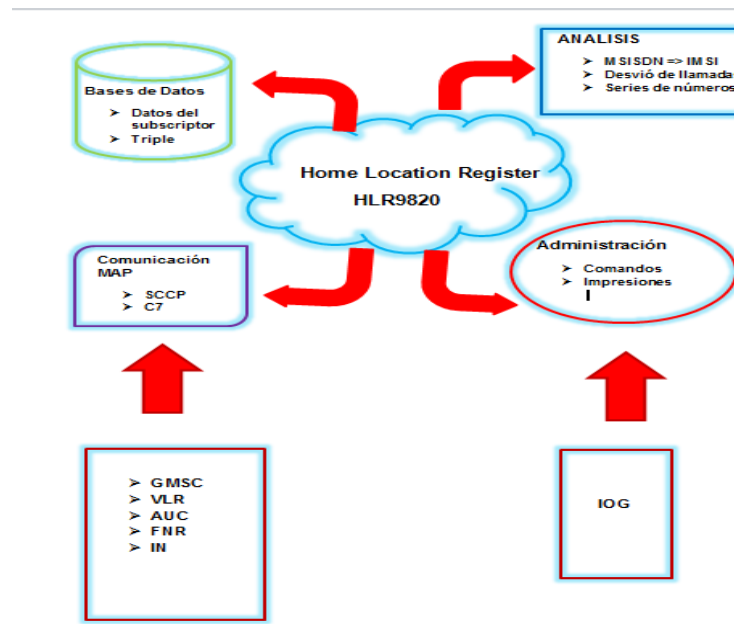


Figura 5.22 146 Funciones HLR9820.

5.22.1. Administración

Hay una serie de bloques de funciones que se ocupan del manejo de comandos.

Para acceder a los comandos desde terminales alfanuméricos conectados al IOG (*Versión of the AXE input/output part*) o mediante conexiones X.25 a un terminal remoto. [6]

Comunicación MAP

El HLR9820 solo puede comunicarse con otros nodos en la red GSM ya que utiliza la comunicación MAP. Existe una cantidad de bloques de funciones que soportan las diferentes operaciones MAP, p. Ej., **HLUAP** que maneja la actualización de la ubicación o **HLCAP** que maneja la cancelación de la ubicación. [6]

Para apoyar esta comunicación, el HLR debe usar MTP y SCCP.

SCCP

Todos los mensajes MAP usan SCCP para analizar el GT (*título global*) llamado. Si el GT llamado pertenece a otro nodo, entonces el SCCP debe tener el análisis GT definido para terminar y enrutar los mensajes MAP entre los nodos con los que se comunica. El análisis de GT debe especificar NP = 7 (MGT) para respaldar la actualización de la ubicación de los VLRs. [6]

MTP

Si el HLR9820 es del tipo autónomo, entonces se debe definir como MTP para permitir que los nodos se comuniquen entre sí. [6]

Dado que los sistemas PCM son caros debido a los costos de transmisión, es aconsejable asignar más de un enlace de señalización a través de un sistema PCM. El problema de poner demasiados enlaces de señalización en un PCM es el peligro de que el sistema PCM se vuelva defectuoso; la comunicación con el HLR podría ponerse en riesgo. [6]

5.22.2. Bases de datos

El número de bases de datos existentes es para admitir el almacenamiento de datos del suscriptor, la base de datos está en el VLR. [6]

Los datos del suscriptor definen a qué se ha suscrito la estación móvil MS a modo de Servicios Básicos y Servicios Suplementarios ya que encuentra una descripción de la terminología básica utilizada con respecto a los datos del suscriptor. [6]

Servicios Básicos

Los servicios básicos son una colección de Teleservicios o servicios portadores, que definen a qué MS tiene suscriptor. Se encuentra una explicación de todos los servicios básicos en la información. [6]



Figura 5.22 147 El modelo OSI de Teleservicios.

Un teleservicio es un usuario, que tiene la capacidad de interpretar la información transportada entre dos aplicaciones. Ejemplos de teleservicios serían telefonía, télex y mensajes cortos. El teleservicio hará uso de las siete capas del modelo OSI. [6]

5.22.3. Servicio al portador

Un servicio portador solo transfiere información entre dos nodos. Los servicios portadores no comprenden la información que se transmite, sin embargo, garantizan que la información se transfiera correctamente. La información que se transfiere puede ser un archivo. Hay dos servicios portadores que pueden admitir diferentes tasas de transferencia. [6]

Grupo de servicio básico

Cada uno de los Servicios básicos pertenece a uno de los seis Grupos de Servicios Básicos (BSG). Hay cuatro BSGs para teleservicios y dos BSGs para servicios portadores. [6]

Los seis grupos de servicios básicos son los siguientes:

1. **BSG - TS10:** Admite voz, la telefonía (THY) es uno de los servicios básicos.
2. **BSG - TS20:** Admite mensajes cortos, originarios (SMS - MO) y terminación (SMSMT).
3. **BSG - TS60:** Admite el servicio FAX, voz / fax alterno (ALTFAX) y FAX (AFX3).
4. **BSG - TSD0:** Admite el habla auxiliar (AUXTHY).
5. **BSG - BS20:** Admite comunicación asincrónica, DCDA (*Data Circuit Duplex Asynchronous*).
6. **BSG - BS30:** Admite comunicación sincrónica, DCDS (*Data Circuit Duplex Synchronous*)

Servicios suplementarios

Los servicios suplementarios mejoran el servicio básico, por ejemplo, la MS puede estar ya en llamada, pero necesita hacer otra llamada, para que esto suceda la MS necesita un servicio suplementario MANTENER. Esto pone en espera la llamada actual que permite a la MS hacer una llamada y luego cambiar entre las dos llamadas. [6]

Los servicios suplementarios funcionan por BSG y afectan a todos los servicios básicos pertenecientes a un BSG en particular. [6]

5.22.4. Datos del suscriptor

Se almacenan diferentes datos del suscriptor en el VLR. [6]

Datos de suscriptor permanente

- El número MSISDN o IMSI se define con el comando **“HGSUI”**.
- La lista de los servicios (SUD) a los que está suscrito el MS se define con el comando **“HGSDC”**.
- Si se requieren servicios de datos, entonces se asignaría un **“AMSISDN”** con el comando **“HGAMI”**. También la capacidad del portador HLR9820 se define con el comando **“HGBDI”**.

Datos de servicio suplementario

Los servicios suplementarios se activan a través del operador, se utiliza el comando **“HGSSI”** si un suscriptor activa el servicio, se puede usar el menú en el móvil o los códigos de servicio con las teclas * y #, por ejemplo **** 62 * 085850000 #** para el servicio desvío de llamadas cuando *No ReaChable* (CFNRC). [6]

La información se almacena sobre el servicio suplementario, por ejemplo si el número de reenvío de llamadas del servicio suplementario se encuentra activado. [6]

Datos de localización

- La ubicación actual de la MS se almacenará. Esta información se puede imprimir con el comando **“HGSDP”**.
- Cuando el MS realiza una actualización de ubicación, el VLR informará al HLR de la nueva ubicación, y el HLR cambiará la dirección.

Trillizos

Los trillizos se obtienen del AUC y se almacenan en el HLR. Se pueden almacenar hasta diez trillizos por MS. Los trillizos se transfieren a la VLR a petición (*se pueden transferir un máximo de cinco trillizos a la vez*). [6]

El triplete consiste en el número aleatorio (RAND), una respuesta firmada (SRES) que se utiliza con fines de autenticación y una clave de cifrado (Kc) que es una entrada necesaria para cifrar el mensaje. [6]

Mensaje en espera

- Si la MS tiene un mensaje en espera en el SMS-SC (*Short Message Service Center*), se establece una bandera y una dirección SC (*Service Center*) que también se almacenará.
- El comando “**HGMWP**” se usa para ver una lista del mensaje que la MS no ha recibido.

Nota: no es posible ver el mensaje en sí, solo la información relacionada con él.

5.22.5. Analisis

Existen varias áreas de análisis para apoyar las diferentes funciones del HLR9820. [6]

IMSI a MSISDN

Este análisis tiene la asociación entre el MSISDN y el IMSI. Si la MS tiene servicios de datos cuando el análisis MSISDN se haga aquí. [6]

El resultado del análisis es un puntero para acceder a la base de datos para obtener toda la información relevante sobre los datos de los suscriptores. Esta información se usa para determinar si la MS está suscrita para el servicio solicitado. [6]

5.22.6. Reenvío de llamadas

Hay cuatro servicios suplementarios de reenvío de llamadas: reenvío de llamada incondicional (CFU), reenvío de llamada en ocupado (CFB), reenvío de llamada en ausencia de respuesta (CFNRY) y reenvío de llamada en no activo (CFNRC). [6]

En todos los casos, la Ms debe haberse suscrito al servicio solicitado (HGSDC) y luego debe activar el servicio con el comando (HGSSI) o desde la MS, antes de que el suscriptor pueda usar el servicio suplementario de reenvío de llamadas, se debe ingresar y almacenar un número de reenvío en el formato internacional. [6]

Cuando se ingresa este número, se verifica para lo siguiente:

1. Para ver si es un número restringido, por ejemplo, un número de emergencia.
2. Que está en formato internacional, si no es así, debe modificarse en consecuencia antes de ser almacenado.

5.22.7. Características del roaming

El uso de características de roaming permite que el HLR conozca las características de un VLR o de todos los VLRs en una red PLMN. Las características de roaming se establecen mediante el comando “**HGRCI**”. [6]

AOCC- Aviso de cambio (carga) admitido: esta característica solo es aplicable cuando se usa MAP versión 1 entre el HLR y VLR. Cuando un abonado móvil que tiene un Aviso de Carga que proporciona un VLR que no cuenta con característica como un AOCC, la red PLMN completa puede restringirse hasta que se realice un nuevo mensaje de "Ubicación de Actualización" a partir de un VLR que respalda el Aviso de Carga. [6]

ROAMREST - Restricciones de roaming en esta PLMN.

TRAFFV2 - El tráfico con la versión 2 de MAP se redujo: si TRAFFV2 está activo, se permite la señalización MAP V2 entre el HLR y el VLR.

TRAFFV2 - Está controlado por la propiedad de cambio MV2RESTRICTION, y solo está activo si esta propiedad se establece en 1.

RSERV - Roaming permitido cuando los servicios regionales no son compatibles.

TRAFFV3 - Tráfico con MAP Versión 3 permitido entre el HLR y el VLR.

Servicios Regionales

Los servicios regionales son una colección de diferentes servicios que usan funciones similares. Los servicios regionales requieren el uso de funciones tanto en el HLR como en el VLR. Para permitir que el suscriptor use el servicio, los datos del suscriptor se agregan al perfil del MS. El parámetro RCO se usa como un parámetro Brach en el análisis de carga. [6]

Una breve descripción de cada uno de los servicios se encuentra en los siguientes párrafos. [6]

La transcripción de datos requerida en el HLR es un estándar para cada uno de los tres servicios siguientes, pero difiere para cada servicio en el MSC / VLR. Los comandos HGZNI, HGSDC y HGEPEC son necesarios en el HLR. Los códigos de zona se utilizan para identificar de forma única un área geográfica en la PLMN que esta definida mediante el comando HGZCI. [6]

Nota: Las llamadas de emergencia no están restringidas por estos servicios regionales.

Subscriber Regional

Las suscripciones regionales permiten que la MS tenga acceso a la red en un área grande, pero puede estar restringido de usar una célula muy ocupada. [6]

De nuevo, es probable que el suscriptor acepte el servicio reducido debido a un arancel más pequeño. Al ofrecer tarifas más baratas, el operador puede aumentar el número de suscriptores en la red sin afectar a las células que ya están muy ocupadas. [6]

Las suscripciones regionales y locales permiten al operador restringir el acceso a la red para la MS. [6]

Carga diferencial regional

La carga diferencial regional permite a la MS tener acceso completo a la red. Sin embargo, las diferentes llamadas podrían cobrarse a una tasa diferente, dependiendo de dónde se inició la llamada. Por ejemplo, una celda muy ocupada podría tener una tarifa más alta que una celda en un lugar rural. [6]

5.22.8. Reenvío de llamadas

Dos ejemplos del uso de la transferencia de llamadas ahora siguen con una explicación. [6]

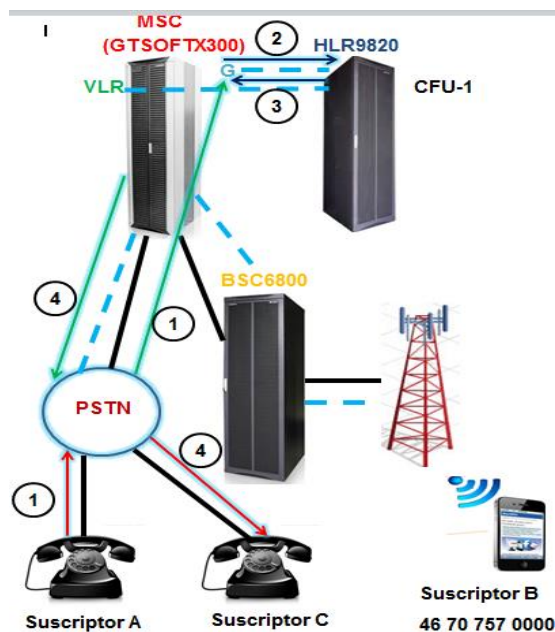


Figura 5.22 148 Reenvío de llamada e incondicional.

1. El suscriptor "A" marca **46707570000** y se enrutará a un MSC con funcionalidad Gateway (**GMSC / UMG8900**) que pertenece a la red PLMN de la MS a la que se llama.
2. La llamada se enrutará a la ruta llamada GRI y se enviará un mensaje MAP con una solicitud de información de enrutamiento al HLR.
3. Cuando el HLR comprueba la suscripción de MS, se encuentra que la CFU (*Call Forwarding Unconditional*) del servicio suplementario este activa. El HLR devuelve el número "C" al GMSC en lugar de un MSRN (*Mobile Subscriber Roaming Number*).
4. El GRI ahora controlará cómo se manejará el número "C". En los datos de ruta GRI, los parámetros MIS1 apuntan al origen B y MIS2 proporciona el Origen de carga, para un número

Como el número "C" devuelve en el formato internacional, el origen B analiza el número que podría ser el origen que contiene números internacionales o señalar el origen que utilizan las llamadas. La llamada se enrutará de la manera normal. [6]

El bloque de función GRR está involucrado en el manejo de la llamada. El bloque al recibir el número C generará un código de fin de selección 2844. [6]

Esto se puede usar para enrutar un anuncio que informa al suscriptor "A" que la llamada se está reencaminando. [6]

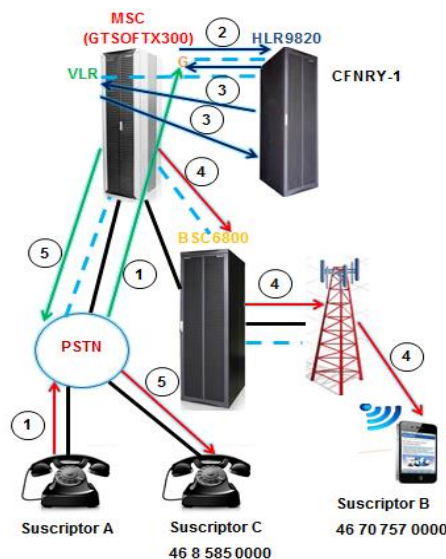


Figura 5.22 149 Llamada condicional.

1. El abonado marca **46707570000**, esto se enrutará a un MSC apoyándose con un sistema Gateway (GMSC / UMG8900) que pertenece a la PLMN de la MS.
2. La llamada se enrutará a la ruta GRI y se enviará un mensaje MAP al enviar información de enrutamiento o Solicitud de información de enrutamiento al HLR.
3. El HLR llevar a cabo verificaciones del suscriptor para la MS, luego le pedirá a la VLR una MSRN. El MSRN se devolverá al GMSC/UMG8900 y después se enrutará al MSC / VLR correctamente.
4. La MSRN se terminará y luego la MS será buscada.
5. Cuando el usuario no responde el teléfono, el MSC / VLR, con la ayuda del bloque de funciones MRR y se envía una llamada a un número "C".
6. El número "C" usa el parámetro BO del análisis de series de números IMSI (MGISI) para determinar el análisis del número B. Esto se puede tratar como una llamada MO (Mobile Originated or Managed Object).

El bloque de funciones MRR se generarán con el parámetro CO.

El bloque de funciones MRR generará uno de los tres códigos de fin de selección que se pueden usar para enviar un anuncio de que la llamada se está reencaminando. Los tres códigos "ES" son los siguientes. [6]

- ES = 1615 para reenvío de llamadas en el suscriptor móvil ocupado.
- ES = 1616 para reenvío de llamada sin respuesta.
- ES = 1617 para reenvío de llamada en el suscriptor móvil no alcanzable.

5.22.9. Activación móvil del servicio de reenvío de llamadas

Antes de que se acepte la activación del reenvío de llamadas, los controles se realizan en el reenvío a número, asegurándose de que está en el formato internacional y de que el número no está en el formato internacional, entonces la activación se debe convertir en el análisis CF (*Call Forwarding or Central Functions or Control Filler*). [6]

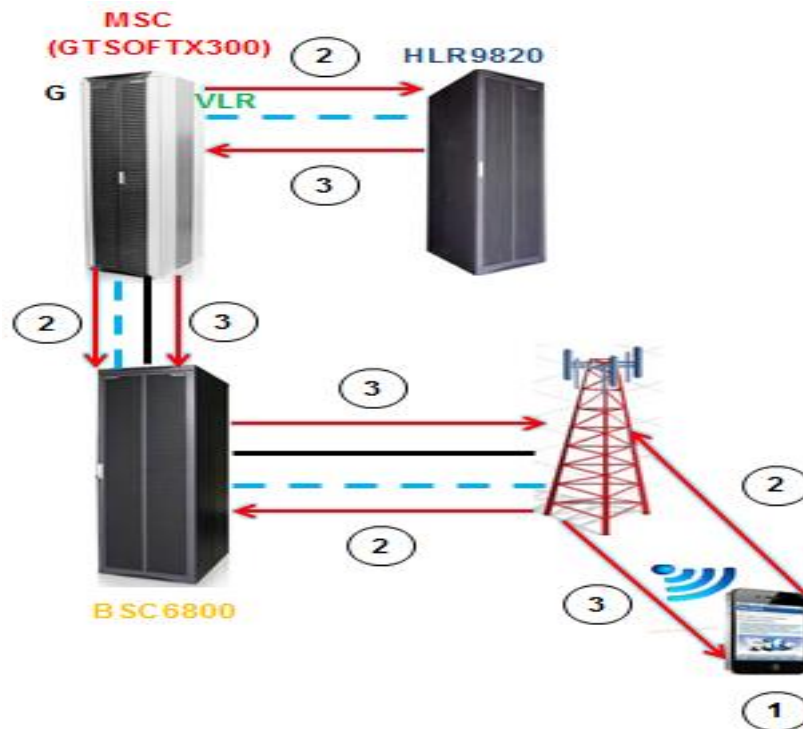


Figura 5.22 150 Reenvío de Llamadas desde el MS.

1. El suscriptor desea activar el desvío de llamadas incondicional. Esto se puede hacer desde el menú o marcando **** 21 * 085850000 #**.
2. El MS genera el mensaje y lo enviará al HLR donde se realiza la suscripción.
3. El HLR verificará el número "C" en una tabla de análisis y tomar en cuenta que el número "C" se envía, en este ejemplo, está en un formato desconocido.

Antes de que se pueda almacenar el número “C” y se informe a la MS, el número se debe de convertir al formato internacional, eliminando el “0” e insertar el código del país.

Los tres servicios de reenvío condicional tienen los siguientes códigos:

****62*085850000#** Llamada hacia adelante cuando no es alcanzable.

****61*085850000#** Llamada adelante sin respuesta.

****67*085850000#** Desvío de llamadas en ocupado.

AUC/EIR

El AUC (*A*uthentication *C*enter) y el EIR (*E*quipment *I*ntity *R*egister), utilizan en la misma plataforma informática VAX (*V*irtual *A*ddress *E*xtended). Ambos tienen su propia identidad de nodo con diferentes números del subsistema. [6]

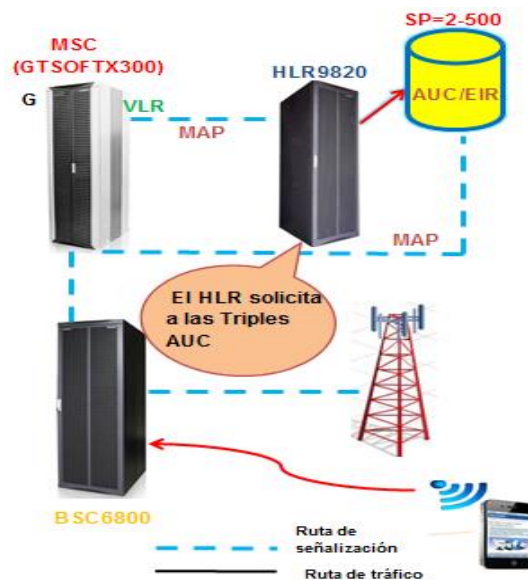


Figura 5.22 151 **Conexión del AUC.**

1. Cuando el HLR requiere más tripletes, se envía una operación MAP desde el HLR al AUC. El AUC genera los tripletes y luego los devolverá al HLR.
2. A petición del VLR, el HLR enviará tripletes al VLR que solicito. El número que se envía con una determinación por la propiedad de cambio **AUTOMAX TRIPLETS**.

5.22.10 Conexión EIR

El EIR es una base de datos que almacena información sobre los teléfonos móviles basados en el IMEI. Si se usa un teléfono móvil. [6]

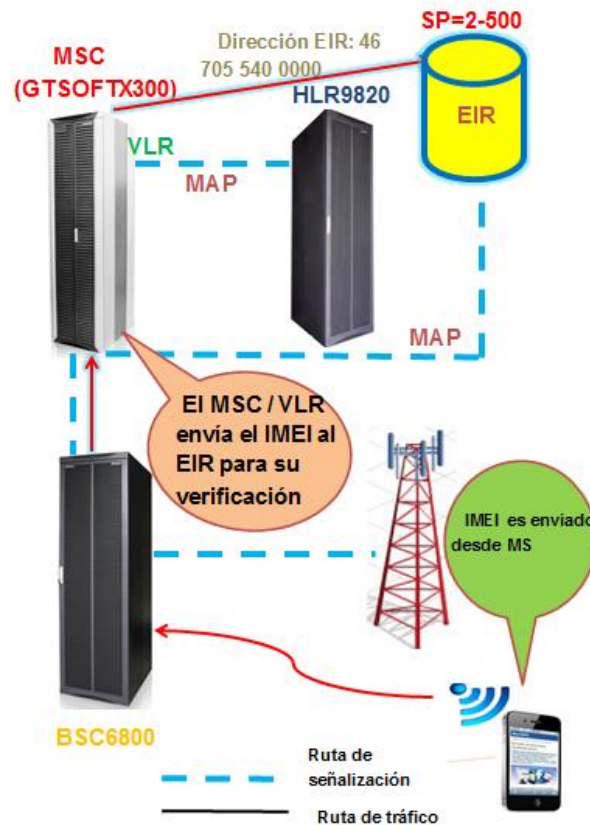


Figura 5.22 152 Conexión EIR.

1. A petición del sistema, la MS envía el IMEI hasta el MSC / VLR. El MSC / VLR reenvía el IMEI en una operación MAP al EIR. El EIR responde con una operación MAP que indica si el IMEI está en la lista negra, gris o blanca. El MSC / VLR actuará según su propia configuración de parámetros.

5.23. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA SGSN9810 SERVING GPRS SUPPORT NODO

5.23.1. Interfaz Gb

La interfaz Gb realiza las funciones en la capa FR, capa NS, capa BSSGP, capa LLC y SNDCP para la interfaz Gb. [13]

La estructura del subsistema de interfaz Gb

El subsistema de la interfaz Gb funciona en la placa UGBI. Cuando la interfaz Gb usa un portador de IP, la placa UGFU realiz (*Frame relay enhance Unit*) a el protocolo IP. [13]

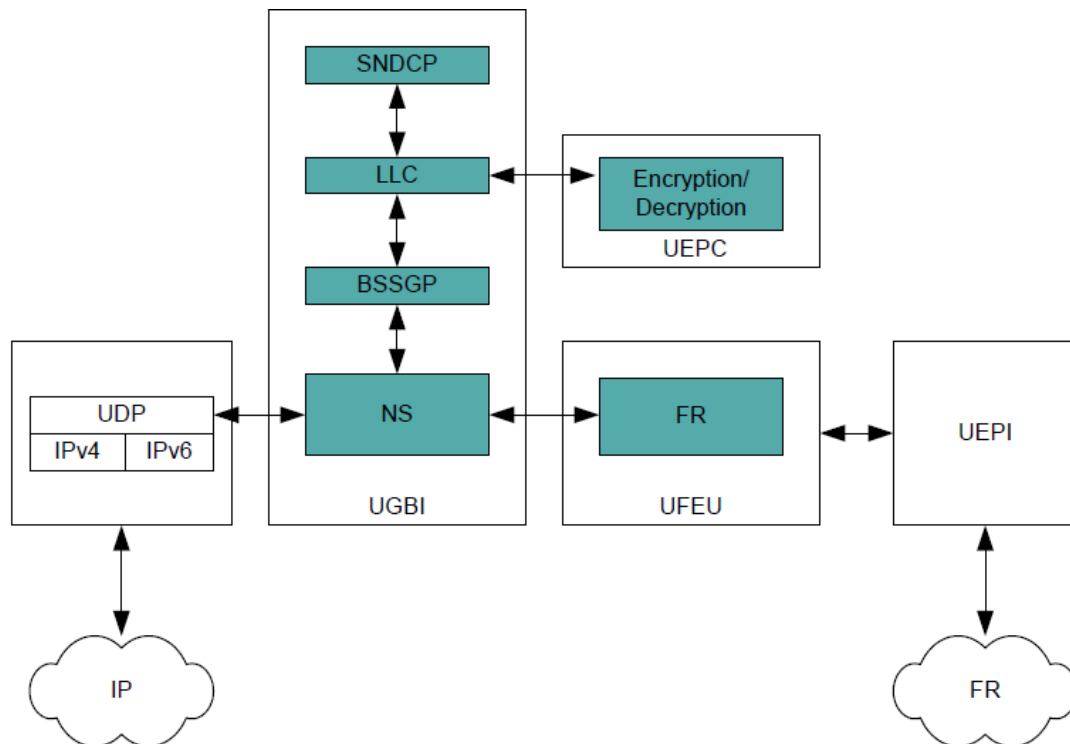


Figura 5.23 153 Módulos dentro del subsistema de interfaz Gb.

Los módulos dentro del subsistema de interfaz Gb funcionan en la placa UGBI (*Gb interface unit*) y sus placas base, UEPC (*Encryption processing card*) y UFEU. El subsistema de interfaz Gb tiene los siguientes módulos: [13]

SNDCP

El módulo SNDCP realiza las siguientes funciones del protocolo SNDCP:

- Proporcionar los protocolos de capa superior, IP o PPP con múltiples rutas para transmitir datos para contextos PDP identificados por NSAPI.
- Realizar la compresión de protocolo y compresión de datos.
- Realizar la fragmentación y reorganización para paquetes de datos.

LLC

El módulo LLC realiza las siguientes funciones con el protocolo LLC:

- Proporcionar los protocolos de capa superior, SMS, SNDCP y GMM con enlace lógico conexión en modos reconocidos y no reconocidos.
- Transmisión de señalización y datos entre el SGSN y el MS.
- Encriptación con UEPC.

BSSGP

El módulo BSSGP realiza las funciones del protocolo BSSGP. El módulo BSSGP consiste en el módulo PTP y el módulo SIG. El módulo PTP tiene las siguientes funciones:

- Transmisión de datos de celda, proporciona a los protocolos de capa superior con el canal de transmisión de datos en el modo reconocido y controla el tráfico de enlace descendente.
- Informar al GMM del mensaje de estado de la radio MS que recibe del BSS. El GMM informa al módulo PTP si la capacidad de acceso de radio cambia, el módulo SIG realiza la función de administración y búsqueda de BVC.

NS

El módulo NS realiza las funciones de las subcapas de control NS, incluida la gestión NSVC y la transmisión de datos de enlace ascendente y enlace descendente.

Cifrado / descifrado

El módulo de cifrado / descifrado se encuentra en en la placa UEPC de tarjeta de la UGBI. El módulo encripta y descifra los datos en la capa LLC.

Nota

La UEPC es una placa opcional.

FR

El módulo FR procesa el protocolo FR y esta en placa UFEU. [13]

La UFEU procesa las tramas de datos FR y transmite los datos a la PCU a través del PVC. [13]

La gestión de mensajes de interfaz Gb es un proceso en el cual el SGSN recibe mensajes de interfaz Gb y luego los distribuye a los módulos relacionados para su procesamiento. [13]

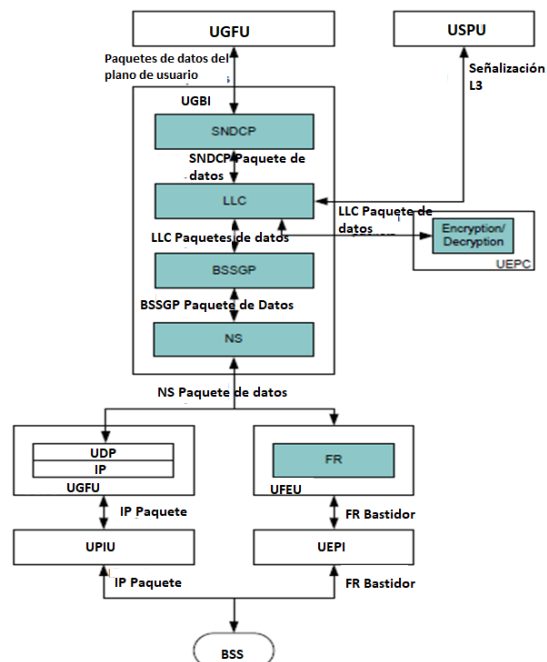


Figura 5.23 154 Paquetes Gb en el subsistema de interfaz Gb.

Nota

La figura anterior describe solo el procedimiento de procesamiento cuando el SGSN recibe paquetes Gb. El procedimiento de procesamiento cuando el SGSN envía paquetes Gb es opuesto al procedimiento cuando el SGSN recibe paquetes Gb.

1.- Los datos del BSS/UTRAN al SGSN pueden ingresar al tablero UGBI de las siguientes dos maneras:

- Interfaz Gb llevada por FR

Después de que los datos ingresen a la placa UFEU a través de UEPI (*E1 processing interface unit*), el módulo FR encapsula la trama de datos y la reenvía al módulo NS en la UGBI.

- Interfaz Gb llevada por IP

Después de que los datos ingresen a la placa UGFU a través de la UPIU (*Packet service O&M unit*), la UGFU procesa la capa de IP y la capa UDP para los paquetes IP, el número de puerto de destino y la dirección IP de destino, la UGFU (*GPRS tunneling protocol (GTP) forwarding unit*) reenvía los datos al módulo NS en el UGBI a través del sistema de comunicación interno.

2.- El módulo NS descapsula los paquetes de datos recibidos y procesa la señalización pertinente para el módulo, como la señalización de gestión de enlace NSVC. Para los datos de capa superior, el módulo NS lo envía al módulo BSSGP para su procesamiento.

3.- El módulo BSSGP se des encapsula los paquetes de datos recibidos y procesa la señalización pertinente para el módulo, como la señalización de gestión de células. Para los datos de la capa superior, el módulo BSSGP lo envía al módulo LLC para su procesamiento.

4.- El módulo LLC des encapsula los paquetes de datos recibidos y los procesa en función de sus tipos de datos.

- El módulo LLC procesa su señalización relevante, como la señalización de gestión de enlaces LLC.
- Para que los datos se envíen al módulo SNDCP, la placa UFEC decapsula los datos antes de que el módulo LLC los envíe al módulo SNDCP.
- Para la señalización L3, el módulo LLC lo envía directamente a la placa USPU (*Packet service signal processing unit*) para su procesamiento.

5.- El módulo SNDCP decapsula los paquetes de datos recibidos. Si el encabezado TCP / IP está comprimido, el módulo descomprime el encabezado. Si los datos del usuario se comprimen, los datos se envían al UEPC para la descompresión antes de enviarlos a la UGFU para su procesamiento.

5.23.2. Subsistema del plano de control de la interfaz lu

El subsistema de plano de control de la interfaz lu realiza las funciones de las capas SAAL, MTP3B, SCCP y RANAP para el plano de control de la interfaz lu. [13]

El subsistema del plano de control de interfaz lu funciona en la placa UICP, cuando la interfaz “lu” usa un portador IP, las funciones de la capa SCCP a continuación se realizan en las placas USIG (*SIGTRAN process unit*) y UGFU. [13]

Nota

El plano de usuario de la interfaz lu transfiere datos de acuerdo con el protocolo GTP. El subsistema de interfaz Gn / Gp realiza las funciones básicas para el plano de usuario de la interfaz lu.

La estructura del subsistema de plano de control de interfaz lu

El subsistema del plano de control de interfaz lu funciona en la placa UICP (*lu_PS control processing unit*). Cuando la interfaz lu usa un portador IP, las funciones de la capa SCCP a continuación se realizan en USIG y UGFU. [13]

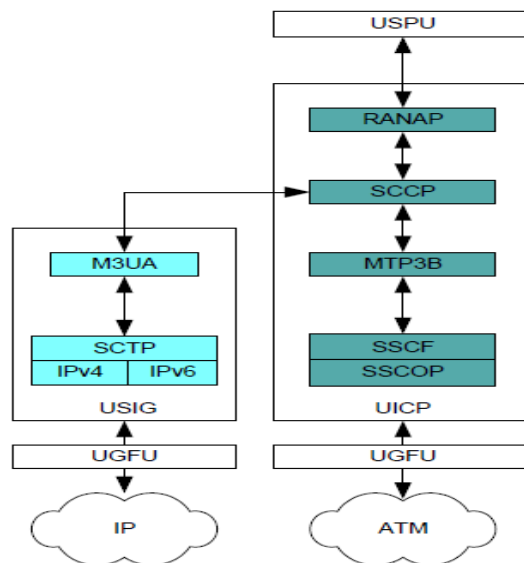


Figura 5.23 155 Plano de control de la interfaz lu.

5.23.3 El procedimiento de señalización en el subsistema de señalización de interfaz lu.

El manejo de la señalización de la interfaz “lu” es un proceso en el que el SGSN recibe y envía los paquetes de señalización de la Interfaz. [13]

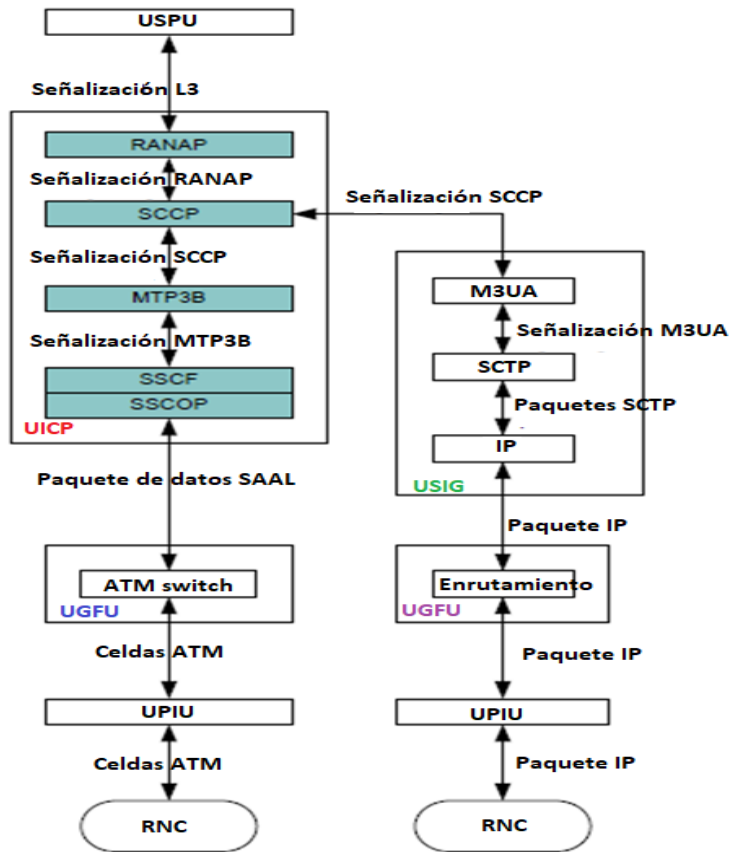


Figura 5.23 156 Procedimiento de señalización de interfaz lu.

NOTA

La figura 5.147 anterior describe solo el procedimiento cuando el SGSN recibe paquetes “lu”. El procedimiento cuando el SGSN envía paquetes “lu” es opuesto al procedimiento cuando el SGSN recibe paquetes en la interfaz lu.

Paso 1: La señalización desde el RNC al SGSN puede ingresar al tablero UICP de las siguientes dos maneras.

- la interfaz llevada por ATM

La señalización ingresa a la placa UICP luego de ser reenviada por la placa UGFU a través del cajero automático

- la interfaz llevada por IP

La señalización ingresa a la placa USIG después de que la tarjeta UGFU la reenvía el IP. La placa USIG envía el mensaje SCCP a la capa SCCP de la placa UICP para el procesamiento después de manejar las capas IP, SCTP y M3UA.

2. Después de recibir el mensaje de señalización de la interfaz “lu” desde la UGFU, el UICP lo envía al SSCOP y SSCF para tener una combinación y adaptación del módulo MTP3B.
3. Después de recibir el mensaje de señalización, el módulo MTP3B procesa el mensaje basado en el tipo de mensaje y envía un mensaje al módulo de SSCOP para procesarlo.
4. Después de recibir el mensaje de señalización del módulo USIG o MTP3B, el módulo SCCP procesa el mensaje que se basa en el SSN. Para el mensaje pertinente al módulo, como el mensaje de gestión de estado SCCP, el módulo SCCP procesa el mensaje en sí. Por el mensaje RANAP, el módulo SCCP lo envía al módulo RANAP para su procesamiento.
5. Después de procesar la señalización RANAP, el módulo RANAP procesa el mensaje basado en el tipo de mensaje para el mensaje pertinente al módulo, como la asignación de RAB mensaje, el módulo RANAP procesa el mensaje en sí, para SM, MM y SMS, el módulo RANAP los envía a la placa de USPU para su procesamiento.

5.23.4. Subsistema de interfaz Gn / Gp

El subsistema de interfaz Gn / Gp se realizan las siguientes funciones: [13]

- Reenvío de señalización GTP-C, cliente NTP y cliente DNS.
- Reenvío de paquetes de datos GTP entre la interfaz Gn / Gp y la interfaz “lu” o entre la interfaz Gn / Gp y la interfaz Gb.

La estructura del subsistema de interfaz Gn / Gp

El subsistema de interfaz Gn / Gp funciona en las placas UGTP y UGFU. [13]

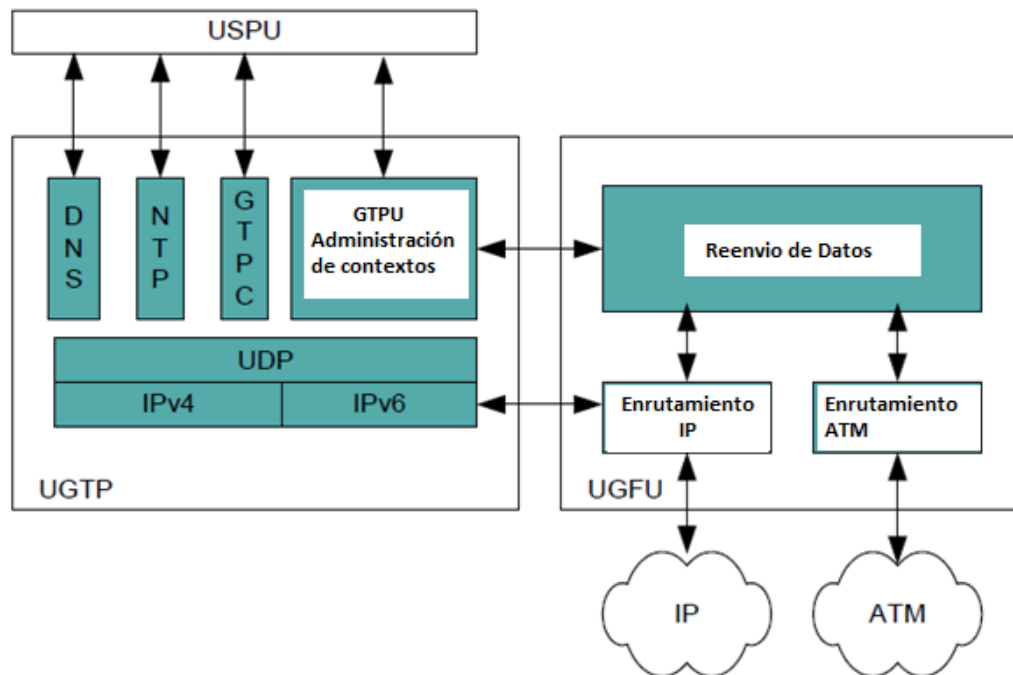


Figura 5.23 157 Módulo de interfaz Gn / Gp.

Nota

La placa UGTP puede realizar las funciones de tres tipos, a saber, GTP-C, GTP-U, y ambos. Los datos de configuración para la placa UGTP determinan qué tipo de función se puede realizar.

El subsistema de interfaz Gn / Gp consta de los siguientes módulos: [13]

GTP-C

Cuando el UGTP recibe los mensajes GTP-C, el módulo GTP-C distribuye los mensajes GTP-C de acuerdo con las siguientes reglas:

- Si la identidad de flujo para el encabezado GTP en la versión GTP-C V0 o TEID (*Tunnel Endpoint Identifier*) en la versión GTPC V1 no es válida, el UGTP (*GTP processing unit*) envía directamente un mensaje a la USPU (*Packet service signal processing unit*) asignada por el SGSN.
- Si la identidad de flujo o TEID es válida, el UGTP envía el mensaje a la USPU que corresponde a la identidad de flujo o TEID.

DNS

El módulo DNS se da cuenta de la función del agente DNS. [13]

El UGTP recibe la solicitud de resolución de nombre de dominio de la USPU y se entrelaza con el servidor DNS para devolver el resultado de la resolución a la USPU. [13]

La resolución de nombre de dominio se utiliza para resolver la dirección IP del GGSN basada en el APN (*Access Point Name*) cuando se activa el contexto PDP se resuelve la dirección IP del SGSN par basada en la RAI durante inter-RAU al resolver la dirección IP SGSN par basada en la ID del RNC durante reubicación. [13]

La resolución del nombre de dominio puede apelar a los siguientes tres medios:

- Usando el servidor DNS
- Usando el caché de DNS
- Usando el archivo de host

El DNS es un servidor especialmente utilizado para la resolución de nombres de dominio en la red, al guardar en el SGSN local, el archivo de host contiene menos registros que el DNS. El caché de DNS se ubica en el UGTP, este caché se usa para los nombres de dominio y direcciones IP resueltos por el DNS. [13]

La memoria caché se usa para resolver rápidamente los nombres de dominio y por lo tanto, reduce el tiempo de visita al DNS.

Los registros guardados en la memoria caché tienen un ciclo de vida, por lo tanto, cuando el ciclo de vida expira, los registros se vuelven inválidos. [13]

El SGSN lleva a cabo la resolución del nombre de dominio en los siguientes pasos:

1. Buscar la información del host en el archivo host de la placa UGTP.
2. Buscar la información del host en el caché DNS de la UGTP si no se encuentra ningún registro en el paso 1.
3. Enviar el requisito de resolución de nombre de dominio al servidor DNS si no se encuentra registro en el paso 1 y el paso 2.

NTP

El módulo NTP se da cuenta de la función del cliente NTP.

El UGTP tiene la función de cliente NTP y puede interfaccionar con el servidor NTP para sincronizar la hora local para el SGSN. El SGSN9810 es compatible con la tercera versión del protocolo NTP.

El SGSN puede conectarse con el servidor NTP de las siguientes dos maneras:

- A través de la red de servicio, es decir, el puerto en la UGFU.
- A través de la red de mantenimiento, es decir, el puerto de la UOMU.

Gestión del contexto GTPU

El módulo de gestión de contexto GTPU realiza la función de gestión de contexto GTPU. [13]

Cada vez que una MS activa los contextos PDP, se generan los contextos GTPU, contienen también la información sobre transferencia y reenvío de datos, que UGTP usa para procesar los datos. [13]

Transferencia de datos

El módulo de transferencia de datos realiza paquetes de datos de reenvío entre la interfaz Gn / Gp y la interfaz "lu o entre la interfaz Gn / Gp y la interfaz Gb. Esta función es la más importante en el subsistema Gn / Gp. [13]

5.23.5. Procedimiento para el reenvío de datos de usuario

El reenvío de datos de usuario es un proceso en el que el SGSN recibe los datos del plano de usuario y reenvía los datos a las interfaces relacionadas. [13]

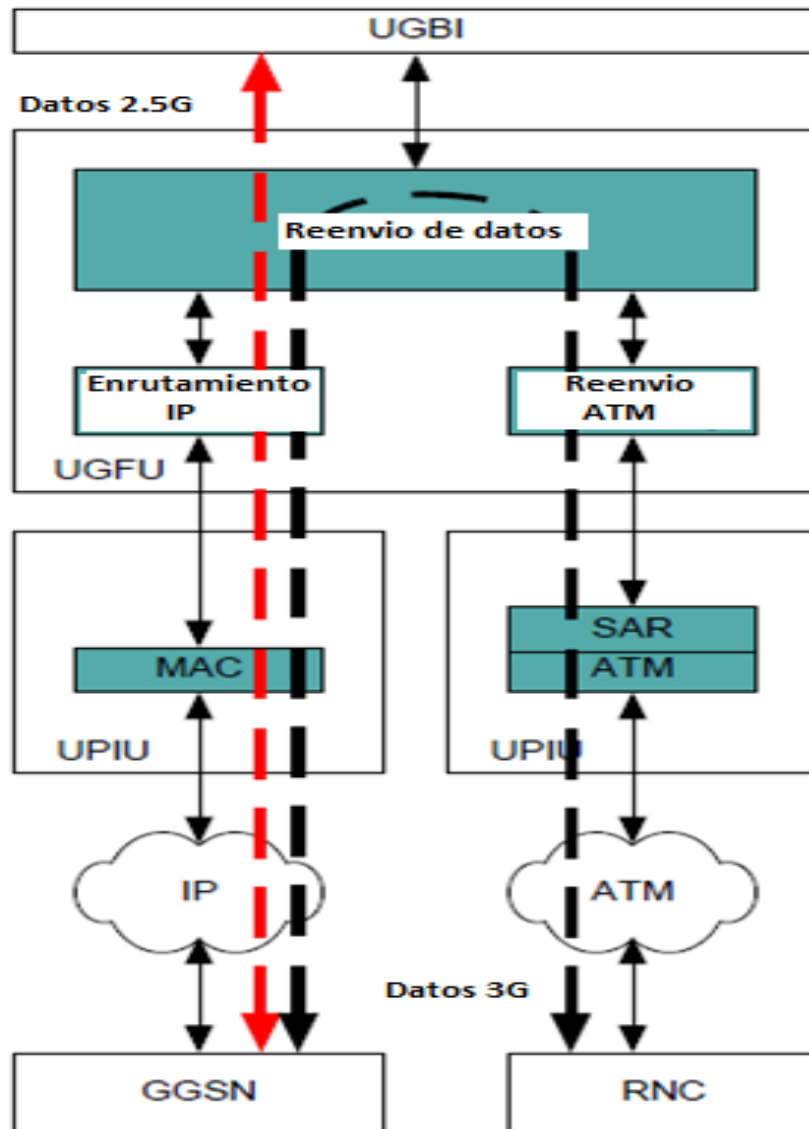


Figura 5.23 158 Procedimiento para reenviar datos de usuario.

Los pasos para reenviar datos de usuario son los siguientes:

Nota

La figura anterior describe solo el procedimiento cuando el SGSN recibe paquetes GGSN. cuando el SGSN envía paquetes RNC o BSS es opuesto al proceso cuando el SGSN recibe paquetes GGSN.

1. Después de recibir los paquetes de datos del GGSN, el SGSN los envía al módulo de enrutamiento IP en la placa UGFU para procesar la capa IP y la capa UDP de los paquetes.
2. El módulo de enrutamiento IP envía los paquetes GTP procesados al módulo de transferencia de datos.

Para los paquetes de datos 2.5G, el módulo de transferencia de datos los vuelve a encapsular en los paquetes internos antes de enviar los paquetes al UGBI para su procesamiento.

Para los paquetes de datos 3G, el módulo de transferencia de datos vuelve a encapsular la carga útil en los paquetes GTP y luego envía los nuevos paquetes GTP al RNC a través del módulo de reenvío ATM o módulo de encaminamiento IP.

5.23.6. Procedimiento para procesar datos de señalización de Gn / Gp

El manejo de la señalización Gn / Gp es un proceso en el cual el SGSN recibe la señalización Gn / Gp y luego distribuye la señalización a los módulos relacionados para dicho proceso. [13]

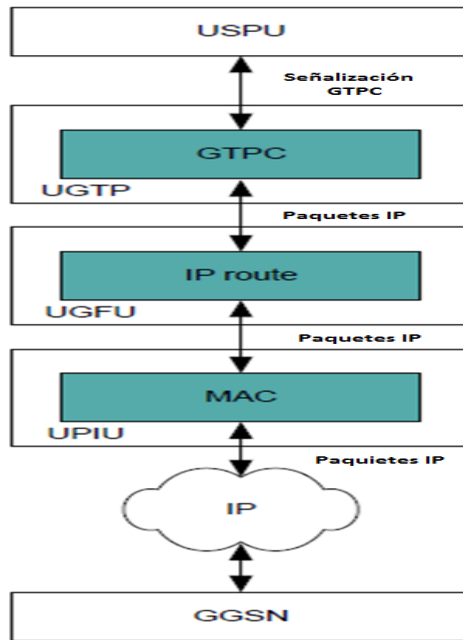


Figura 5.23 159 Datos de señalización Gn / Gp.

Nota:

La figura anterior describe solo el proceso cuando el SGSN recibe paquetes GGSN. Ya que cuando el SGSN envía paquetes GGSN es opuesto al procedimiento cuando el SGSN recibe paquetes GGSN.

1. Después de recibir los datos de señalización del GGSN, el SGSN lo envía al módulo de enrutamiento IP en la placa UGFU. En función de la dirección IP de destino, es decir, la dirección IP de la UGTP en el módulo de enrutamiento de IP reenvía los datos al UGTP.
2. Después de procesar la capa IP y la capa UDP de la señalización, el UGTP envía el mensaje GTPC al módulo GTPC.
3. El módulo GTPC des encapsula el mensaje GTPC y lo envía a la USPU en el formulario de mensaje interno.

5.23.7. Flujo de datos del servicio 3G

La gestión de los flujos de datos del servicio 3G es un proceso en el que los módulos internos manejan flujos de datos del servicio 3G después de que el SGSN recibe los datos de la interfaz “lu”. [13]

El flujo de datos del servicio de enlace ascendente 3G ingresa al SGSN desde la interfaz lu, después de su proceso por el SGSN, el flujo de datos se envía desde la interfaz Gn / Gp. [13]

El flujo de datos del servicio de enlace descendente 3G ingresa al SGSN desde la interfaz Gn / Gp, después del proceso del SGSN, el flujo de datos se reenvía desde la interfaz “lu”. [13]

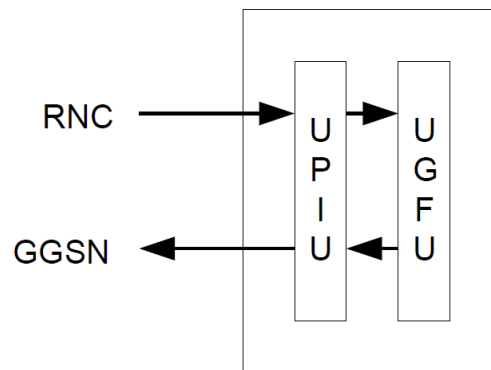


Figura 5.23 160 Flujo de datos del servicio de enlace ascendente 3G.

1. Los paquetes de datos del RNC se envían a la UGFU después de procesados por la capa ATM y el SAR (*Segmentation and reassemblage*) de la UPIU.
2. La UGFU extrae los paquetes IP de las celdas ATM y determina la UGFU de destino para los datos en función de la dirección IP de destino.
3. La UGFU reemplaza el encabezado GTP y modifica el identificador del túnel.
4. La UGFU encuentra la ruta para los paquetes de datos según la dirección IP de destino. Después la UGFU envía los paquetes de datos encapsulados al GGSN a través de la UPIU.

5.24. PRUEBAS Y MEDICIONES DEL SISTEMA GGSN9811

5.24.1. Configuraciones de las placas

El principio de configuración de los tableros es el siguiente: [34]

La configuración de las placas es la siguiente:

- Se deben insertar dos SRU (*Switching and Routing Unit*) en las ranuras 9 y 10.
- Deben insertarse dos SFU en las ranuras 11 y 12.
- En función de los requisitos reales, inserte una, dos, tres o cuatro LPU (*Unidad de servicio de procesamiento*), para la conveniencia del cableado del gabinete, las ranuras 1, 2, 3 y 4 están reservadas para LPU.
- En función de los requisitos reales, inserte de dos a seis SPU. Las dos SPU adyacentes son un par. Los pares de SPU se pueden insertar en las ranuras 3 y 4, las ranuras 5 y 6 y las ranuras 7 y 8.

Placas físicas	Función
SRU: unidad de enrutamiento	El SRU controla y maneja el sistema
SFU: Unidades de fabricación y conmutación	El SFU realiza la función de conmutación y apoya el intercambio expeditivo de datos.
SPU: Unidad de servicio de procesamiento.	El SPU realiza las funciones como servicio de control, reenvío de paquetes de usuario, flujo de control, calidad de servicio (QoS) y
LPU: Unidad de Línea de procesamiento	El LPU proporciona interfaces físicas que conectan al GGSN9811 AL NEs o redes externas.

Tabla 40 Placa NE40E

- **SRU**

Las SRU funcionan en modo de copia de seguridad 1 + 1. Sirve como la fuente de reloj del sistema y la unidad de gestión y mantenimiento también proporciona las funciones del plano de control y del plano de mantenimiento del sistema. La SRU se compone de la unidad de procesamiento principal (MPU), los dos módulos SFU en las dos SRU y dos SFU funcionan en modo de respaldo.

- **SFU**

Las SFU funcionan en modo de carga compartida y pueden admitir el cambio de velocidad de línea de **640 Gbit / s (160 Gbit / s x 4)**. El GGSN9811 tienen dos SFU independientes, y los dos módulos de SFU están ocupados en las dos SRU.

- **SPU**

Las SPU funcionan en modo de copia de seguridad de carga o 1 + 1. El modo de operación se define en el archivo de licencia. En el modo de copia de seguridad 1 + 1, las SPU garantizan la confiabilidad del servicio.

- **LPU**

La LPU proporciona interfaces físicas que conectan el GGSN9811 con los NE o redes externas, como el SGSN, el PDN, el servidor AAA y la puerta de enlace de carga (CG). Las interfaces son las siguientes: interfaz **FE (10/100 Mbit / s)**, interfaz eléctrica **GE (1000 Mbit / s)**, interfaz óptica **GE (1000 Mbit / s)**, interfaz ATM.

La LPU se compone de:

El módulo LPU, el adaptador de red Fabric (FAD) y la tarjeta de interfaz física (PIC), los tres módulos trabajan juntos para procesar y reenviar datos de servicio rápidamente.

Además mantienen y administran protocolos de enlace y tablas de base de información de reenvío (FIB). [34]

Configuración de la placa NE40E

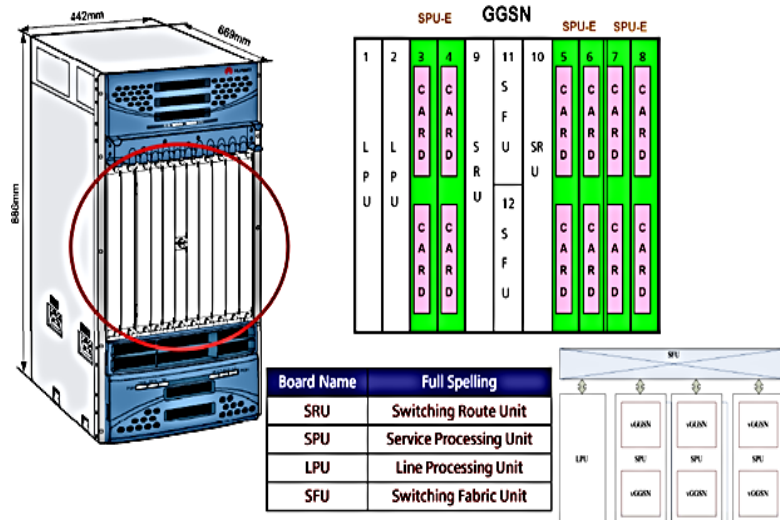


Figura 5.24 161 Placa NE40E.

5.24.2. Placa SRU (Switching Route Unit) - NE40E. [34]

La placa de SRU proporciona la siguiente función:

- La función de conmutación. Hay un módulo SFU que tiene la placa SRU. Este módulo SFU funciona como la carga compartida con la placa SFU independiente.
- La función OAM (*Operations, Administration & Maintenance*). Esto se cumple por el módulo MPU de la placa SRU.
- La función de almacenamiento. Hay dos discos duros en la placa SRU. Uno es para BAM, otro es para almacenamiento CDR.
- La función de enrutamiento. La SRU recopilará la información de enrutamiento y generará la tabla de enrutamiento.

5.24.3. Placa SRU

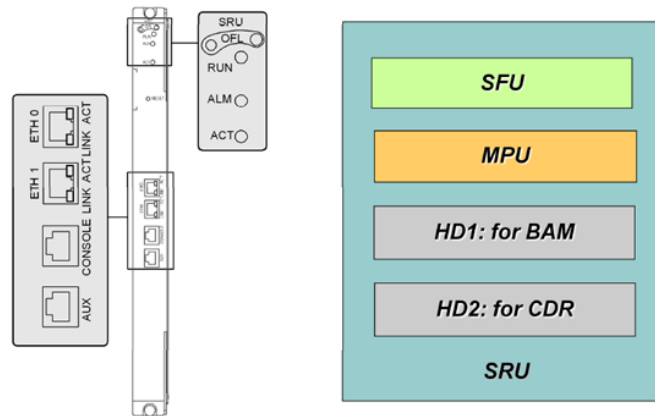


Figura 5.24 162 Placa SRU (Swiching Route Unit).

- Botón OFL: Es un botón fuera de línea. Antes de extraer una placa, presione el botón OFL durante aproximadamente 6 segundos hasta que el indicador OFL esté encendido.

NOTA: Este botón tiene efecto solo en la SRU de respaldo.

- Indicador Activo / En Espera ACT (Verde). Si el indicador está encendido, la SRU está en estado activo. Si el indicador está apagado, la SRU está en estado de espera.
- ETH0 (*negociación automática de 10M / 100M / 1000M BASE-TX*): se utiliza para conectar la estación de trabajo de la red del sistema.
- ETH1 (*negociación automática BASE-TX 10M / 100M / 1000M*): se utiliza para conectar la estación de trabajo de la red del sistema.
- Interfaz de consola: se usa para conectar la consola a la configuración del sistema.
- Interfaz AUX: se usa para conectarse a la Caja de distribución del monitor.

5.24.4. Placa SFU (*switching fabric unit*) – NE40E

La placa SFU proporciona la función de conmutación

Hay 4 SFUs en el GGSN9811: dos tablas de SFU individuales y dos módulos de SFU en dos tablas de SRUM, estos 4 SFU trabajan en el modo de compartir cargas.
[34]

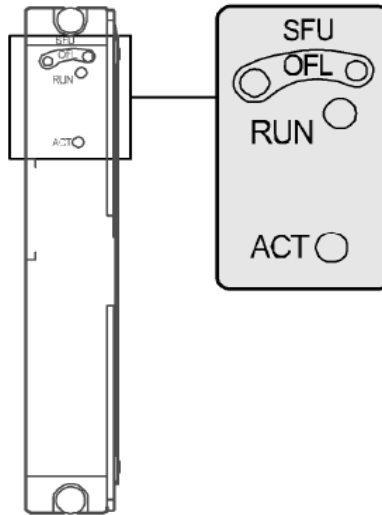


Figura 5.24 163 Placa SFU (Switching Fabric Unit).

- Botón OFL: Es un botón fuera de línea, presione el botón OFL durante aproximadamente 6 segundos hasta que el indicador OFL esté encendido.
- Indicador Activo / En Espera ACT (Verde): Si el indicador está encendido, la SFU está en el estado normal. Si el indicador está apagado, la SFU está en el estado anormal.

5.24.5. Placa SPU (*switching processing unit*) –NE40E

La placa SPU maneja todas las funciones relacionadas con el servicio. [34]

- Señalización: GTP, RADIUS.
- Enrutamiento y reenvío.
- Función de seguridad.

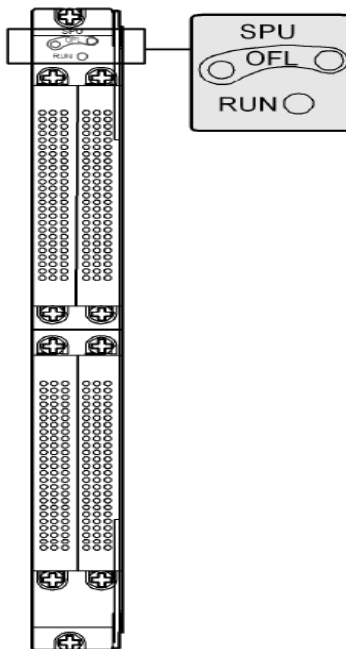


Figura 5 2 Placa SPU (Switching Processingh Unit).

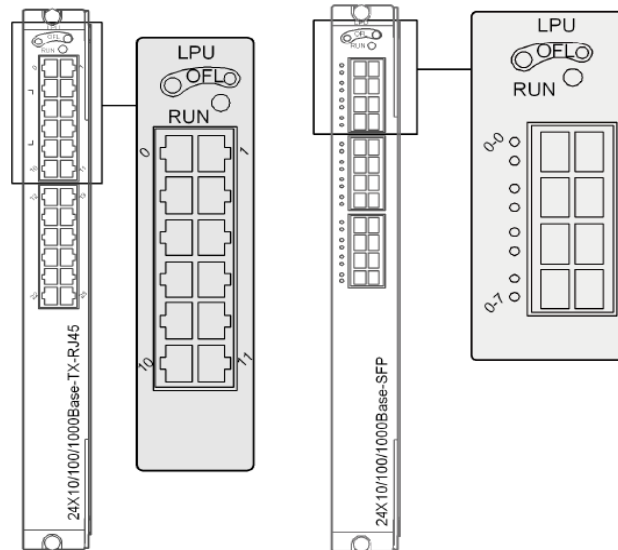
El panel de la placa SPU.

Botón OFL: Es un botón fuera de línea, presione el botón OFL durante aproximadamente 6 segundos hasta que el indicador OFL esté encendido.

5.24.6. Placa LPU (*line processing unit*) – NE40E

La LPU procesa y reenvía los datos del servicio. [34]

La LPU mantiene y administra protocolos de enlace y tablas de base de información de reenvío (FIB). [34]



FE(10M/100M) LPU GE(1000M) LPU

Figura 5.24 164 Placa SFU (Switching Fabric Unit).

El panel de la placa LPU.

Botón OFL: Es un botón fuera de línea, presione el botón OFL durante aproximadamente 6 segundos hasta que el indicador OFL esté encendido. [34]

5.24.7. Conexión interna

El subrack GGSN9811 contiene dos tipos de planos de intercambio de datos:

- Gestión de Ethernet.
- Para operación y mantenimiento.
- Datos de servicio e intercambio para servicio.

5.24.8. Planos de gestión Ethernet

Los planos de gestión de red de Ethernet son planos de datos de alta velocidad que conectan las rutas de administración de las SRU activas y en espera con las rutas de administración de las placas de servicio en el subrack GGSN9811, la SRU carga, administra y mantiene las LPU y SPU a través de los planos de administración de Ethernet. Los planos de administración de Ethernet que se desarrollan en la *Versatile Routing Platform* (VRP) también sirven como rutas de mantenimiento para las tablas de enrutamiento. [34]

El GGSN9811 amplía las funciones de los planos de gestión de Ethernet, lo que garantiza un ancho de banda de **100 Mbit / s** para cada ruta de gestión desde cada placa hasta la SRU. Además, los datos de servicio, como registros de datos de carga generados, CDR almacenados en caché, datos de gestión de contexto de portador y datos de copia de seguridad de SPU, también se intercambian a través de los planos de gestión de Ethernet. [34]

Los planos de gestión de Ethernet están físicamente conectados con cada placa a través de las clavijas en la placa posterior instalada en el subrack GGSN9811. [34]

5.24.9 Plan de intercambio de datos de servicio

Los planos de intercambio de datos de servicio son las plataformas para el intercambio de datos de servicio de velocidad media y alta en el subrack GGSN9811. Los planos de intercambio de datos de servicio permiten el intercambio no bloqueante de flujos de datos de servicio entre paneles de servicio. [34]

El subrack GGSN9811 consta de dos planos de gestión Ethernet; plano "A" y plano "B". Los dos planos forman la topología de estrella dual. El ancho de banda entre un plano de administración y una placa de servicio es de **100 Mbit / s**. [34]

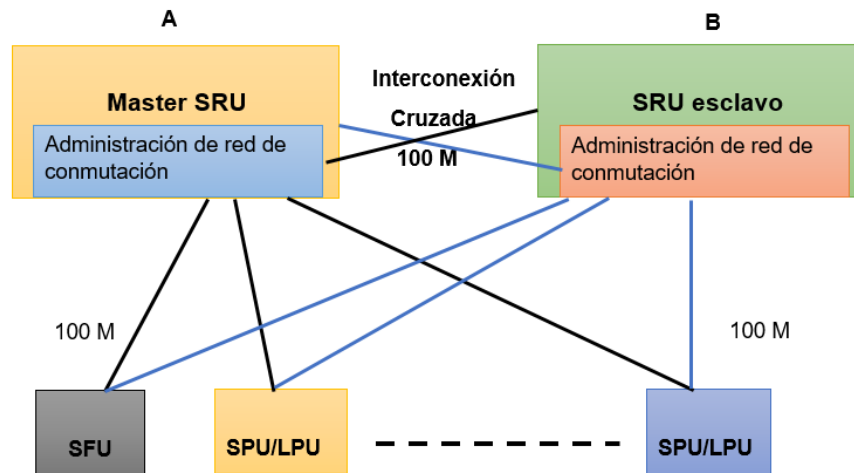


Figura 5.24 165 topología de estrella dual.

Cada SRU proporciona diez enlaces Ethernet de **100 Mbit / s** y dos de **1000 Mbit / s** para dispositivos externos. [34]

Los diez enlaces Ethernet de **100 Mbit / s** están conectados a las interfaces de gestión Ethernet de **1000 Mbit / s** se conecta al módulo de control principal de la SRU, y el otro enlace Ethernet de **1000 Mbit / s** que es un enlace de respaldo. [34]

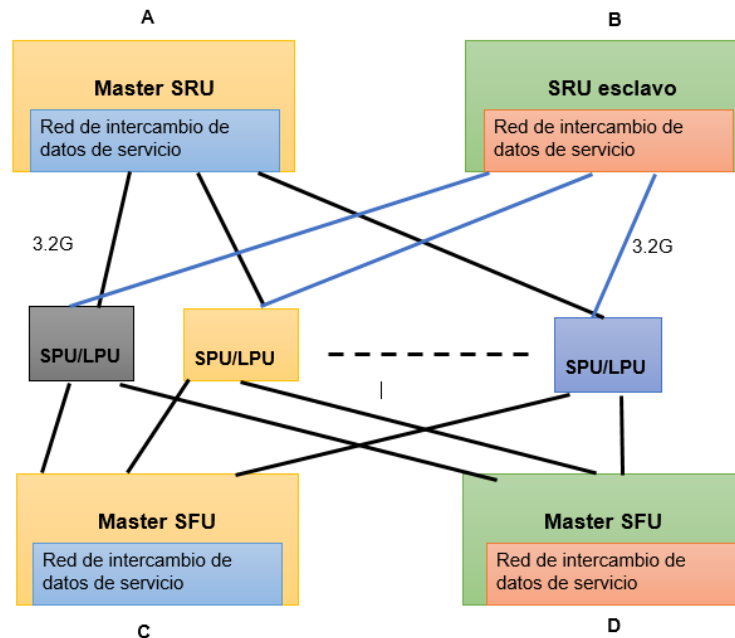
Cada placa de servicio y cada SFU proporcionan dos interfaces de gestión Ethernet de **100 Mbit / s** y están conectadas con los planos A y B, respectivamente. [34]

Los dos planos de administración Ethernet funcionan en modo activo / en espera. Las tablas de servicio supervisan el estado de los enlaces conectados a los planos A y B en tiempo real. Si el enlace activo falla, la ruta de administración en espera cambia a la ruta activa. [34]

Las dos SRU se interconectan con los módulos de red de conmutación de gestión de las SRU pares a través de los módulos de control principal. Cuando las rutas de administración de Ethernet activan y en espera cambian, la conmutación de datos sin interrupciones se realiza a través de los enlaces interconectados. [34]

5.24.10 Plan de intercambio de datos de servicio

Los dos módulos SFU integrados en las dos SRU forman cuatro planos de intercambio con las dos SFUs. [34]



Cada SRU o SFU proporciona dieciséis carriles, y cada carril incluye dos enlaces de series de alta velocidad de **3.2 Gbit / s**, los enlaces SerDes están físicamente conectados a los chips de la interfaz de red de conmutación de todas las placas de servicio a través de los conectores en el backplane. [34]

Cada tablero de servicio proporciona ocho enlaces SerDes, de los cuales dos enlaces acceden exclusivamente a cada uno de los cuatro planos. [34]

Los cuatro planos de intercambio de datos de servicio son independientes entre sí. Las placas de servicio detectan los estados de los enlaces que están conectados a los planos A, B, C y D en tiempo real. Si falla el enlace a un plano de red de conmutación, las alarmas se informan a la SRU. Además, todos los servicios en este plano se cambian a los otros tres planos de red de conmutación así se caracteriza la redundancia de los planos de la red de conmutación. [34]

Conclusión

En este capítulo se explica la forma en la que opera el sistema GSM/UMTS en cada una de las etapas que lo conforman al proponer puntos de medición de señales y protocolos críticos en un establecimiento de llamadas telefónicas y transmisión de datos mediante pruebas sencillas que generan información de la operación del sistema asegurando la operación integral y armoniosa del sistema GSM/UMTS.

CONCLUSIÓN

En esta propuesta de investigación me fue posible demostrar los elementos y la operación que conforma el sistema GSM/UMTS de una forma teorica realizable.

Por otra parte, esta investigación se elaboro con equipos existentes que se encuentran en el Innovation Center Aragón ya que forman parte del sistema GSM/UMTS, los equipos complementarios necesarios para que opere este sistema se estudiaron de forma teorica para determinar la intergración de cada uno de los componentes y dale forma al sistema completo de telefonía móvil GSM/UMTS.

Al consolidar este trabajo ya que se obtuvo el mas del 50% en forma teorica al no contar con la totalidad de componentes en un estado real del sistema GSM/UMTS en el Innovation Center Aragón.

Sin embargo, el tema es de mucha importancia en virtud de que, para el docente y el estudiante, les pueda servir esta investigación ya que pueden conocer la forma en que se integra y opere cada uno de los componentes del sistema GSM/UMTS.

MEJORAS

Una vez diseñado el sistema GSM/UMTS y estudiar con cada parte de este, el autor de esta investigación considera hacer las siguientes recomendaciones que sirvan de soporte al momento de efectuar algún cambio propuesto o bien comenzar con otro número de diseño dentro del mismo ámbito.

- Optimizar la red propuesta adquiriendo nuevos módulos que técnicamente mejoren la red GSM/UMTS.
- Ofrecer capacitación en aplicaciones de 3ra Generación y las que están por venir.
- El Sistema GSM/UMTS en su diseño ya que posee en la actualidad una plataforma de calidad de servicio de Banda Ancha móvil (BAM) se debe de ampliar más la capacidad de servicios prestados en la red propuesta.

Se propone complementar el diseño red, con una mejora en la actualización de sistemas operativos, que permita ofrecer servicios de mayor calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- HUIDOBRO, J & ROLDAN, D. (2004). Tecnología VoIP & Telefonía IP. México: RA - MA.
- 2.- HUIDOBRO, J. (2004). Manual de Telecomunicaciones. España: Alfaomega.
- 3.- ARIGANELLO, E. (2014). Redes Cisco Guía de Estudio para la certificación CCNA Routing & Switching. España: Alfaomega.
- 4.- Ericsson. (2002). GSM MSC/VLR OPERATION R9.1. Kista Suecia: Ericsson.
- 5.- Ericsson. (2006). GSM MSC/MSC-S R12 CONFIGURATION. Kista Suecia: Ericsson.
- 6.- Ericsson. (2006). GSM MSC-HLR CONFIGURATION. Kista Suecia: Ericsson.
- 7.- Felipe Herrera Flores. (2011). Señalización. 07/3/2011, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/50199211/SENALIZACION>.
- 8.- HUIDOBRO J, MILLÁN R & ROLDÁN D. (2006). Tecnologías de Telecomunicaciones. México: Alfaomega.
- 9.- LOGIN 4 R. (2009). BTS3900 GSM HUAWEI. 2009, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/20471597/Bts3900-Gsm-Huawei>.
- 10.- Karolos. (1976). RRU3804 Introduction. 2011, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/48875394/RRU3804-Introduction-and-Hardware-Installation>.
- 11.- C2poyraz. (2010). RRU3808 Installation. 2012, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/97585677/RRU3808-Installation-Guide-V200-04>.
- 12.- RODYAN. HUAWEI. (2007). RNC Training. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/192108571/RNC-Training>.
- 13.- DIMA, HUAWEI. (2009). Huawei SGSN9810 Serving Support Node. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/128106998/SGSN-Principles-How-Does-It-Works>.
- 14.- ALLAHVERDIAN P, HUAWEI. (2009). Huawei GGSN9811, Gateway GPRS Support Node. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/54944271/2-GGSN9811-V900R007-Product-Description>.
- 15.- Morillos L, HUAWEI. (2013). GTSOFTX3000V200R001C01. 2017, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/360072894/Railway-Operational-Communication-Solution-GTSOFTX3000V200R001C01-Product-Description-V1-0-2013031>.

- 16.- ALLAHVERDIAN P, HUAWEI. (2010). HLR9820 Home Location Register Product Description. 2017, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/54944287/Huawei-HLR9820-V900R006-Product-Description#>.
- 17.- SASSIN D, HUAWEI. (2013). UMG8900 V200R009 Product Description. 2014, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/223143414/Huawei-Mobile-Softswitch-Product-Description>.
- 18.- Moraga F, Huawei. (2007). Quidway AR28-30/31 Series Access Routers. 2012, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/115665694/Quidway-AR28-3031-Series-Access-Routers-1>.
- 19.- LOPEZ F, HUAWEI. (2013). Huawei Firewall Eudemon. 2014, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/182552521/Huawei-Firewall-Eudemon>.
- 20.- catsoithahuong84. (2013). Quidway S5300 Series Gigabit Switches. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/155236561/Quidway-s5300-Series-Switches-Brochure>.
- 21.- mazagngi2010. (2009). Introduction to UMTS. 2009, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/20530230/UMTS-Basic-Principles>.
- 22.- HUAWEI. (2012). WCDMA BTS3900 Hardware Structure. 2012, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/81176442/WCDMA-BTS3900-Hardware-Structure-20100208-B>.
- 23.- Huawei. (2014). WCDMA DBS3900 System Hardware Structure. 2014, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/216281938/WCDMA-DBS3900-System-Hardware-Structure>.
- 24.- HUAWEI. (2016). BSC6800 hardware system structure. 2016, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/314567175/BSC6800-Hardware-System-Structure>.
- 25.- HUAWEI. (2008). WCDMA UTRAN Interface and Signaling Procedure. 2010, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/43808574/02-OWA210001-WCDMA-UTRAN-Interface-and-Signaling-Procedure-ISSUE-1-1>.
- 26.- HUAWEI. (2014). UMTS Circuit-Switched Core Network Protocols and Signaling Analysis. 2014, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/238086811/UMTS-CS-Protocols-and-Signaling-Analysis>.
- 27.- HUAWEI. (2004). HUAWEI UMTS Packet-Switched Core Network Protocols and Signaling Analysis. Shenzhen, China: Huawei.
- 28.- HUAWEI. (2009). HUAWEI GGSN9811 Gateway GPRS Support Node V900R007. 2011, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/54944271/2-GGSN9811-V900R007-Product-Description>.

- 29.- HUAWEI. (2005). U-SYS SoftX3000 SoftSwitch System Technical Manual – Signaling & Protocols. 2012, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/76992853/Technical-Manual-Signaling-Protocols>.
- 30.- HUAWEI. (2014). LTE eNodeB Commissioning. China: Huawei.
- 31.- Huawei. (2009). LMT User Guide. 2014, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/document/210999337/118757626-LMT-for-RNC-Huawei>.
- 32.- Huawei. (2010). U-SYS SoftX3000 SoftSwitch System Initial Configuration. 2016, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/307315391/01-Initial-Configuration-V300R010C03-02-pdf>.
- 33.- HUAWEI. (2008). Commissioning Guide. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/190324220/00385871-Configuration-Guide-V100R007-02-NGN>.
- 34.- HUAWEI. (2013). GGSN9811 Hardware and Software overview. 2013, de Scribd Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/190324220/00385871-Configuration-Guide-V100R007-02-NGN>.

GLOSARIO

Access Link Control Application Part/ Parte de aplicación de control de enlace de acceso

Access Link Control Application Part es un nombre genérico para el protocolo de señalización de transporte utiliza una configuración para demoler portadores de transporte. En UMTS, el protocolo principal de ALCAP es el protocolo de señalización AAL2.

Allocation Retention Priority/ Prioridad de retención de asignación

Es un atributo QoS que especifica la importancia relativa en comparación con otros portadores UMTS para la asignación y retención del portador UMTS.

American Standard Code for Information Interchange/ Código Estándar Americano para Intercambio de Información

Código estándar estadounidense para intercambio de información, el sistema estándar para representar letras y símbolos, cada letra o símbolo se le asigna un número único entre 0 y 12

Assured Forwarding/ Reenvío garantizado

Un término QoS (*Quality of Service*) emplea una política DiffServ (*Servicios diferenciados*). Los valores de Reenvío se aseguran y se configuran como parte del PHB (*Comportamiento por salto*) utilizado por los enrutadores. Este valor se usa para determinar el grado de confiabilidad que se debe brindar a un paquete dentro del *Dominio DiffServ*.

ATM Adaptation Layer type 2/ Capa de adaptación ATM tipo 2

AAL2 admite transmisiones continuas de velocidad de bits, pero también resuelve los problemas de demora de paquetización y eficiencia en el uso de recursos de ancho de banda

Authentication Token/ Puerta de autenticación

El token de autenticación se envía en el mensaje de solicitud de autenticación al móvil junto con un número aleatorio y KSI (*identificador de conjunto de claves*). Las variables dentro de AUTN son utilizadas por el móvil en la autenticación y se realiza en la red.

Authentication vector / El vector de autenticación.

El vector de autenticación UMTS usa un quinteto de parámetros que proporciona datos de autenticación temporales que permiten que un VLR o SGSN participe en la autenticación UMTS con un usuario particular.

Automatic Frequency Control/ Control automático de frecuencia

Un dispositivo o circuito que mantiene la frecuencia de un oscilador dentro de los límites especificados con respecto a una frecuencia de referencia

Back Administration Module / Módulo de administración de respaldo

Atrás Módulo de administrador del RNC. Es un concepto lógico. En el subsistema OM, funciona como un puente entre el Terminal de mantenimiento local (LMT) y el Módulo de administración frontal (FAM).

Bit Error Rate/ Tasa de error de bit

Número de bits erróneos recibidos dividido por el número total de bits transmitidos

CELL

Objeto de la red de radio que puede identificarse de manera única mediante un Equipo de Usuario desde una identificación (celular) que se transmite en un área geográfica desde un Punto de Acceso UTRAN. Una celda es el modo FDD o TDD

Cipher Key/ Clave de cifrado

La clave de cifrado es una variable utilizada en el proceso de cifrado GSM y GPRS

Common Traffic Channel/ Canal de tráfico común.

Este es un canal unidireccional punto a multipunto para la transferencia de información de usuario dedicada para todos o un grupo de UE especificado (*Equipo de usuario*)

Data integrity/ Integridad de los datos

La calidad de corrección, integridad, solidez y conformidad con la intención de los creadores de los datos.

Data synchronization/ Sincronización de datos

El nodo activo transmite los datos configurados dinámicamente al nodo en espera.

Electronic Serial Number/ Número de serie electrónico

Un número de 32 bits se asigna por el fabricante de la estación móvil e identifica de manera única el equipo de la estación móvil.

Enhanced Data rates for GSM Evolution/ Tarifas de Datos Realizadas para Evolución GSM (EDGE)

Permite mayores velocidades de transmisión de datos basadas en el GSM estándar

Enhanced Dedicated Channel/ Canal Dedicado Mejorado

Es un nuevo tipo de canal de transporte dedicado o una mejora de un tipo existente de canal de transporte dedicado

Erlang

Es una unidad de medida de tráfico telefónico. Es igual a una hora de conversación (3,600 segundos o 36 CCS). También especifica el número aproximado de troncos en uso; por ejemplo, si el tráfico en un centro de llamadas es 8.5 Erlangs en una hora, se usaron más de 8 troncos en esa hora.

Federal Communications Commission/ Comisión Federal de Comunicaciones

La Comisión Federal de Comunicaciones es una agencia del gobierno de los EE. UU. Que supervisa, otorga licencias y controla los estándares de transmisión electrónica y electromagnética

Forced Soft Handover/ Entrega suave forzada

En el método de posicionamiento CELLID + RTT, el RNC activa de forma forzada el handover suave al reducir el umbral del evento "1A" durante su posicionamiento.

Frame Error Rate/ Tasa de error de cuadro.

El número de cuadros en error dividido por el total. Estos marcos generalmente se descartan, en cuyo caso esto se puede llamar Tasa de borrado del cuadro

Frame Protocol/ Protocolo de marco

Un protocolo se usa en la red UMTS en las interfaces "Iur" e "Iub" para enmarcar canales admitidos entre el SRNC (*Serving Radio Network Controller*) y el UE (*User Equipment*).

Frequency Division Duplex/ Dúplex de división de frecuencia.

El dúplex por división de frecuencia (FDD) es la aplicación del acceso múltiple por división de frecuencia para separar las señales de ida y vuelta. Se dice que las subbandas de enlace ascendente y de enlace descendente están separadas por el "desplazamiento de frecuencia".

Gateway Mobile Location Center/ Centro de ubicación móvil de la puerta de enlace.

El centro de ubicación móvil de la puerta de enlace contiene la funcionalidad requerida para soportar LCS (*servicios de localización*). En una PLMN (*red móvil terrestre pública*), puede haber más de un GMLC. El GMLC es el primer nodo al que accede un cliente LCS externo en una red GSM o UMTS. El GMLC puede solicitar información de enrutamiento desde el HLR (registro de ubicación local) o HSS (*servidor de suscripción domiciliaria*). Después de realizar la autorización de registro, envía solicitudes de posicionamiento al VMSC (*Centro de conmutación móvil visitado*), al SGSN (*Nodo de soporte GPRS que presta servicio*) o al Servidor MSC (*Centro de conmutación móvil*) y recibe las estimaciones de ubicación final de la entidad correspondiente.

Global System for Mobile communications/ Sistema global para comunicaciones móviles

El Sistema Global para comunicaciones móviles es un sistema de telecomunicaciones celulares de segunda generación que se planificó por primera vez a principios de 1980s. A diferencia de los sistemas de primera generación que operaban en ese momento, GSM era digital y por lo tanto, introdujo mayores mejoras tales como seguridad, capacidad, calidad y la capacidad de admitir servicios integrados. Inicialmente, se planeó que GSM fuera un sistema europeo que permitiera a los suscriptores itinerar entre diferentes redes, sin embargo, GSM fue adoptado rápidamente por muchas otras regiones y ahora es un "Sistema Global". Hoy, hay más de 400 Operadores de redes GSM ubicados en 182 países y que apoyan colectivamente a casi 700 millones de suscriptores.

GPRS Tunneling Protocol for User Plane/ Protocolo de tunelización GPRS para el plano del usuario.

Protocolo de tunelización GPRS: los mensajes del plano de usuario se intercambian entre pares GSN (*Nodo de soporte de puerta de enlace*) o pares GSN / RNC (*controlador de red de radio*) en una ruta. Los mensajes del plano de usuario se utilizan para transportar paquetes de datos de usuario y mensajes de señalización para la gestión de rutas y la indicación de errores.

GPS

El sistema de posicionamiento global (GPS) consta de tres unidades funcionales: segmento espacial (*satélites*), segmento de usuario (*receptores*) y segmento de control (*red de observación y control por satélite GPS*).

Graphic User Interface/Interfaz gráfica de usuario.

Un entorno visual de computadora que representa programas, archivos y opciones con imágenes gráficas, como iconos, menús y cuadros de diálogo en la pantalla. El usuario puede seleccionar y activar estas opciones al señalar y hacer clic con el mouse o, a menudo, con el teclado. Un elemento en particular (*como una barra de desplazamiento*) funciona de la misma manera para el usuario en todas las aplicaciones, porque la interfaz gráfica de usuario proporciona rutinas de software estándar para manejar estos elementos e informar las acciones del usuario (*como hacer clic en un icono o en una ubicación particular en el texto, o presionando una tecla*); las aplicaciones llaman a estas rutinas con parámetros específicos en lugar de intentar reproducirlas desde cero.

Handover/ Traspaso

La transferencia de la conexión de un usuario de un canal de radio a otro (puede ser la misma o diferente).

Hard Handover/ Traspaso Difícil

Un traspaso es el proceso por el cual un teléfono celular pasa de una celda a la siguiente para mantener una conexión de radio con la red. Un traspaso duro da como resultado la ruptura de la conexión de radio entre la red y el móvil, antes de que se establezca una nueva conexión de radio con la red en la celda objetivo. Los traspasos duros generalmente requieren un cambio de frecuencia

High Speed Downlink Packet Access/ Alta velocidad Acceso de Descarga de Paquetes

Un algoritmo de modulación-demodulación presentado en 3GPP R5 para cumplir con los requisitos de transmisión asimétrica de enlaces ascendentes y descendentes de servicios de datos. Permite que la tasa máxima del servicio de datos de enlace descendente alcance 14.4 Mbit / s sin cambiar la topología de red WCDMA.

HTML

Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). Es un lenguaje de marcado genérico estándar utilizado para documentos WWW. Definido por IETF RFC 1866 (Versión 2).

Integrity Key/ Clave de integridad

Un número de 128 bits utiliza una protección la integridad de la información que pasa entre el RNC (*controlador de red de radio*) y el UE (*equipo de usuario*) en UMTS

International Mobile Subscriber Identity/ Identidad de suscriptor móvil internacional

Un método para identificar estaciones en el servicio móvil terrestre como se especifica en Recomendación del CCITT

Internet Protocol / protocolo de Internet

El protocolo de Internet es un método estandarizado de transporte de información a través de Internet en paquetes de datos. A menudo está vinculado al Protocolo de control de transmisión, que ensambla los paquetes una vez que se entregan en la ubicación deseada.

IOS tracing

Esta tarea se realiza para rastrear un número específico de llamadas que acceden continuamente a una celda especificada. El número de llamadas se puede definir cuándo se inicia la tarea.

El número de llamadas puede establecerse cuando se inicia la tarea. Se rastrean los mensajes durante el procedimiento de llamada.

LMT

La abreviatura de Terminal de Mantenimiento Local. El LMT es un concepto lógico. El LMT se conecta a la red externa RNC / NodeB y proporciona la GUI para el OM del RNC / NodeB. En el subsistema RNC / NodeB OM, el LMT es el terminal para que los operadores realicen el OM.

Local Area Network / Red de área local

Una red de área local (LAN) es una red informática que cubre un área local, como un hogar, una oficina o un pequeño grupo de edificios, como una universidad.

Location Area / Área de ubicación

Un Área de Ubicación (LA) es un área definida en la Red Central (CN).

Location Area Code / Código de área de ubicación

El código de área de ubicación identifica de manera única un "LA" (*área de ubicación*) dentro de un PLMN (*red móvil terrestre pública*). Puede variar de 0 a 65,535.

Location Area Identity / Identidad del área de ubicación

La Identidad de área de ubicación identifica de forma única un LA (*Área de ubicación*) dentro de cualquier PLMN (*Red móvil terrestre pública*). Está compuesto por MCC (*Mobile Country Code*), MNC (*Mobile Network Code*) y LAC (*Location Area Code*).

Location Measurement Unit / Unidad de medición de ubicación

En GSM o UMTS, una unidad de medición de ubicación realiza mediciones de radio para admitir el posicionamiento de los móviles. Se identifican dos categorías de mediciones, la primera identifica mediciones específicas de una MS (*estación móvil*) utilizada para calcular su ubicación. El segundo método proporciona medidas de asistencia que son específicas para todos los móviles en un área geográfica definida.

Location Service / Servicio de localización

Location Service (LCS) especifica todos los elementos de red necesarios para implementar servicios de ubicación en una red celular, así como sus funciones, interfaces y mensajes de comunicación.

M2000

iManager M2000 (*M2000 para abreviar*). M2000 es una plataforma de administración para WCDMA. Está desarrollado por Huawei.

Media Access Control / El control de acceso a medios

Media Access Control es la más baja de las dos subcapas de la capa de enlace de datos. En términos generales, MAC maneja el acceso a un medio compartido, y se puede encontrar dentro de muchas tecnologías diferentes. Por ejemplo, las metodologías MAC se emplean en Ethernet, GPRS y UMTS, etc.

Media Gateway

Una puerta de enlace que admite el tráfico de portadores y el tráfico de señalización.

Message Transfer Part level 3 broadband / Transferencia de mensajes Parte 3 nivel banda ancha.

Transferencia de mensajes La banda ancha de nivel 3 proporciona enrutamiento, discriminación y distribución de mensajes (*solo para el enlace punto a punto*). También proporciona administración de enlace de señalización, intercambio de carga y cambio entre enlaces dentro de un conjunto de enlaces. El protocolo se basa en una red RDSI de banda ancha que utiliza generalmente en ATM (*modo de transferencia asíncrono*).

Non-Access Stratum / Estrato sin acceso

El Estrato de No Acceso es una capa funcional que se ejecuta entre el UE (*Equipo de Usuario*) y el CN (*Red Central*). La capa admite mensajes de tráfico y señalización entre CN y UE (*Equipo de usuario*).

Operation and Maintenance Center / Centro de operación y mantenimiento.

Un Centro de Operaciones y Mantenimiento es un elemento dentro de un sistema de gestión de red responsable de las operaciones y el mantenimiento de un elemento específico o grupo de elementos. Por ejemplo, un OMC-Radio puede ser responsable de la gestión de un subsistema de radio donde, como OMC-Switch, puede ser responsable de la gestión de un conmutador o intercambio. Sin embargo, estos a su vez estarán bajo el control de un NMC (*Network Management Centre*) que controla toda la red.

Packet Control Unit / Unidad de control de paquetes

La Unidad de control de paquetes es un dispositivo que se encuentra dentro de una red GPRS que está lógicamente asociado con un BSC (*Controlador de estación base*). La PCU es responsable de los aspectos relacionados con la radio de GPRS cuando está conectado a una red GSM y se encuentra entre la BTS (*Base Estación transceptora*) y el SGSN (*Servidor Nodo de Soporte GPRS*).

Packet Data Convergence Protocol / Protocolo de convergencia de datos de paquetes

El protocolo de convergencia de datos de paquetes se utiliza en UMTS para formatear los datos en una estructura adecuada antes de la transferencia a través de la interfaz aérea.

Packet Data Serving Node / Nodo de servicio de datos de paquete

Un nodo de servicio de paquetes de datos es responsable del establecimiento, mantenimiento y terminación de una sesión de PPP (*protocolo de punto a punto*) hacia la MS (*estación móvil*). También puede asignar direcciones IP dinámicas además de admitir la funcionalidad de IP móvil. Proporciona una función similar a la GSN (*nodos de soporte GPRS*) que se encuentran en las redes GSM y UMTS.

Public Land Mobile Network / Red Móvil Terrestre Pública

Una red móvil terrestre pública es un nombre genérico para todas las redes inalámbricas móviles que utilizan transmisores de radio terrestres o estaciones base.

Public Switched Telephone Network / Red Telefónica Conmutada

Este es un término general que se refiere a la variedad de redes telefónicas y servicios.

Quality of Service / Calidad de servicio

Calidad del servicio, que determina la satisfacción de un suscriptor por un servicio. QoS está influenciado por los siguientes factores aplicables a todos los servicios: la operatividad del servicio, la accesibilidad del servicio, la mantenibilidad del servicio y la integridad del servicio.

Además, la QoS está influenciada por otros factores que se aplican a diferentes servicios.

Quaternary Phase Shift Keying / Cambio de fase cuaternario

La codificación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) es un método para transmitir datos digitales a través de un canal analógico. Los bits de datos se agrupan en pares y se representan mediante una forma de onda única, llamada símbolo. Los datos pueden simularse con un generador de secuencia de pseudo-ruido.

R99 cell / Célula R99

Las celdas en las que los recursos relacionados con HSDPA no están configurados.

R99+

Un nodo de red o ME que cumpla con las especificaciones de versiones R99 o posteriores.

Radio Access Bearer / Portador de acceso de radio

Término utilizado en UMTS para identificar el servicio que el AS (*Estrato de acceso*) proporciona al NAS (*Estrato de no acceso*) para la transferencia de datos de usuario entre el UE (*Equipo de usuario*) y el CN (*Red central*).

Radio Access Network Application Part / Parte de la aplicación de red de acceso de radio

La parte de aplicación de red de acceso de radio (RANAP) es el protocolo de señalización de la capa de red de radio utilizado en un sistema UMTS en la interfaz lu. Es responsable de la función, incluida la configuración de un RAB (portador de acceso de radio) entre la CN (red principal) y el RNC (controlador de red de radio).

Radio Access Technology / Tecnología de acceso de radio

Esto indica el tipo de tecnología de radio para acceder al CN (Core Network). Las tecnologías de ejemplo son UTRA (UMTS Terrestrial Radio Access), CDMA2000®, DECT (tecnología inalámbrica digital mejorada), GERAN (red de acceso de radio GSM EDGE), etc.

Radio Bearer / Radio portador

El servicio proporcionado por la Capa 2 para la transferencia de datos de usuario entre UE (Equipo de Usuario) y UTRAN (Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS).

Control de recursos de radio. La subcapa RRC ejecuta la protección de integridad tanto de nivel RRC como de señalización de capa superior, utilizando el algoritmo de integridad f9 bajo el control de la clave de integridad IK (128 bits) establecida durante el procedimiento AKA.

Roaming

La capacidad de un usuario para funcionar en una red de servicio diferente de la red doméstica. La red de servicio podría ser una red compartida operada por dos o más operadores de red.

Routing Area / Área de enrutamiento

El SGSN (Serving GPRS Support Node) en un sistema GPRS controlará uno o más RA (Área de enrutamiento). Es responsabilidad del móvil mantener informado al SGSN sobre su RA actual. Las áreas de enrutamiento pueden formarse en una o más celdas. Cada área de enrutamiento recibe una RAI (identificación del área de enrutamiento).

Routing Area Update / Actualización del área de enrutamiento

Un dispositivo móvil GPRS llevará a cabo una actualización del área de enrutamiento en el estado preparado y en espera. La RAU se activa cuando el móvil cruza un límite RA (área de enrutamiento) o periódicamente. El intervalo de tiempo establecido por la red. También se realiza una RAU cuando el dispositivo móvil pasa del estado Inactivo al estado En espera. Esto sucederá típicamente cuando el móvil está encendido.

Service Area Identifier / Identificador del área de servicio

El identificador del área de servicio se utiliza para identificar un área que consta de una o más celdas que pertenecen a la misma LA (área de ubicación).

El área se denomina Área de servicio y se puede usar para indicar la ubicación de un UE (*Equipo de usuario*) a la CN (*Red central*). El SAC (*Código de área de servicio*) junto con el identificador PLMN (*identificador de red móvil terrestre pública*) y el LAC (*código de área de ubicación*) constituirán el identificador del área de servicio. **SAI = PLMN-Id + LAC + SAC.**

Serving Radio Network System / Sirviendo el sistema de red de radio

Proporciona una conexión a UTRAN para cada UE. El SRNS está a cargo de la conexión de radio entre un UE y la UTRAN.

Session Description Protocol / Protocolo de descripción de la sesión

SDP proporciona un formato para describir la información de la sesión, como las interfaces donde los medios deben terminar y el tipo de formatos de medios que pueden ser compatibles. SDP normalmente se transporta como el cuerpo del mensaje en los métodos SIP ya discutidos. La estructura del protocolo se basa en la sesión y los flujos de medios que se admitirán en la sesión. En consecuencia, parte de la información SDP se relaciona con la sesión general, y se conoce como parámetros de nivel de sesión. Esta información puede incluir el originador de la sesión y el momento en que comenzará. Los parámetros de nivel de medios, por otro lado, se relacionan con los flujos de medios individuales e incluyen información como tipos de medios, protocolos de transporte y números de puertos.

Short Message Service / Servicio de mensajes cortos

El Servicio de mensajes cortos se introdujo en la primera fase de GSM durante 1991 como un simple sistema de almacenamiento y envío de mensajes de texto. Aunque casi todos los teléfonos móviles GSM fueron capaces de soportar SMS, la adopción fue muy limitada ya que los operadores de red o los operadores no comercializaron el sistema. Sin embargo, todo esto ha cambiado con más de 24 Mil millones de mensajes de texto enviados cada mes.

Soft Handover / Handover Suave

La transferencia suave es una categoría de procedimientos de transferencia donde los enlaces de radio se agregan y abandonan de tal manera que el UE siempre mantiene al menos un enlace de radio a la UTRAN.

Softer handover / Entrega más suave

Una forma de transferencia aplicable a las redes basadas en CDMA donde el sistema transfiere de un sector de una estación base a otra usando un código de expansión diferente. Como es menos complicado que el traspaso suave, recibe el nombre de transferencia más suave.

STM-1

Consulte Modo de transporte síncrono-1.

Synchronous Transport Mode-1 / Modo de transporte síncrono-1

Synchronous Transfer Mode at 155 Mbit/s / Modo de transferencia síncrona a 155 Mbit/s

Tandem Free Operation / Operación Tandem Free.

Tandem Free Operation es la configuración de una conexión con dos transcodificadores que admiten el protocolo TFO y cuyos esquemas de codificación externa son compatibles, lo que permite que el habla comprimida pase entre ellos.

UE tracing / Rastreo de UE.

El rastreo de UE consiste en los siguientes dos tipos:

Seguimiento de UE (*en el plano de usuario y el plano de señalización*) Esta tarea se realiza para rastrear la información relacionada con la llamada de un UE especificado en el plano de señalización y en el plano de usuario durante una llamada.

Seguimiento de UE (*interfaz estándar*) Esta tarea se realiza para rastrear mensajes de señalización de un

User Datagram Protocol / Protocolo de datagramas de usuario.

Un protocolo de comunicaciones para la capa de red de Internet, la capa de transporte y la capa de sesión, que hace posible enviar un mensaje de datagrama desde una computadora a una aplicación que se ejecuta en otra computadora. Al igual que TCP (*Protocolo de control de transmisión*), UDP se usa con IP (*Protocolo de Internet*). A diferencia de TCP, UDP no tiene conexión y no garantiza una comunicación confiable; la aplicación en sí debe procesar cualquier error y verificar la entrega confiable.

Virtual Private Network / Red privada virtual.

La extensión de una red privada que abarca enlaces encapsulados, encriptados y autenticados en redes compartidas o públicas. Las conexiones VPN pueden proporcionar acceso remoto y conexiones enrutadas a redes privadas a través de Internet.

Visitor Location Register / Registro de ubicación del visitante.

El Registro de ubicación de visitantes contiene todos los datos de suscriptor necesarios para el manejo de llamadas y la administración de movilidad para suscriptores móviles actualmente ubicados en el área controlada por el VLR.

ABREVIATURAS.

- **A3** Authentication Algorithm / Algoritmo de autenticación.
- **A8** Encryption Algorithm / Algoritmo de cifrado.
- **AAA** Authentication, Autorization and Accouting / Autenticidad, autorización y contabilidad.
- **AAL** ATM Adaptation Layer / Capa de Adaptación ATM.
- **AAL1** ATM Adaptation Layer type 1 / Capa de Adaptación ATM de tipo 1
- **AAL2** ATM Adaptation Layer type 2 / Capa de Adaptación ATM de tipo 2
- **AAL5** ATM Adaptation Layer Types / Capa de Adaptación ATM de Tipo “
- **AC** Bearer Control / control de portador.
- **ACM** Address Complete Message / Dirección del Mensaje Completo.
- **ADPCM** Adaptive Differential Pulse Code Modulation / Modulación Adaptable del Código de Pulso Diferencial.
- **ALCAP** Access Line Control Application Part / Parte de Aplicación de Control de Enlace de Acceso.
- **ALCAP** Access Link Control Application Part/ Parte de aplicación de control de enlace de acceso
- **ANSI** American Nationale Standard Institute / Instituto Americano de Estándar Nacional.
- **APN** Acces Point Name / Nombre de Punto de Acceso
- **ATM** Asysnchronous Tranfer Mode / Modo de Transferencia Asíncrono.
- **AUTN** Authentication Token / Símbolo de Autenticacion
- **AV** Authentication Vector / Vector de Autenticación.
- **AVC** Authentication Center / Centro de autenticación.

B

- **BAM** Back Administration Module / Módulo de Administración de vuelta.
- **Bam** Back Administration Module / Modulo de Administración Posterior.
- **BBU** Base Band Unit / Unidad de Banda Base.
- **BG** Border Gateway / Puerto frontera.
- **BG** Border Gateway / Puerta de Entrada de frontera.
- **BICC** Barer Indepent Call Control / Control de Llamadas Independientes.
- **BMC** Protocol de Control de Difusión.
- **BSC** Base Station Controler /Controlador de Estación Base.
- **BSS** Base Station Subsystem / Subsistema de Estación Base.
- **BSSAP** Base Station System Application Part / Parte de la Aplicación del Sistema de Estado Base.

- **BSSAP+** Base Station System Application Part + / Parte de la Aplicación del Sistema de Estado Base.
- **BTS** Base Transceiver Station / Estación Transceptora Base.

C

- **CAMEL** Cuestomized Applications for Mobile Network en Hanced Logid / Aplicaciones Personalizadas para la Logia Mejorada de la Red Móvil.
- **CAP** CAMEL Application Part / Parte de aplicación CAMEL.
- **CAS** Channel Associated Sistem / Sistema por Canal Asociado.
- **CCP** Common Communication port / Puerto Común de Comunicación.
- **CCs** Common Channel Signaling / Sistema de Señalización Común.
- **CDMA** Code Division Multiple Access / Acceso Múltiple por División de Código.
- **CDR** Call Detail Record / Detalles de Registro de llamadas
- **CDR** Call Detail Record / Registro de Detalle de Llamada.
- **CFB** CAI Forwarding Busy / Reenvío de Llamada en Ocupado.
- **CFNRC** Call Forward on no Reachable / Reenvió de Llamada en No-activable.
- **CFNRC** Call Forwardine on Mobile Subscriber not Reachable / Desvió de Llamadas en el Subscriptor móvil no alcanzable.
- **CFNRY** Call Forward on no Reply / Reenvió de llamadas en Ausencia de Respuesta.
- **CFU** CAI Forwarding Incondicional / Reenvió de Llamadas Incondicional.
- **CG** Charging Gateway / carga de puerta de enlace
- **CID** Channel Identifer (SEE AAL2) or Change Information delay / Canal de Identificación o cambio de información retrasado.
- **CIDR** Classless Inter-Domain Routing / itinerario entre recesos
- **CIR** Committed Information Rate / Velocidad de información
- **CKSN** Cypher Key Secuence Number / Numero de Secuencia de la Llave de Cifrado.
- **CLF** CArrier Line Failure / Falla de Acarreo Lineal.
- **Clip** Calling Line Identification Presentation / Presentación de Identificación de Línea de Llamada.
- **CM** Conexión Management / Gestión de Conexión.
- **CMD** Comando.
- **CN** Code Network / Red Central.
- **CPRI** Common Public Radio Interface / Interfaz de Radio Publica Común.
- **CPU** Central Processing Unit /Unidad Central de Procesamiento.
- **CS** Circuit Switchine on cannel / Canal de Conmutación de Circuito.

D

- **D/A** Digital/Analogic (conversion) / Digital / Analógico (conversión).
- **DAGC** Digital Automatic Gain Control / Control Automático Digital de Ganancia.
- **DCCH** Dedicated Control Channel / Canal de Control Dedicado.
- **DCDU** Direct Current Distribution Unit / Unidad de Distribución de Corriente Directa.
- **DCDU-01** Direct Current Distribution Unit-01 / Unidad -01 de Distribución de Corriente Directa.
- **DCH** Dedicated Control Channel / Canales Dedicados.
- **DDF** Distribution Digital Freme / Distribución Digital Local.
- **DECT** Digital Enhanced Cordless Terminal / Terminal inalámbrico digital mejorado
- **DHCP** Dynamic Host Configuration Protocol / protocolo de configuración huésped dinámico
- **DHCP** Dynamic Host Configuration Protocol / protocolo de configuración huésped dinámico.
- **DiffServ** Differentiated Service / Servicio diferenciado
- **DIS** Designated IS / designado **ISDNS** Domain Name System / sistema de nombres de dominio.
- **DPCM** Differential PCM / Diferencial PCM.
- **DSP** Digital Signal Processing / Procesamiento de señales digitales.
- **DTMF** Dial Tone Multi Frequency (Signaling) / Doble Tono de Multifrecuencia.

E

- **E1** European Format Digital Signal Level 1 (2,048 Mbit/s) / Formato europeo Nivel de señal digital 1 (2.048 Mbit / s).
- **ECP** Echo Cancellor in Pool / Cancelador de Eco en Grupo.
- **EDGE** Enhanced Data Rate For Global Enclution / servicio de Operador Digital Para Nivel de Señal Digital.
- **EIR** Equipement Identity Register / Registro de identificación de equipos.
- **ETS** European Telecommunications Standard / Estándar Europeo de Telecomunicaciones.
- **ETSI** European Telecommunications Standards Institute / Instituto Europeo de Normas en Telecomunicaciones.

F

- **FACH** Forward Acces Channel / Canal DE Acceso Directo.
- **FDMA** Frequency Division Multiple Access / Acceso múltiple por división de frecuencia.
- **FTP** File Transfer Protocol / Protocolo de transferencia de archivos.

G

- **GGSN Gateway** GPRS Support Node / Nodo de soporte Gateway GPRS.
- **GIF** Graphics Interchange Format /Formato de intercambio de gráficos
- **GMLC** Gateway Mobile Location Center / Centro de ubicación móvil Gateway GMLC.
- **GMM / SM GPRS** Mobility Management and Session Management / gestión de movilidad gprs y gestión de sesión
- **GPRS** General Packet Radio Service / paquete general de Radio servicio.
- **GPS** Global Positioning System / Sistema de Posicionamiento Global.
- **GRE** Generic Routing Encapsulation /**GRE** Encapsulamiento de enrutamiento genérico.
- **GSM** Global System for Mobile Communications / Sistema global para comunicaciones móviles.
- **GTP** GPRS Tunnelling Protocol / Protocolo de túnel GPRS.
- **GTP-C** Control plane of GPRS Tunneling Protocol / plano de control de protocolo de túnel GPRS.
- **GTP-U** User plane of GPRS Tunneling Protocol / Plano de usuario del protocolo de túnel GPRS.
- **GUI** Graphic User Interface / Interfaz de usuario gráfica.
- **GUI** Graphical User Interface / Interfaz gráfica del usuario.
- **GW** Gateway / Puerta.

H

- **HLR** Home Location Register / Registro de Ubicación Base.
- **HSDPA** High Speed Downlink Packet Access / Acceso descendente a paquetes de enlace de alta velocidad.
- **HTML** Hyper Text Mark up Language / Lenguaje de marcado de hipertexto.
- **HTTP** Hyper Text Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Hipertexto.

I

- **IAD** Integrated Access Device / Dispositivo de acceso integrado.
- **IAM** Initial Address Message / Mensaje de Dirección Inicial.
- **ICMP** Internet Control Message Protocol / Protocolo de mensajes de control de Internet.
- **ID** Identity / Identificación.
- **IETF** Internet Engineering Task Force / Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet.
- **IK** Integrity Key / Clave de Integridad.
- **IMEI** International Mobile Equipment Identity / Identidad de equipo móvil internacional.
- **IMSI** International Mobile Subscriber Identity / IMSI Identidad de suscriptor móvil internacional.
- **IMT 2000** International Mobile Telecommunications / Telecomunicaciones móviles internacionales 2000.
- **IP** Lenguaje de marcado de hipertexto / protocolo de Internet.
- **IPBX** IP Private Branch eXchange / Central Privada.
- **IPsec** IP Protocol Security / Seguridad del protocolo IP.
- **ISDN** Integrated Services Digital Network / Red Digital de Servicios Integrados.
- **ISDN** User Part / Parte usuario de ISDN.
- **ISO** International Organization for Standardization / Organización Internacional para la Estandarización.
- **ISUP** Integrated Services Digital Network User Part/ISDN User Part / Parte de usuario de red digital de servicios integrados / Parte de usuario de RDSI.
- **ITC** Information Transfer Capability Or Incoming Truck Circuit (TSS) / Capacidad de transferencia de información o circuito de camión entrante (TSS).
- **ITU** International Telecommunication Union / Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- **ITU-T** International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector / Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sector de Normalización de las Telecomunicaciones.
- **IU** Umts Interface Between Wcdma Ran and CN (core Network) / Interfaz VMTS entre RNC y CN. Y Rnc.
- **IUA** User Adaptation Layer / Capa de adaptación del usuario.
- **IUB** Terrestrial Interface Between Nodo B and RNC / Interfaz Terrestre entre Nodo B y RNC.
- **IUR** Umts Interface Between Rnc and Rnc / La interface Entre Rnc Y Rnc.
- **IVR** Interactive Voice Response / Respuesta de Voz Interactiva.
- **IWF** Interworking Function / Función de interfuncionamiento.
- **IWU** InterWorking Unit / Unidad de interfuncionamiento.

K

- **Kc** Ciphering key (GSM) / Clave de cifrado (GSM).
- **Ki** Subscriber Authentication Key (key Used To Calculate SRES) / Clave de autenticación del suscriptor (clave utilizada para calcular SRES).

L

- **L2** Layer 2 (data link layer) / Capa 2 (capa de enlace de datos).
- **LA** Location Area / Área de ubicación.
- **LAI** Location Area Identity = MCC+MNC+LAC / Identidad del área de ubicación = MCC + MNC + LAC.
- **LAN** Local Area Network / Red de área local.
- **LCS** LoCation Service / Servicio de localización LCS.
- **LE** Local Exchange (ISDN) / Intercambio local (ISDN).
- **LI** Length Indicator Or Lawful Intercept / Indicador de longitud o interceptación legal.
- **LLC** Logical Link Control / Control de enlace lógico.

M

- **MAC** Media Access Control / El control de acceso a medios.
- **MAI** Maintenance Interface / Interfaz de mantenimiento.
- **MAP** Mobile Application Part / Parte de aplicación móvil.
- **MAU** Medium Access Unit / Unidad de acceso mediano.
- **MCC** Mobile Country Code / Código de país móvil.
- **ME** Mobile Equipment / Equipo móvil.
- **MGC** Media Gateway Controller / Controlador de pasarela de medios.
- **MGW** Media Gateway / Portal de medios.
- **MML** Human Machine Language / Máquina Lenguaje Humano
- **MML** Man-Machine Language / Máquina Lenguaje Humano.
- **MMS** Multimedia Messaging Service / Servicio de Mensajes Multimedia.
- **MNC** Mobile Network Code / Código de red móvil.
- **MNP** Mobile Number Portability / Portabilidad Numérica Móvil.
- **MO** Mobile Originated / Móvil Originado.
- **MS** Mobile Station Or Mobile Subscriber or Main Store / Estación móvil o suscriptor móvil o tienda principal.

- **MSC** Mobile Services Switching Centre / Centro de conmutación de servicios móviles.
- **MSC/VLR** Mobile Switching Center / Visitor Location Register / Centro de conmutación móvil / Registro de ubicación de los visitantes.
- **MSCS** Microsoft Cluster Server /
- **MSISDN** Mobile Station International ISDN Number / Número RDSI internacional de la estación móvil.
- **MTP** Message Transfer Part (SS7) / Parte de transferencia de mensajes (SS7).
- **MTP3B** Message transfer part (broadband) / Parte de transferencia de mensajes MTP3B (banda ancha).
- **MW** MicroWave or Middleware / Microonda o software intermedio.

N

- **NAS** Network Access Server / Servidor de acceso a red.
- **NI** Network Indicator / Indicador de red.
- **NO** Network Operator / Operador de Red.
- **NT** Network Termination (ISDN) or Non Transparent/ Terminación de red (ISDN) o no transparente.

O

- **O&M** Operational and Measurement / Operacional y medición.
- **OSS** Operations and Support System / Sistema de operaciones y soporte.

P

- **PBX** Private Branch eXchange / Central Privada Automática.
- **PC** Personal Computer / Computadora Personal.
- **PCI** Standardized Internal Personal Computer bus or Peripheral Component Interconnect / Bus de computadora personal interno estandarizado o interconexión de componentes periféricos.
- **PCM** Pulse Code modulation / Modulación de impulsos de código.
- **PDC** Personal Digital Cellular (GMS in Japan) or Pacific Digital Cellular / Celular Digital Personal (GMS en Japon) o celular personal pacifico.
- **PDP** Packet Data Protocol / Protocolo de datos de paquete.
- **PDU** Power Distribution Unit or Protocol Data Unit / Unidad de distribución de energía o Unidad de datos de protocolo.
- **PLMN** Public Land Mobile Network / Red Móvil Terrestre Pública.

- **PPP** Point-to-Point Protocol / Protocolo punto a punto.
- **PSTN** Public Switched Telephone Network / Red Telefónica Conmutada.
- **PVC** Permanent Virtual Connection / Conexión Virtual Permanente.

R

- **R99** Release 1999 / Lanzamiento 1999.
- **RAB** Radio Access Bearer / Portador de acceso de radio.
- **RADIUS** Remote Authentication Dial In User Services / Autenticación remota
Marque los servicios del usuario.
- **RAI** Routing Area Identifier / Identificador de Área de Encaminamiento
- **RAN** Radio Access Network / Red de Acceso Radio
- **RAN** Radio Access Network / Red de acceso de radio.
- **RANAP** Radio Access Network Application Protocol / Protocolo de aplicación de red de acceso de radio.
- **RFC** Request For Comments (IETF) / Solicitud de comentarios (IETF).
- **RFI** Request for Information or Radio Frequency Interference / Solicitud de información o interferencia de radiofrecuencia.
- **RG** Rating Group / Rating Group
- **RIP** Routing Information Protocol / Protocolo de información de enrutamiento
- **RNC** Radio Network Controller / Radio Network Controller
- **RNC** Radio Network Controller / Controlador de red de radio.
- **RSVP** Resource Reservation Protocol / Protocolo de reserva de recursos.

S

- **SAAL** Signaling ATM Adaptation Layer / Capa de adaptación del cajero automático de señalización.
- **SCB** Swift Core Board / Swift Control Board.
- **SCCP** Signaling Connection and Control Part / Parte de control y conexión de señalización.
- **SCF** Serving Control Function (in IN) / Función de control de servicio (en IN).
- **SCP** Service Control Point / Punto de control de servicio.
- **SDH** Synchronous Digital Hierarchy / Jerarquía Digital Síncrona.
- **SGSN** Serving GPRS Support Node / Sirviendo Nodo de Soporte GPRS.
- **SGW** Signalling Gateway /
- **SIM** Subscriber Identity Module / Módulo de Identidad del Suscriptor.
- **SIP** Session Initiation Protocol / protocolo de Iniciación de Sesión.
- **SLPU** Signal Lightning Protection Unit / Unidad de protección contra rayos de señal.

- **SM** Short Message Service or System Module (AM) or Subrate Multiplexer / Servicio de Mensajes Cortos o Módulo de Sistema (AM) o Sub-multiplexor
- **SMLC** Serving Mobile Location Center / Servicio de centro de ubicación móvil
- **SMS** Short Message Service / Servicio de mensajes cortos.
- **SMS-SC** Short Message Service Centre / Centro de servicio de mensajes cortos
- **SP** Signalling Point or Support Processor or Special Purpose Processor or Service Provider / Punto de señalización o procesador de soporte o procesador de propósito especial o proveedor de servicios
- **SPU** Signal Processor Unit or SPace switching Unit in space module Switch Magazine (GSS). / Unidad de procesador de señal o unidad de conmutación SPace en el módulo espacial Switch Magazine (GSS).
- **SQN** Sequence Number / Secuencia de números.
- **SRNS** Serving Radio Network Subsystem / Sirviendo el subsistema de la red de radio.
- **SRU** Switching and Routing Unit / Unidad de conmutación y enrutamiento
- **SS7** Standard Signaling 7 / Señalización estándar 7.
- **SSP** Signalling Service Point / Punto de servicio de señalización.
- **STC** Signalling Terminal Central or Signalling Transport Converter / Terminal de señalización Convertidor central o de señalización de transporte.
- **STM** Synchronous Transport Module / Módulo de transporte síncrono.
- **STM-1** SDH Transport Module -1 / Módulo de transporte SDH STM-1 -1.
- **STP** Signalling Transfer Point / Punto de transferencia de señalización.
- **SXB** Switch EXTension Board / Interruptor de extensión.

T

- **TCH** Traffic Channel / Canal de tráfico.
- **TCP** Transmission Control Protocol / Protocolo de Control de Transmisión.
- **TCP/IP** Transmission Control Protocol / Internet Protocol / Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet.
- **TDM** Time Division Multiplexing / Multiplexación por división de tiempo
- **TDMA** Time Division Multiple Access / Acceso múltiple por división de tiempo.
- **TMSI** Temporary Mobile Subscriber Identity / Identificación temporal del suscriptor móvil.
- **TSC** Telecommunication Service Code or Transit Switching Centre / Código de servicio de telecomunicación o centro de conmutación de tránsito.
- **TUP** Telephone User Part / Parte de usuario del teléfono.

U

- **UACU** Auxiliary Control Unit/ Unidad de control auxiliar
- **UALU** PSM Alarm Unit/ Unidad de alarma PSM
- **UBFA** Universal BBU Fan type A / universal BBU Ventilador tipo A.
- **UBIU** PSM Back Interface Unit/ Unidad de interfaz posterior PSM
- **UBR** Unspecified Bit Rate/Velocidad de bits no especificada.
- **UBSU** Back Storage Unit/ Unidad de almacenamiento posterior
- **UCDR** Charging Detail Record unit/ Unidad de registro de detalles de carga
- **UCKI** Clock Unit/ Unidad de reloj
- **UDP** User Datagram Protocol/ Protocolo de datagramas de usuario
- **UE** User Equipment / Equipo de usuario.
- **UEIU Board** the Universal Environment Interface Unit / la unidad de interfaz de entorno universal.
- **UELP Board** The Universal E1/T1 Lightning Protection / La protección contra rayos E1 / T1 Universal.
- **UEPI** E1 Processing Interface unit/ Unidad de interfaz de procesamiento E1
- **UESBI** UE Specific Behavior Information/ Información de comportamiento específico del **Soft Handover**
- **UFCU** Frame Connect Unit/ Unidad de conexión de cuadro
- **UFLP Board** The Universal FE lightning protection / La protección contra rayos FE universal.
- **UFSU** Flash Storage Unit/ Unidad de almacenamiento flash
- **UGBI** GB Interface unit/ Unidad de interfaz GB
- **UGFU** GTP Forwarding Unit/ Unidad de reenvío GTP
- **UGTP** GTP processing unit/ Unidad de procesamiento GTP
- **UICP** lu_PS Control Processing unit/ Unidad de procesamiento de control lu_PS
- **ULAN** LAN-SWITCH card/ Tarjeta LAN-SWITCH
- **ULEP** Lawful Interception Enhanced Processing Unit / Unidad de procesamiento mejorada de interceptación legal.
- **ULIP** Lawful Interception Processing unit/ Unidad de procesamiento de interceptación legal
- **UMTS** Universal mobile telecommunication services / Servicios universales de telecomunicaciones móviles.
- **UOMU** Packet Service O&M Unit/ Unidad de O & M del servicio de paquetes
- **UPEU Board** The Universal Power and Environment Interface Unit / Unidad de Interfaz de Energía Universal y Medio Ambiente.
- **UPEU** Universal Power and Environment Interface Unit / Unidad de Interfaz de Energía Universal y Medio Ambiente
- **UPIU** Packet Interface Unit/ Unidad de interfaz de paquetes
- **UPWR** PSM Power module/ Módulo de potencia PSM
- **URA** Unité de Raccordement d'Abonnés / Unidad de conexión del suscriptor.
- **URCU** sub-Rack Control Unit/ Unidad de control de subrack

- **USAU** Universal Signaling Access Unit / Unidad de Acceso Universal de señalización.
- **USIG** SIGTRAN Processing Unit/ Unidad de procesamiento SIGTRAN
- **USIM** Universal Subscriber Identity Module / Módulo de identidad universal del suscriptor.
- **USPU** Packet Service Signal Processing Unit/ Unidad de procesamiento de señal de servicio de paquetes
- **USS7** SS7 Signaling Link Processing Unit/ Unidad de procesamiento de enlace de señalización SS7
- **UTP** UMTS Tunneling Protocol / Protocolo de túnel UMTS.
- **UTPI** T1 Processing Interface unit/ Unidad de interfaz de procesamiento T1
- **UTRAN** UMTS Terrestrial radio access network / umts la red de acceso de radio terrestre
- **UTRP BOARD** The Universal Transmisión Processing Unit / La Unidad de Procesamiento de Transmisión Universal.

V

- **VC** Virtual Channel / Canal virtual.
- **VCC** Virtual Channel Connection / Conexión de canal virtual.
- **VLR** Visitors Location Register / Visitantes Ubicación Registrarse.

W

- **WAP** Wireless Application Protocol / Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas
- **WBBP** WCDMA Baseband Process Unit / Unidad de proceso de banda base WCDMA.
- **W-CDMA** Wide Band Code Division Multiple Access / Acceso múltiple por división de código de banda ancha.
- **Wepi** Wireless E1_Pool Interface Unit / Unidad de interfaz inalámbrica E1_Pool.
- **WFMRb** WCDMA RNC Radio Frame Processing Board / WCDMA RNC Tablero de procesamiento de radio
- **WHPU** WCDMA RNC High Speed Packet Processing Board / Tablero de procesamiento de paquetes de alta velocidad WCDMA RNC.
- **WINT** WCDMA RNC Interface board / tarjeta de interfaz WCDMA RNC
- **WLPU** WCDMA RNC Line Processing board / WCDMA RNC Tabla de procesamiento de línea.
- **WMPT** WCDMA Main Processing and Transmission / WCDMA Procesamiento principal y transmisión.
- **WMPU** WCDMA RNC Switch Module Main Processing Board / WCDMA RNC Switch Module Main Processing Board.
- **WMUXb** WCDMA RNC System Multiplexing Board / Tarjeta de multiplexación del sistema WCDMA RNC
- **WNETc** WCDMA RNC Network Swich board / WCDMA RNC Network Swich board.

- **WPP** Wireless Packet Platform / Plataforma de paquetes inalámbrica.
- **WRBS** alimentation universal y la Unidad de Interfaz Environment.
- **WRSS**: WCDMA RNC Switch Subrack / subrack de conmutación RNC de WCDMA.
- **WSPUb**: WCDMA RNC Signaling Processing Board / WCDMA RNC Tablero de procesamiento de señalización.

X

- **XRES** Expected user RESponse / Requerimiento de usuario esperado

FIGURAS

Figura 1.1 1 Aparato fonador humano.....	2
Figura 1.1 2 Espectro de señal vocal.	3
Figura 1.1 3 Digitalización de la señal de voz.....	4
Figura 1.2 4 Teorema de Nyquist	5
Figura 1.3 5 Ruido de Cuantificación pendiente.....	6
Figura 1.6 6 Estructura jerárquica de la red telefónica conmutada.....	10
Figura 1.6 7 Marcación multifrecuencias.....	12
Figura 1.6 8 Marcación por pulsos o dedicada.....	12
Figura 1.6 9 Tonos de llamada.	13
Figura 1.6 10 Conversación.	14
Figura 1.6 11 Señalización entre el abonado y la central.....	15
Figura 1.6 12 Señalización entre centrales.....	16
Figura 1.6 13 Señalización por canal asociado.....	18
Figura 1.6 14 Sistema de señalización por Canal Común	19
Figura 1.7 15 Estructura del sistema SS7.	21
Figura 1.7 16 Interconexión de los elementos básicos de la red de señalización.....	22
Figura 1.9 17 Espectro de Radiofrecuencias.....	28
Figura 1.9 18 Terminal DECT en su base.	31
Figura 1.10 19 Abonados a la telefonía fija vs. Abonados a la telefonía móvil.	32
Figura 1.10 20 Transmisión de la misma frecuencia.	33
Figura 1.10 21 Transmisión con radio dual.	34
Figura 1.10 22 Geometría celular.....	34
Figura 1.10 23 Puede observarse un grupo de células numerado en la parte superior.....	35
Figura 1.10 24 Servicio sectorial de telefonía celular.....	36
Figura 1.1 25 Sistema de tres canales.	37
Figura 1.10 26 Zona de comunicación de un EB Y EM.....	37
Figura 1.11 27 Topologías de red.	40
Figura 1.12 28 Modelo OSI.	43
Figura 1.12 29 Comparación de los modelos TCP/IP y OSI.....	46
Figura 2.1 1 El primer teléfono móvil Motorola Dyna TAC.....	49
Figura 2.1 2 Telefonía móvil 1G.....	51
Figura 2.1 3 El Motorola StarTAC.....	52
Figura 2.2 4 Arquitectura de red 2G.....	56
Figura 2.2 5 Componentes de la Estación Móvil.....	57
Figura 2.2 6 Componentes de la Base Station Subsystem.....	58
Figura 2.2 7 Componentes del Mobile Switching Center.....	60
Figura 2.2 8 Subsistema de Componentes de Operación y Soporte.....	61
Figura 2.5 9 Cobertura mundial del sistema móvil UMTS.....	64

Figura 2.5 10 <i>Arquitectura UMTS</i>	66
Figura 2.6 11 <i>Cambio de velocidades de las tecnologías</i>	68
Figura 2.6 12 <i>Evolución de la Arquitectura GSM</i>	68
Figura 2.7 13 <i>Tecnología 4G</i>	69
Figura 2.1 14 <i>Arquitectura de red de acceso LTE</i>	70
Figura 3.1 1 <i>BTS3900 (Huawei)</i>	76
Figura 3.1 2 <i>Estructura interna de un armario</i>	77
Figura 3.2 3 <i>Estación base distribuida DBS3900-Huawei</i>	78
Figura 3.3 4 <i>RRU3804</i>	79
Figura 3.5 5 <i>BSC6800 HUAWEI</i>	82
Figura 3.6 6 <i>Nodo SGSN9810 Huawei</i>	84
Figura 3.7 7 <i>Nodo GGSN9811-Huawei</i>	87
Figura 3.8 8 <i>Softswich GTSOFTX3000</i>	90
Figura 3.9 9 <i>HLR9820-Huawei</i>	93
Figura 3.10 10 <i>Gateway de medios universal UMG8900 (Huawei)</i>	95
Figura 3.11 11 <i>Quidway AR28-80 Huawei (vista frontal)</i>	97
Figura 3.11 12 <i>Quidway AR28-80 Huawei (vista trasera)</i>	97
Figura 3.12 13 <i>Quidway AR28-31 (vista frontal)</i>	99
Figura 3.12 14 <i>Quidway AR28-31 (vista trasera)</i>	99
Figura 3.13 15 <i>Quidway Eudemon 100-Huawei</i>	100
Figura 3.14 16 <i>Quidway S5328C-E1 (Huawei)</i>	102
Figura 4.1 1 <i>Comparación de arquitecturas GSM/UMTS</i>	54
Figura 4.1 2 <i>Bandas WARC (World Administrative Radio Conference)</i>	55
Figura 4.1 3 <i>Asignación de frecuencias para IMT-2000</i>	55
Figura 4.2 4 <i>Arquitectura GSM/UMTS</i>	56
Figura 4.3 5 <i>Red UMTS</i>	57
Figura 4.3 6 <i>Estructura UMTS</i>	58
Figura 4.4 7 <i>Colocación del RRU3804/RRU3808</i>	59
Figura 4.4 8 <i>Gabinete individual</i>	60
Figura 4.4 9 <i>Estructura lógica del BTS3900- Huawei</i>	60
Figura 4.4 10 <i>Subsistemas de suministro de energía en los gabinetes</i>	61
Figura 4.4 11 <i>Módulo de energía DCDU-01</i>	61
Figura 4.4 12 <i>Estructura del BBU3900 Huawei</i>	62
Figura 4.4 13 <i>Módulo WMPT</i>	62
Figura 4.4 14 <i>Módulo WBBP</i>	63
Figura 4.4 15 <i>Módulo UBFA</i>	63
Figura 4.4 16 <i>Módulo BBU --- Tablero UPEU</i>	64
Figura 4.4 17 <i>Modulo WRFU</i>	64

Figura 4.4 18 Placa UTRP.	65
Figura 4.4 19 Placa UEIU.	65
Figura 4.4 20 Placa SLPJ.	66
Figura 4.4 21 Interruptor DIP.	66
Figura 4.4 22 Placa UFLP.	67
Figura 4.4 23 Conexión de la placa UFLP.....	67
Figura 4.4 24 Puerto del RRU3804.	68
Figura 4.4 25 Interconexión del BBU3900-Huawei.....	68
Figura 4.4 26 Cable de alimentación con conector 3V3.	69
Figura 4.4 27 Cables de transmisión del BBU3900-Huawei.	69
Figura 4.4 28 Posición de Instalación.	70
Figura 4.4 29 Cable óptico CFB.	70
Figura 4.4 30 Conector DIN.	71
Figura 4.4 31 Cables jumper.	71
Figura 4.5 32 Conexiones del RRU30804	72
Figura 4.5 33 Interconexión de la Estación Base Distribuida DBS3900.	73
Figura 4.5 34 Optimización del DBS3900.	73
Figura 4.6 35 Apariencia del sistema BSC6800.	74
Figura 4.6 36 Vista frontal de la caja de distribución.	75
Figura 4.6 37 Vista trasera de la caja de distribución.	76
Figura 4.6 38 Tarjeta WOSE.	77
Figura 4.6 39 Tarjeta WEIE.	78
Figura 4.6 40 Tarjeta WFIE.	79
Figura 4.6 41 Tarjeta WFEE.	80
Figura 4.6 42 Cable coaxial de 120 ohms par trenzado.	81
Figura 4.6 43 Cable coaxial de 75 Ω.	81
Figura 4.6 44 Tipos de Fibra Óptica.	82
Figura 4.6 45 Cable de señal.....	83
Figura 4.7 46 Interfaz Uu.	84
Figura 4.7 47 Interfaz Iub.	88
Figura 4.7 48 Interconexión del de red UTRAN/BSS.	89
Figura 4.1 49 Arquitectura de protocolos de la interfaz Iu-CS.	90
Figura 4.8 50.....	91
Figura 4.9 51 Arquitectura de protocolo de la interfaz Iu orientada al dominio PS SGSN9810.	95
Figura 4.9 52 Arquitecturas del plano de control de interfaz Iu.	96
Figura 4.9 53 Arquitectura de protocolo del plano de control de interfaz Iu SGSN9810.	96
Figura 4.9 54 Interconexión de la interfaz Iu – PS.	98
Figura 4.10 55 Conjunto de protocolos de la interfaz Gn/Gp.	99
Figura 4.10 56 Interconexión de la interfaz Gn/Gp.	100
Figura 4.11 57 Ubicación del mensaje MAP en los mensajes de enlace.	102
Figura 4.11 58 Interface Gd/Gr/Gf.	102
Figura 4.11 59 Protocolos SGSN9810.	103

Figura 4.11 60 Interconexión SGSN9810-HLR9820.	103
Figura 4.12 61 Protocolos de la interfaz Gs.	104
Figura 4.12 62 Posición del mensaje BSSAP + en los mensajes de enlace.	105
Figura 4.12 63 Interfaz Gs entre SGSN y MSC/VLR.	106
Figura 4.13 64 Pila de protocolos de la interfaz Gi	107
Figura 4.13 65 Protocolos de la interfaz Gi de acceso de modo transparente.	107
Figura 4.1 66 Acceso transparente de una red IP externa.	108
Figura 4.13 67 Pila de protocolos de la interfaz Gi en modo de acceso no transparente.	109
Figura 4.13 68 Acceso no transparente a un ISP a una intranet.	110
Figura 4.1 69 Protocolos de la interfaz Gi.	110
Figura 4.13 70 Protocolos de interfaz Gi en el modo de terminación PPP.	111
Figura 4.13 71 Protocolos de la interfaz Gi modo de Relé.	111
Figura 4.13 72 IP sobre GTP y PPP sobre GTP en GSM/UMTS	114
Figura 4.13 73 Regeneración de PPP.	114
Figura 4.13 74 Interconexión de la interfaz Gi.	115
Figura 4.14 75 Arquitectura general del sistema de protocolos SOFTX3000.	116
Figura 4.1 76 Protocolos del HLR9820	117
Figura 4.1 77 Interconexión de HLR y VLR.	118
Figura 4.15 78 Protocolo H.248 en CN.	120
Figura 4.15 79 Estructura del protocolo H.248.	121
Figura 4.15 80 Implementación del IUP en MSOFTX3000	122
Figura 4.15 81 Estructura de protocolo ISUP.	123
Figura 4.15 82 Interfaz lu-UP.	124
Figura 4.15 83 Interfaz lu - UP.	125
Figura 4.15 84 Interconexión del sistema GSM/UMTS.	126
Figura 5.1 1 Estados del UE.	132
Figura 5.2 2 Configuración de la celda.	133
Figura 5.3 3 Paginación causada por la Core Network CN.	134
Figura 5.3 4 Paging de tipo 1.	135
Figura 5.4 5 Flujo de conexión (DCH).	136
Figura 5.4 6 Conexión de señalización de RRC y SCCP.	138
Figura 5.4 7 Conexión de señalización RNC CN.	139
Figura 5.4 8 Flujo de señalización de seguridad.	140
Figura 5.4 9 Flujo de Establecimiento de RAB.	141
Figura 5.4 10 Señalización NAS-CS.	142
Figura 5.4 11 Señalización NAS-PS.	143
Figura 5.5 12 Escenarios de diferentes tipos de Handover.	145
Figura 5.5 13 Comparación de Handovers.	146
Figura 5.6 14 Flujo de mensaje de asignación RAB.	147
Figura 5.1 15 Solicitud de liberación de RAB.	148

Figura 5.6 16 <i>Proceso Paging</i>	149
Figura 5.6 17 <i>Identificación común</i>	149
Figura 5.6 18 <i>Modo de Seguridad Correcto</i>	150
Figura 5.6 19 <i>Modo de seguridad sin éxito</i>	151
Figura 5.6 20 <i>Control de informe de localización</i>	151
Figura 5.6 21 <i>Informe de ubicación</i>	152
Figura 5.1 22 <i>Control de sobrecarga en el lado CN</i>	152
Figura 5.6 23 <i>Control de sobrecarga en el lado UTRAN</i>	153
Figura 5.6 24 <i>Reinicio de la red UTRAN</i>	153
Figura 5.6 25 <i>Indicador de error del CN y la UTRAN</i>	154
Figura 5.6 26 <i>Actualización de ubicación de interfaz lu</i>	155
Figura 5.7 27 <i>Procedimiento de llamada móvil de interfaz lu-CS</i>	156
Figura 5.8 28 <i>Proceso llamado de la interfaz lu-CS móvil</i>	158
Figura 5.9 29 <i>Procedimiento de actualización de ubicación</i>	160
Figura 5.9 30 <i>Proceso de envío de información de enrutamiento</i>	161
Figura 5.10 31 <i>Configuración de llamadas</i>	164
Figura 5.10 32 <i>Proceso de devolución de llamadas</i>	165
Figura 5.11 33 <i>Proceso de llamada básico mediante ISUP</i>	166
Figura 5.11 34 <i>Proceso de llamada sin éxito mediante ISUP</i>	167
Figura 5.12 35 <i>Proceso de Autenticación</i>	169
Figura 5.12 36 <i>Adquisición de IMSI</i>	170
Figura 5.12 37 <i>Procedimiento de cancelación de ubicación</i>	170
Figura 5.12 38 <i>Transferencia de datos al VLR</i>	171
Figura 5.12 39 <i>Purificación del MS</i>	171
Figura 5.12 40 <i>Proceso de despegue explícito IMSI</i>	172
Figura 5.12 41 <i>Proceso de integración IMSI</i>	173
Figura 5.12 42 <i>Proceso de Autenticación GSM</i>	175
Figura 5.12 43 <i>Procedimiento de autenticación UMTS</i>	178
Figura 5.12 44 <i>Protección de cifrado e integridad</i>	180
Figura 5.12 45 <i>Reasignación de TMSI</i>	182
Figura 5.13 46 <i>Modelo de llamada</i>	183
Figura 5.13 47 <i>Llamadas de abonados móviles</i>	184
Figura 5.13 48 <i>Llamadas de abonados móviles</i>	185
Figura 5.13 49 <i>Llamadas de abonados móviles</i>	186
Figura 5.14 50 <i>Diagrama del proceso de la llamada</i>	190
Figura 5.14 51 <i>Llamadas de abonados móviles</i>	191
Figura 5.14 52 <i>Llamadas de abonados móviles</i>	192
Figura 5.15 53 <i>Procedimientos para el suscriptor de llamadas de abonado PSTN</i>	196
Figura 5.16 54 <i>Procedimiento del Handover intra-MSC</i>	199
Figura 5.16 55 <i>Procedimiento de traspaso inter-MSC</i>	201
Figura 5.16 56 <i>Handover intra-MSC de UMTS a GSM</i>	204
Figura 5.16 57 <i>Handover intra-MSC de GSM a UMTS</i>	206

Figura 5.16 58 <i>Handover inter-MSC de UMTS a GSM.</i>	208
Figura 5.16 59 <i>Handover inter-MSC de GSM a UMTS.</i>	211
Figura 5.17 60 <i>Proceso de Autenticación.</i>	215
Figura 5.17 61 <i>Comprobación de identidad.</i>	217
Figura 5.17 62 <i>Actualización del área de enrutamiento Intra SGSN.</i>	218
Figura 5.17 63 <i>Actualización del área de enrutamiento Inter SGSN.</i>	222
Figura 5.17 64 <i>Modelo funcional del estado PDP- SM.</i>	224
Figura 5.17 65 <i>Función DNS.</i>	225
Figura 5.17 66 <i>Enrutador Común BG.</i>	226
Figura 5.17 67 <i>Estructura básica de la red del SMS.</i>	227
Figura 5.17 68 <i>Red de Carga GPRS/UMTS.</i>	228
Figura 5.17 69 <i>VPN a través de GRE en el GGSN.</i>	230
Figura 5.18 70 <i>Gabinete BBU interior.</i>	234
Figura 5.18 71 <i>Tarjeta UPEU.</i>	235
Figura 5.18 72 <i>Escenario 1. – 2 LBBP.</i>	235
Figura 5.18 73 <i>Escenario 2. – 1LBBP.</i>	236
Figura 5.18 74 <i>Conexión del cable adaptador RJ45.</i>	236
Figura 5.18 75 <i>Versión de sistemas operativos.</i>	237
Figura 5.18 76 <i>Verificar la versión Java.</i>	237
Figura 5.18 77 <i>Verificación de archivos.</i>	238
Figura 5.18 78 <i>Conexión del PC al BBU</i>	238
Figura 5.18 79 <i>Configuración del PC.</i>	239
Figura 5.18 80 <i>Verificación del PC con la BBU.</i>	239
Figura 5.18 81 <i>Ingreso a la web.</i>	240
Figura 5.18 82 <i>Ingreso al usuario.</i>	240
Figura 5.18 83 <i>Carpeta FTP.</i>	241
Figura 5.18 84 <i>Configuración del FTP server.</i>	241
Figura 5.18 85 <i>Configuración del servidor FTP.</i>	242
Figura 5.18 86 <i>Configuración del FTP server.</i>	242
Figura 5.18 87 <i>Script e Nodo B.</i>	243
Figura 5.18 88 <i>Verificación del software del eNodoB.</i>	244
Figura 5.18 89 <i>Verificación de las celdas.</i>	244
Figura 5.18 90 <i>Verificación del software.</i>	245
Figura 5.18 91 <i>Verificación del campo asignado.</i>	246
Figura 5.18 92 <i>Verificación del valor VSWR.</i>	246
Figura 5.18 93 <i>Ejecución del comando STR VSWRTEST.</i>	247
Figura 5.18 94 <i>Informe del proceso.</i>	247
Figura 5.18 95 <i>Verificación de alarmas.</i>	248
Figura 5.18 96 <i>Aplicaciones Instaladas.</i>	248
Figura 5.18 97 <i>Aplicación G-NETTRACK</i>	249
Figura 5.18 98 <i>Aplicación SPEEDTEST</i>	250
Figura 5.18 99 <i>Cambio del servidor.</i>	250

Figura 5.18 100 <i>Iniciando prueba</i>	251
Figura 5.18 101 <i>Resultado de la prueba</i>	251
Figura 5.18 102 <i>Campo de red Mostrado</i>	252
Figura 5.18 103 <i>Cambio de red mostrada</i>	252
Figura 5.19 104 <i>Estructura de la red LMT</i>	253
Figura 5.19 105 <i>Selección de idioma</i>	256
Figura 5.19 106 <i>Cuadro de dialogo de inicio</i>	257
Figura 5.19 107 <i>Selección de componentes de software</i>	258
Figura 5.19 108 <i>Confirmación de Instalación</i>	258
Figura 5.19 109 <i>Panel del dispositivo RNC</i>	259
Figura 5.19 110 <i>Árbol de navegación</i>	260
Figura 5.19 111 <i>Visualización de la leyenda del color</i>	261
Figura 5.19 112 <i>Para mostrar la barra de fallos, realice el siguiente paso</i>	262
Figura 5.19 113 <i>Barra de fallos</i>	263
Figura 5.19 114 <i>Consultados detalles de las tarjetas</i>	264
Figura 5.19 115 <i>Interfaz de salida de la ventana de uso CPU / DSP</i>	265
Figura 5.19 116 <i>Panel de visualización RNC</i>	266
Figura 5.91 117 <i>Borde de un subrack</i>	267
Figura 5.19 118 <i>Puerto óptico en el WLP</i>	269
Figura 5.19 119 <i>Consulta de información de alarma</i>	270
Figura 5.19 120 <i>Cuadro de diálogo de Información de alarma</i>	270
Figura 5.19 121 <i>Ventana de LMT</i>	271
Figura 5.19 122 <i>Configuración de los parámetros de la interfaz lub</i>	273
Figura 5.19 123 <i>Salida del rastreo de interfaz lub</i>	274
Figura 5.1 124 <i>Configuración de los parámetros para el seguimiento de UE</i>	275
Figura 5.19 125 <i>Salida de rastreo del UE</i>	277
Figura 5.19 126 <i>Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la conexión</i>	279
Figura 5.19 127 <i>Interfaz de salida de la célula P-CPICH TX</i>	281
Figura 5.19 128 <i>Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la celda</i>	282
Figura 5.19 129 <i>Interfaz de salida de la monitorización de potencia de banda ancha total de UL RX para una celda</i>	283
Figura 5.19 130 <i>Cuadro de diálogo de supervisión del rendimiento de la celda</i>	284
Figura 5.19 131 <i>Salida del uso del árbol de código de celda en la vista estática</i>	285
Figura 5.20 132 <i>Adaptación del IAD con el SoftX3000</i>	286
Figura 5.20 133 <i>Configuración de datos con el UMG8900</i>	289
Figura 5.20 134 <i>Conexión del V5 AN</i>	292
Figura 5.20 135 <i>Conexión Inalambrica del UMG8900</i>	295
Figura 5.20 136 <i>Modelo de red típico para terminales</i>	299
Figura 5.20 137 <i>Red típica para roaming de terminales multimedia</i>	302
Figura 5.20 138 <i>Modelo típico de red</i>	305
Figura 5.20 139 <i>Modelo típico de red</i>	310
Figura 5.20 140 <i>Configuración de datos a travez de SIP</i>	315

Figura 5.21 141	Conexión entre el LMT y el host.	318
Figura 5.20 142	Protocolos portadores de cajeros Automaticos.	320
Figura 5.21 143	Señalización en el modo MTP2-M2UA.	329
Figura 5.21 144	Señalización en el modo MTP2-M2UA.	332
Figura 5.21 145	Señalización en modo Q.921-IUA.	336
Figura 5.22 146	Funciones HLR9820.	339
Figura 5.22 147	El modelo OSI de Teleservicios.	341
Figura 5.22 148	Reenvío de llamada e incondicional.	346
Figura 5.22 149	Llamada condicional.	347
Figura 5.22 150	Reenvío de llamadas desde el MS.	349
Figura 5.22 151	Conexión del AUC.	350
Figura 5.22 152	Conexión EIR.	351
Figura 5.23 153	Módulos dentro del subsistema de interfaz Gb.	352
Figura 5.23 154	Paquetes Gb en el subsistema de interfaz Gb.	354
Figura 5.23 155	Plano de control de la interfaz lu.	356
Figura 5.23 156	Procedimiento de señalización de interfaz lu.	357
Figura 5.23 157	Módulo de interfaz Gn / Gp.	359
Figura 5.23 158	Procedimiento para reenviar datos de usuario.	362
Figura 5.23 159	Datos de señalización Gn / Gp.	364
Figura 5.23 160	Flujo de datos del servicio de enlace ascendente 3G.	365
Figura 5.24 161	Placa NE40E.	368
Figura 5.24 162	Placa SRU (Switching Route Unit).	369
Figura 5.24 163	Placa SFU (Switching Fabric Unit).	370
Figura 5.24 164	Placa SFU (Switching Fabric Unit).	372
Figura 5.24 165	topología de estrella dual.	374

TABLAS

Tabla 1	Audio digital sin compresión.	7
Tabla 2	Tonos y señales asociados a los mecanismos de completar la llamada.	13
Tabla 3.	Capas del Modelo OSI.	45
Tabla 4.	Protocolos del Modelo OSI.	45
Tabla 5	Parametros del GSM.	54
Tabla 6	Parametros del BTS3900.	76
Tabla 7	Parametros del DBS3900.	78
Tabla 8	Características del DBS3900.	79
Tabla 9	Parametros del RRU3804.	79
Tabla 10	Rango de frecuencias de los componentes RRU3908/RRU3804.	81
Tabla 11	Especificaciones del BSC6800-Huawei.	83
Tabla 12	Especificaciones de rendimiento.	85
Tabla 13	Interfaces del SSGN9810.	85

Tabla 14 <i>Parámetros técnicos del sistema de reloj en el SGSN9810.</i>	86
Tabla 15 <i>Consumo de energía del SGSN9810.</i>	86
Tabla 16 <i>Especificación del sistema GGSN9811.</i>	87
Tabla 17 <i>Especificaciones de rendimiento.</i>	88
Tabla 18 <i>Parametros del GTSOFTX3000.</i>	90
Tabla 19 <i>Parametros del HLR9820.</i>	93
Tabla 20 <i>Parametros del UMG8900.</i>	96
Tabla 21 <i>Especificaciones de Software del Quidway AR 28-80.</i>	98
Tabla 22 <i>Especificación y descripción del hardware AR28-31.</i>	99
Tabla 23 <i>Especificación y descripción del software.</i>	100
Tabla 24 <i>Especificaciones del Hardware.</i>	101
Tabla 25 <i>Especificaciones del Software.</i>	101
Tabla 26 <i>Funcionamiento de los indicadores.</i>	75
Tabla 27 <i>Funciones de la tarjeta WOSE.</i>	78
Tabla 28 <i>Funciones de la tarjeta WEIE.</i>	79
Tabla 29 <i>Funcionamiento de la tarjeta WFIE.</i>	80
Tabla 30 <i>Funcionamiento de la tarjeta WFEE.</i>	81
Tabla 31 <i>Fibra Óptica en en BSC6800.</i>	82
Tabla 32 <i>Protocolos de SGSN-GPRS.</i>	105
Tabla 33 <i>Protocolos de Soporte GGSN9811.</i>	113
Tabla 34 <i>Handover Suave y Handover difícil.</i>	146
Tabla 35 <i>Requisitos del Hardware.</i>	255
Tabla 36 <i>Requisitos del Software.</i>	255
Tabla 37 <i>Parámetros de la interfaz lub.</i>	273
Tabla 38 <i>Descripción del UE.</i>	276
Tabla 39 <i>Parámetros de una celda.</i>	280
Tabla 40 <i>Placa NE40E</i>	366