

SEÑALIZACION EN GSM

**NAIRO L. GRANDETH SALCEDO
JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ**

**JOSE BARBA MERCADO
DIRECTOR
ING. ELECTRONICO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRONICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.
2006.**

SEÑALIZACION EN GSM

**NAIRO L. GRANDETH SALCEDO
JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ**

**Trabajo de monografía presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero electrónico**

**JOSE BARBA MERCADO
DIRECTOR
ING. ELECTRONICO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRONICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.
2006.**

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Cartagena D. T. Y C., Octubre de 2005

Señores

COMITÉ CURRICULAR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Respetados señores:

Con toda atención nos dirigimos a ustedes con el fin de presentarles a su consideración, estudio y aprobación la monografía titulada ``SEÑALIZACION GSM`` como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electrónico.

Atentamente

JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ

Cartagena D. T. Y C., Octubre de 2005

Señores

COMITÉ CURRICULAR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Respetados señores:

Con toda atención nos dirigimos a ustedes con el fin de presentarles a su consideración, estudio y aprobación la monografía titulada SEÑALIZACIÓN GSM como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electrónico.

Atentamente

NAIRO L. GRANDETH SALCEDO

Cartagena D. T. Y C., Agosto de 2005

Señores

COMITÉ CURRICULAR

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Cordial saludo:

A través de la presente me permito entregar la monografía titulada "SEÑALIZACIÓN GSM" para su estudio y evaluación la cual fue realizada por los estudiantes NAIRO L. GRANDETH SALCEDO y JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ, de la cual acepto ser su director.

Atentamente,

JOSE BARBA MERCADO

Ing. Electrónico

AUTORIZACIÓN

Yo JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ, identificado con la cedula de ciudadanía numero 73.199.205 de Cartagena, autorizo a la universidad tecnológica de Bolívar, para hacer uso de mi trabajo de monografía y publicarlo en el catalogo on-line de la biblioteca

JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ

AUTORIZACIÓN

Yo NAIRO L. GRANDETH SALCEDO, identificado con la cedula de ciudadanía numero 73196590 de Cartagena, autorizo a la universidad tecnológica de Bolívar, para hacer uso de mi trabajo de monografía y publicarlo en el catalogo on-line de la biblioteca

NAIRO L. GRANDETH SALCEDO

Dedicatoria

Primordialmente a Dios que siempre me a ayudado a superar los momentos difíciles de la vida y por el cual he llegado al lugar en el que me encuentro ahora.

A mi mama por todo su cariño y amor que me a brindado y sobre todo por su apoyo incondicional porque sin ella no hubiera logrado todo esto.

A mi novia, por darme la felicidad y alegría necesaria para culminar con este escalón de mi vida.

A todos los profesores que de una u otra manera influyeron de una u otra forma en mi manera de pensar y que con sus conocimientos me dieron las bases para alcanzar este logro.

A todos mis compañeros de estudio, Mauricio, Mari, Marcela, Camilo, Reinaldo, Kenny, Kenny "el chino" y a "el willy" que me han acompañado en estos años y siempre me han brindado su apoyo, su consejos y su confianza.

A todos ellos GRACIAS

JAVIER D. ZABALETA HERNANDEZ

CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1 SEÑALIZACION EN CMS 45/89 (NMT 450/900).....	14
1.1 PARTES DE USUARIO USADOS EN CMS 45/89.....	14
1.2 ROAMING (INTER-MSC)	14
1.3 HANDOVER (INTER-MSC).....	15
2 SEÑALIZACION EN CMS 88 (UK y USA)	18
2.1 PARTE DE USUARIO EN CMS 88	18
2.2 CMS en UK (TACS).....	18
2.3 CMS 88 en USA (AMPS).....	18
3 SEÑALIZACION EN GSM	19
3.1 GENERALIDADES DEL SISTEMA GSM.....	19
3.2 PARTE DE APLICACIÓN MÓVIL (MAP).....	22
3.2.1 Actualizar Ubicación (Location Updating).....	25
4 SEÑALIZACIÓN ENTRE MSC Y BSS (BSSAP)	27
4.1 SEÑALIZACIÓN BSSAP	28
4.2 MENSAJES BSSAP	30
4.3 MENSAJE BSSMAP.....	30
4.4 MENSAJES INICIALES MS Y DTAP	31
4.5 MENSAJE INICIAL MS	32
4.6 MENSAJES DTAP.....	33
5 SEÑALIZACIÓN ENTRE BSC Y BTS (LAPD).....	35
6 SEÑALIZACIÓN ENTRE BTS Y MS (LAPDM).....	38
6.1 FORMATO DEL MENSAJE LAPDM	39
7 PROCESO DE LLAMADA EN GSM-EJEMPLO	40
7.1 BSS MANEJO INTERNO DE LLAMADA	43
7.2 PAGING.....	43
7.3 ASIGNACION INMEDIATA	44
7.4 ASIGNACION.....	45
7.5 HANDOVER	46
7.6 HANDOVER INTERNO.....	47
7.7 CLEAR.....	48
8 GLOSARIO DE TERMINOS.....	49
CONCLUSIONES	68
BIBILOGRAFIA	69

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Productos relacionados usados en la Telefonía móvil S.S. No.7	14
Figura 2. Handover. Entre dos MSC's, de una llamada en progreso.	16
Figura 3. Señalización después del Handover.....	17
Figura 4. Modelo del sistema GSM.	19
Figura 5. MAP en el Modelo OSI.	23
Figura 6. Entidades de Aplicación (AE) y Elementos de Servicios de Aplicación (ASE) en MAP.	24
Figura 7. Actualizar Ubicación (Location Updating)	26
Figura 8. Señalización entre MSC y BSS	27
Figura 9. Formato de mensaje BSSAP.....	29
Figura 10. Diferencia lógica entre mensajes Inicial MS, BSSMAP y DTAP.....	30
Figura 11. Mensajes para BSSMAP.	31
Figura 12. Mensaje para BSSMAP.	32
Figura 13. Mensajes para administración de movilidad.....	33
Figura 14. Mensajes para la conexiones de control de llamada.	34
Figura 15. Interfase A-bis.	35
Figura 16. Estructura de trama LAPD.....	36
Figura 17. Funciones en BTS.....	37
Figura 18. LAPDm de acuerdo al modelo OSI.....	39
Figura 19. Formato de mensaje LAPDm.	39
Figura 20. Llamada a un MS - Secuencia de señalización.....	41
Figura 21. Llamada a un MS - Continuación de secuencia de señalización.	42
Figura 22. Manejo interno básico de llamada BSS	43
Figura 23. Llamada a un MS – Paginación y asignación inmediata	44
Figura 24. Llamada a un MS – Procedimiento de Asignación.	45
Figura 25. Handover interno BSS	47
Figura 26. Señalización para el clear BSS.	48

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las diferentes Partes del Usuario usadas para la señalización móvil.
- Describir brevemente las funciones en la MAP (Parte de la Aplicación Mensaje).
- Describir brevemente la señalización entre MSC (Servicio de Conmutación Móvil) y BSS (Sistema de Estación Base)
- Describir brevemente la señalización entre BSC (controlador de estación base) y BTS (Estación Base Transmisora.)
- Describir brevemente la señalización entre BTS (Estación Base Transmisora) y MS (Subscriber Móvil).

INTRODUCCION

Este trabajo va encaminado a dar a conocer los procedimientos que se realizan en el proceso de señalización de una llamada en una red celular, en particular la red GSM principalmente se ha presentado e ilustrado el funcionamiento de cada una de las partes que conforman los paquetes de protocolos que se encargan de la señalización. En esta parte nos concentramos en explicar el funcionamiento en una central de conmutación diseñada por la ericsson llamada AXE.

La señalización en la red móvil es más compleja que la de la red telefónica ordinaria. Como los suscriptores móviles (MS) pueden estar moviéndose alrededor de la red, ahí una necesidad de actualizar la posición de los suscriptores móviles (roaming) y poder manejar el cambio un nuevo canal de trafico (handover) cuando el MS se esta moviendo de una celda hacia otra. Esto requiere un sistema de señalización rápido y poderoso.

El sistema Móvil en AXE (central de conmutación diseñada por ericsson) usa o usara el sistema de señalización No.7. La Parte de Transferencia de Mensaje (MTP) es, por supuesto, común para todos los sistemas móviles pero diferentes Partes del usuario serán usadas por diferentes sistemas. Algunos sistemas móviles también usaran SCCP (Parte de Control de Conexión de Señalización) y TCAP (Parte de Aplicación de Capacidades de Transferencia) para señalización. Vea la figura 1.

.

1 SEÑALIZACION EN CMS 45/89 (NMT 450/900)

1.1 PARTES DE USUARIO USADOS EN CMS 45/89

Para manejar el roaming y el handover en el sistema móvil CMS 45/89 (sistema de telefonía celular), dos partes del usuario han sido definidas. La Parte del Usuario Móvil (MUP) que se encarga del roaming y el la Parte del Usuario Handover (HUP) que maneja el intercambio del handover. Ambas partes del usuario están diseñadas para usar el SCCP para encaminar los mensajes. Ver Figura 1.

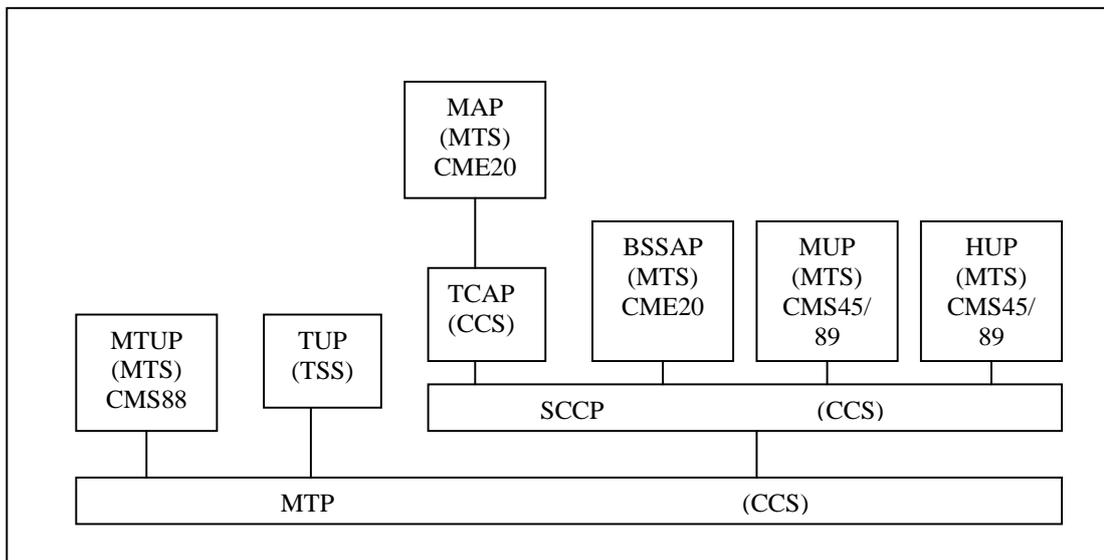


Figura 1. Productos relacionados usados en la Telefonía móvil S.S. No.7

1.2 ROAMING (INTER-MSC)

Cuando un suscriptor móvil aparece en el área de un Centro de Visitas de Servicio de Conmutación Móvil (MSC-V), su localización debe ser actualizada. El MUP en el MSC-V crea un mensaje de interrogación para poder obtener alguna información sobre el móvil desde el Centro de Local de Servicios de Conmutación Móvil (MSC-H) acerca de la localización del suscriptor móvil.

El MUP envía el mensaje con un GT (Global Title, es una dirección dentro del SCCP) hacia el SCCP para transportarlo a través de la red de señalización. El SCCP en cada nodo traduce el GT en un Código de Punto de Destino (DPC), el cual es usado por el MTP para enlutar el mensaje.

Cuando el mensaje de Interrogación llega al MSC-H, un mensaje de respuesta es creado en el MUP y es enviado de vuelta al MSC-V. El MSC-V está preparado para configurar llamadas de/hacia el suscriptor móvil.

1.3 HANDOVER (INTER-MSC)

Un handover, entre MSC, de una llamada en proceso, es manejada por la Parte del Usuario Handover (HUP) el cual es implementado en el subsistema del teléfono móvil (MTS) en la AXE (Central de Conmutación diseñada por Ericsson).

Suponiendo que un suscriptor móvil tiene una conversación normal con un suscriptor conectado a una red de central telefónica ordinaria X.

La TUP (parte de usuario telefónico) maneja toda la señalización telefónica entre esta red telefónica y el MSC, llamado Z, donde el suscriptor móvil está conectado.

Ahora, si el suscriptor móvil está moviéndose hacia otra MSC, llamada Q, el HUP en el MSC (Z) podrá, después de un tiempo, recibir indicaciones desde la estación base que la intensidad de la señal de radio está decreciendo para el suscriptor móvil.

El HUP (Z) entonces crea y envía un mensaje para el HUP (Q). Este mensaje incluye el canal de radio relacionado con la información del suscriptor móvil, entonces el MSC (Q) puede ordenar a las RBS (Estaciones Bases de Radio

vecinas) la medida de la intensidad de la señal del suscriptor móvil. Un mensaje de respuesta es enviado de vuelta al MSC (Z), donde la intensidad radial de ambos centrales es comparada.

Si el MSC (Z) encuentra que la señal de radio en Q es mejor, un HANDOVER de la llamada desde Z a Q es realizado. Vea la figura 2.

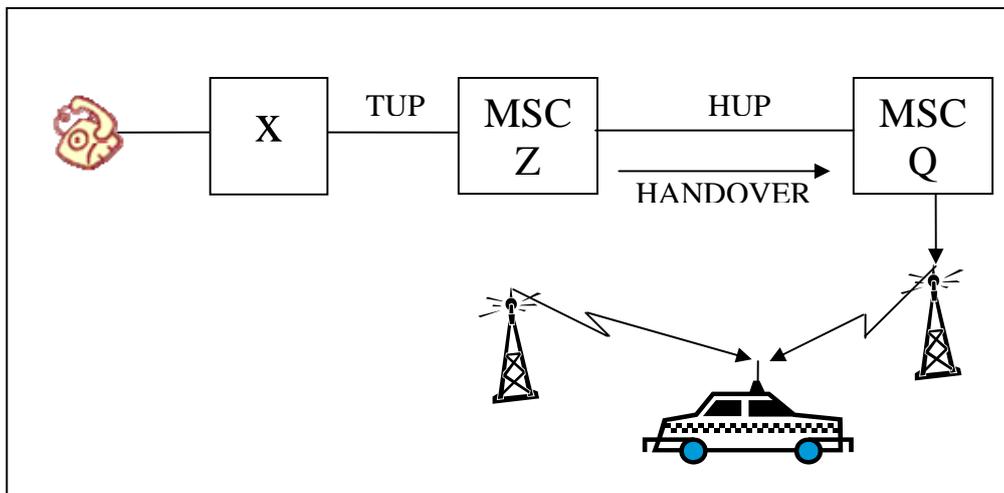


Figura 2. Handover. Entre dos MSC's, de una llamada en progreso.

El HUP (Z) engancha un canal de voz en un enlace PCM (modulación por código de pulso) entre Z y Q, y desde aquí en adelante en el TUP toma el cuidado del recién enganchado canal de velocidad. Vea la figura 3.

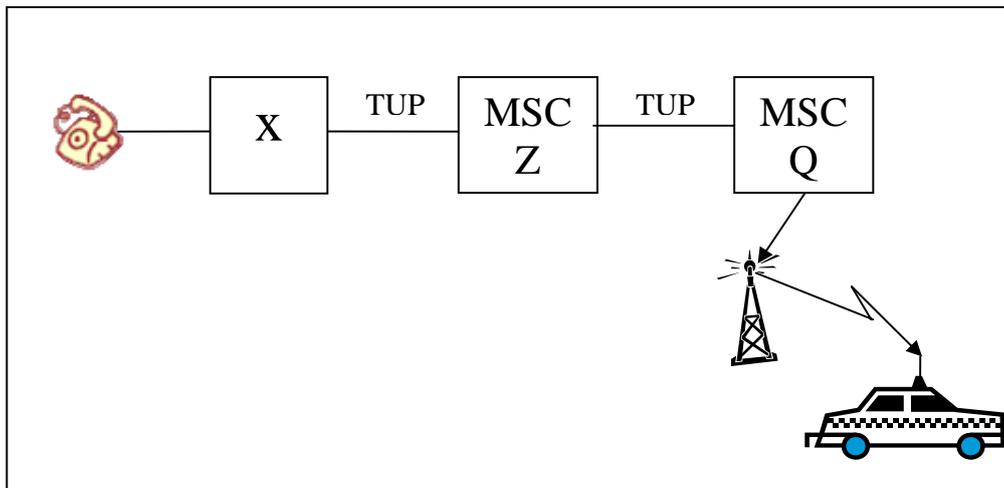


Figura 3. Señalización después del Handover.

La llamada esta todavía conmutada a través del MSC (Z), pero el suscriptor móvil esta conectado ahora a una RBS perteneciente al MSC (Q). El MSC (Z) también permanece en control de la llamada, en otras palabras maneja la carga y servicios suplementarios.

El intercambio de mensajes entre HUP (Z) y HUP (Q) se hace directamente en los Enlaces de Señalización (SL) entre los MSC's en CMS 45/89, también el SL no necesita de las funciones del SCCP en la señalización del Handover. La interfase del SCCP es de uso probable en el futuro para la señalización GSM.

2 SEÑALIZACION EN CMS 88 (UK y USA)

2.1 PARTE DE USUARIO EN CMS 88

Las Partes de Usuario en Telefonía Móvil (MTUP) manejan el roaming y el handover para los subscriptores móviles en CMS 88(sistema de telefonía celular). El procedimiento del roaming usa una red de señalización S.S. No. 7 normal, esta requiere que todos los Puntos de Señalización (SP) en la red se conozcan cada uno.

El procedimiento del handover necesita un tipo especial de Hardware, llamado MCELT el cual es un diseño especial de una ETC (central del circuito terminal) para el handover en CMS 88.

2.2 CMS en UK (TACS)

El roaming es similar al del CMS 45/89, pero los mensajes de actualización de localización son intercambiados por los MTUP's, en vez de los MUP's. Como todos los números de la telefonía móvil son conocidos a través de toda la red, en el Sistema de Comunicación de Acceso Total (TACS), no hay necesidad de las funciones del SCCP y de la traducción del Título Global.

El handover Inter-MS-C es también similar al procedimiento correspondiente en CMS 45/89, pero en este caso el MTUP engancha el canal de velocidad en el MCELT, en vez de un ordinario ETC.

2.3 CMS 88 en USA (AMPS)

El CMS 88 también es usado en los Estados Unidos. Donde, el MCELT y el ETC usan solo 24 canales de velocidad.

3 SEÑALIZACION EN GSM

3.1 GENERALIDADES DEL SISTEMA GSM

GSM (Groupe Special Mobile/Global System for Mobile Communication) esta básicamente dividido en el Sistema de Conmutación (SS) y el Sistema de Estación Base (BSS). Vea la figura 4.

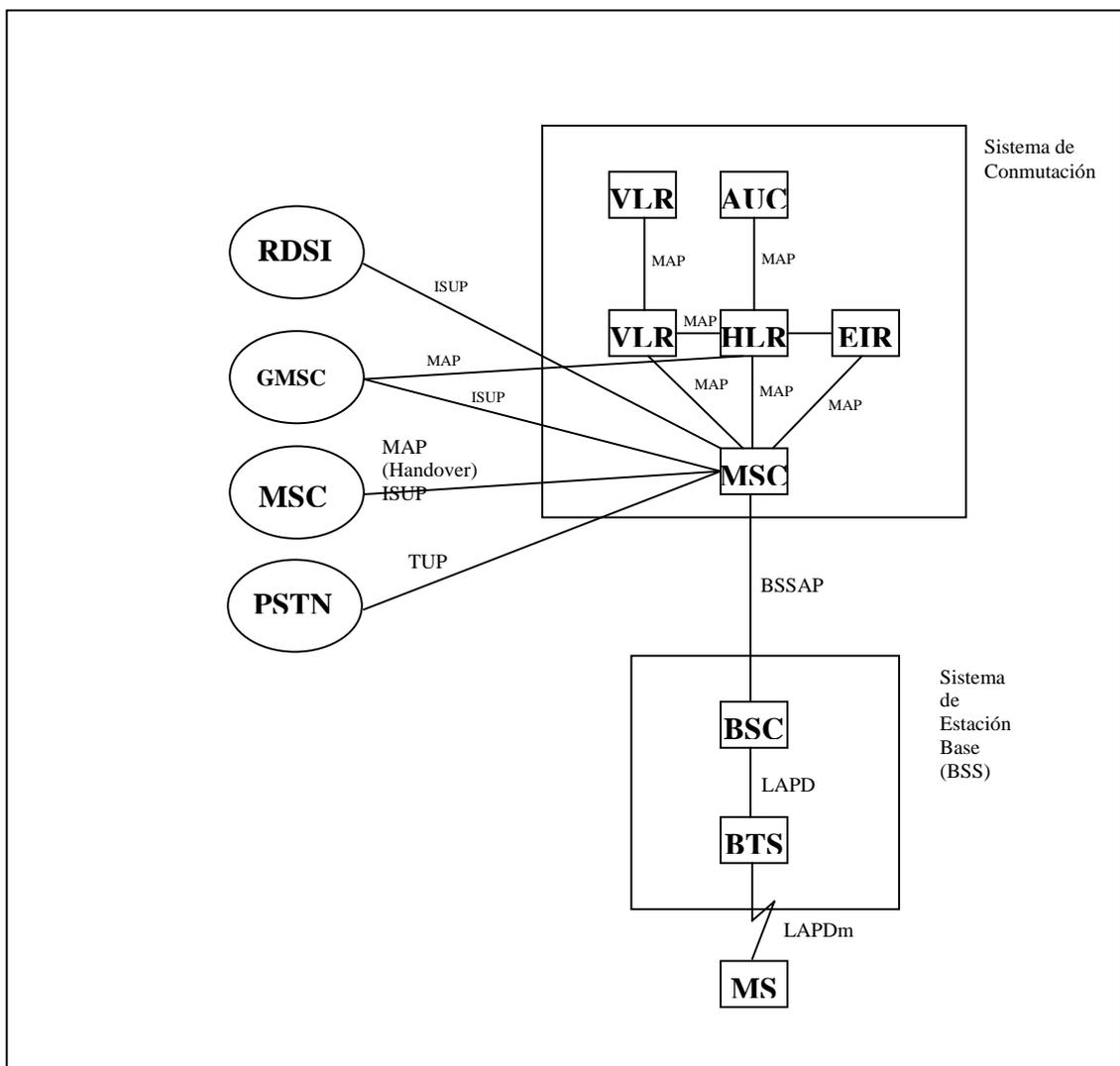


Figura 4. Modelo del sistema GSM.

Cada una de Esas partes del sistema contiene un número de Unidades Funcionales, donde todas las funciones del sistema son realizadas. Las Unidades de Funcionamiento son implementadas en varios equipos (hardware).

El sistema GSM es realizado como una red de celdas de radio vecinas, que juntas proveen una cobertura completa en el área de servicio.

Cada celda tiene su Estación de Transmisión-Receptor Base (BTS) operando en un régimen de canales de radio. Estos canales son diferentes de los canales usados en celdas vecinas para evitar interferencias.

Un grupo de BTS's es controlado por una Estación de Control Base (BSC), el cual controla funciones como es el handover y el control de energía.

Un numero de BSC's son puestos a disposición por un Centro de Servicio de Conmutación Móvil (MSC), el cual controla las llamadas de y desde la Red Telefónica Conmutada Publica (PSTN), la Red Digital de Servicios Integrado (ISDN/RDSI), la Red Móvil Terrestre Publica (PLMN), Las Redes de Datos Publica y, posiblemente, Varias Redes Privadas.

Las Unidades mencionadas anteriormente están todas involucradas en llevar la conexión de voz entre una Estación Móvil (MS) y por ejemplo un abonado de la PSTN.

Como los MS son libres de moverse, hay necesidad de un número de base de datos de la red que mantienen en rastreo de los MS's. Uno de los más importantes de esta base de datos es el Registro de Ubicación Local (HLR).

Cuando alguien compra una suscripción desde un operador GSM, el será registrado en el HLR de ese operador. El HLR contiene la información del

Subscriber, tal como servicios suplementarios y parámetros de autenticación. Además, ahí habrá información sobre la localización del MS, en otras palabras, en que área del MSC se encuentra en el instante el MS. Esta información es cambiada cuando el MS se mueve de un lugar a otro. El MS enviara su información de localizaron (vía el MSC/VLR) hacia el HLR, así provee medios para recibir una llamada.

Una unidad llamada Centro de Autenticación (AUC) esta conectada al HLR. La función del AUC es proveer al HLR con parámetros de autenticación y claves para descifrar, ambos por razones de seguridad.

El Registro de Ubicación de Visitante (VLR) es una base de datos que contiene información sobre las ubicaciones actuales de todos los MS's en el área MSC. Cada MSC tendría un único VLR. En CME 20 (La implementación de Ericsson del sistema GSM) el VLR estará localizado en el mismo equipo físico que el MSC.

Tan pronto el MS entra en una nueva área MSC, el VLR conectado a ese MSC solicita información sobre el MS desde el HLR. Al mismo tiempo, el HLR será informado sobre que área MSC se encuentra el MS. Si, mas tarde, el MS desea hacer una llamada, el VLR tendrá toda la información necesaria para realizar la llamada sin necesidad de preguntarle al HLR cada vez que se intente hacer una llamada. El VLR también contendrá información sobre la ubicación del MS en el área MSC.

Si alguien en la Red Publica Conmutada (PSTN) quiere realizar una llamada a un subscriber GSM, el intercambio en la PSTN conectara la llamada un equipo MSC con la función de Gateway. Este MSC es conocido como el MSC Gateway (GMSC). El GMSC tendrá que encontrar la ubicación del MS buscado. Esto puede hacerse preguntándole al HLR donde esta registrado el MS. El HLR responderá con la dirección actual del área MSC. Ahora el GMSC puede re-enrutar la llamada

al MSC correcto. Cuando la llamada llega a ese MSC, el VLR sabrá con más detalle donde está el MS y la llamada puede ser conmutada a través del MSC.

En GSM existe una diferencia entre el equipo físico y el suscriptor. La Estación Móvil (MS) es un equipo que puede ser instalado en un vehículo o portátil. En GSM ahí también una pequeña unidad llamada Módulo de Identificación del Suscriptor (SIM), el cual es una entidad física aparte, por ejemplo una Tarjeta de Identificación, también es llamada Tarjeta Inteligente (Smart Card). La SIM y el equipo de estación, juntos hacen la Estación Móvil (MS). Sin la SIM, la MS no puede tener acceso a la red GSM, excepto para tráfico de emergencia.

Mientras que la Tarjeta SIM está conectada al suscriptor y no al MS, el suscriptor puede usar otro MS también. Esto puede significar un problema cuando el MS es robado.

Hay otra necesidad para otra base de datos, el Registro de Identificación de Equipo (EIR), que contiene el número de hardware del equipo. El EIR es conectado al MSC sobre el enlace de señalización. Esto permite al MSC chequear la validez del equipo.

3.2 PARTE DE APLICACIÓN MÓVIL (MAP)

La Parte de Aplicación Móvil (MAP) provee los procedimientos necesarios requeridos en la señalización para el intercambio de información entre las entidades de la red GSM.

En el Modelo OSI, la MAP se encuentra encima del TCAP. Ambos MAP y TCAP pertenecen a la capa siete. Vea la figura 5.

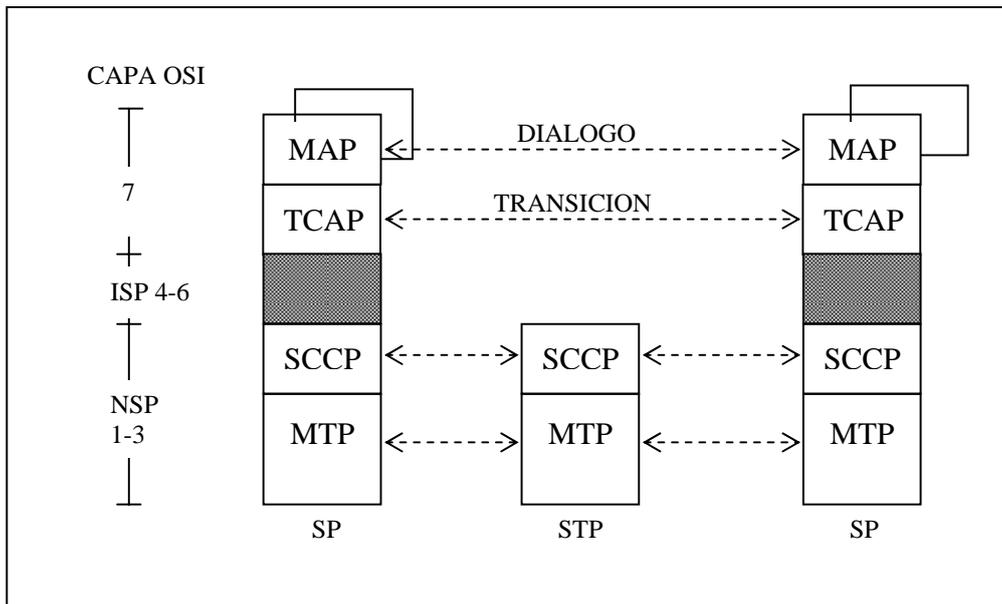


Figura 5. MAP en el Modelo OSI.

El TCAP puede ser soportado por los servicios y protocolos de las capas de Presentación, Sesión y transporte, llamado Parte de Servicio Intermedia (ISP).

Para el servicio de conexión no orientada (Connectionless) usado por MAP, el ISP es considerado transparente, en otras palabras, no usado. El TCAP, por lo tanto las interfaces de la Parte de Control de Conexión de Señalización (SCCP) el cual junto con la Parte de Transferencia de Mensaje (MTP) sirve como proveedor de servicios de red.

El MAP esta dividido en cinco Entidades Aplicativas (AE), MAP-MSC, MAP-VLR, MAP-HLR, MAP-EIR y MAP-AUC. A cada una de estas se le es asignado un Numero del Sub-Sistema (SSN). Los SSN's son usados por el SCCP para direccionar determinada Entidad (AE) de la Red GSM. Vea la figura 6.

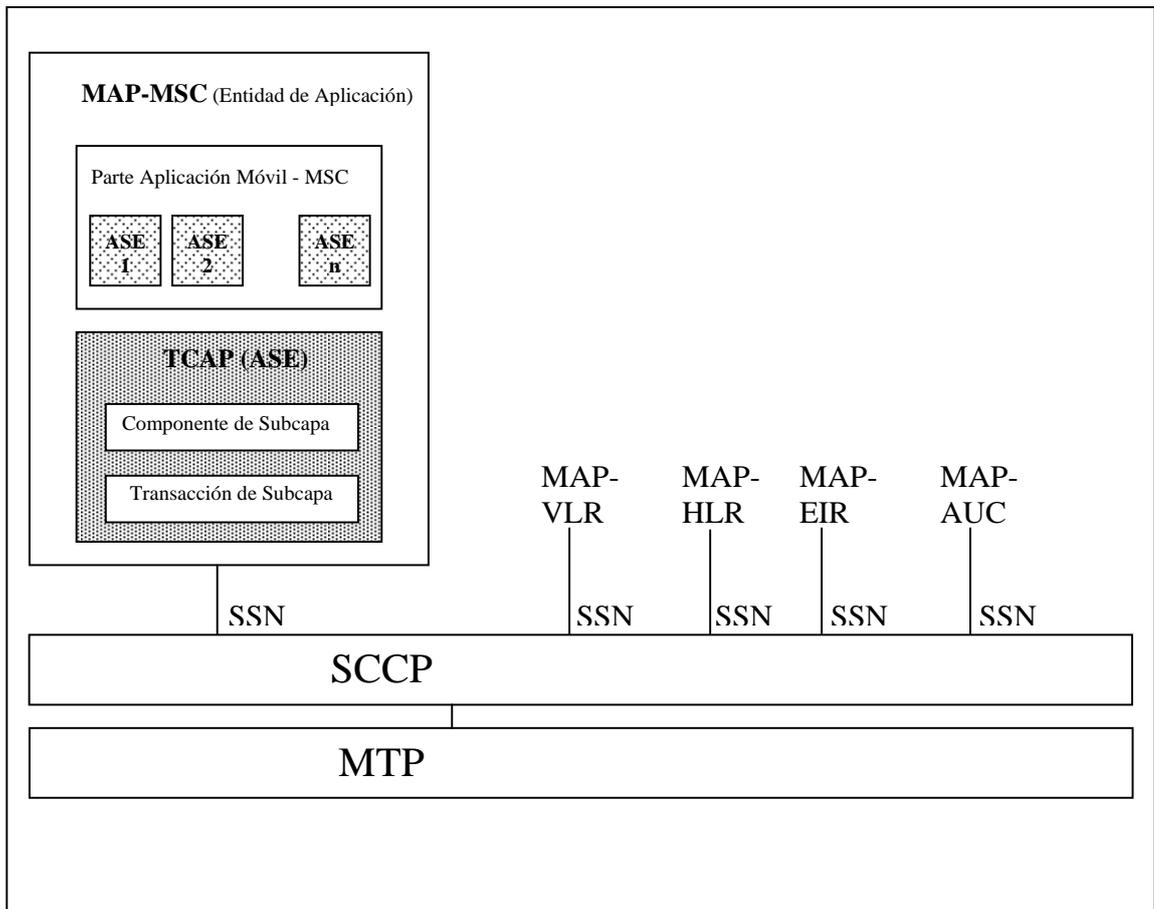


Figura 6. Entidades de Aplicación (AE) y Elementos de Servicios de Aplicación (ASE) en MAP.

Cada AE consiste de un numero de Elementos de Servicios de Aplicación (ASE). Los ASE's son agrupados como ASE's comunes y ASE's específicos. El TCAP es ASE común y es siempre incluido en el MAP-AE's. Ver Figura 6.

Los ASE's respaldan la inter-operabilidad de AE's y consiste una o muchas operaciones con sus Errores y Parámetros Asociados. Las operaciones son usadas en combinación para realizar una tarea en específico. El termino ASE puede ser comparado con el concepto de funcionalidad en el AXE.

Un ejemplo de un ASE puede ser las Operaciones:

Actualizar Ubicación (Location Updating)	VLR → HLR
Insertar Datos Subscriptor (Insert Subscriber Data)	HLR → VLR
Cancelación de Ubicación (Location Cancellation)	HLR → VLR

Junto a sus Errores y Parámetros asociados.

Ejemplos de Operaciones usados en MAP:

- Actualizar Ubicación (Location Updating)
- Cancelación de Ubicación (Location Cancellation)
- Proveer Numero de Roaming (Provide Roaming Number)
- Insertar Datos Subscriptor (Insert Subscriber Data)
- Eliminar Datos Subscriptor (Delete Subscriber Data)
- Enviar Parámetros (Send Parameters)
- Activar Servicios Complementarios (Activate Supplementary Service)
- Realizar Handover (Perform Handover)
- Etc.

Ejemplo de una combinación de Operaciones para realizar una tarea específica:

3.2.1 Actualizar Ubicación (Location Updating).

Cuando un nuevo Subscriptor Móvil aparece en el área perteneciente a un VLR, el registro de ubicación en el HLR, al cual el Subscriptor pertenece debe ser actualizado. El registro en el VLR, donde el subscriptor Móvil esta ahora registrado, debe también ser actualizado con algunos datos del Subscriptor, el cual es necesitado si el Subscriptor Móvil desea recibir o hacer una llamada. La señalización necesaria para realizar esta tarea es mostrada en la siguiente figura. Vea la figura 7.

4 SEÑALIZACIÓN ENTRE MSC Y BSS (BSSAP)

MSC y BSS (sistema de Estación Base) están contenidos por un enlace PCM. Aparte de un numero de canales de voz/datos existen también time slots reservados para la señalización. Los datos de señalización en conexión con una configuración de llamada, handover, desconexión de llamada, etc. Usualmente se usa este canal el cual puede servir a una o mas Estaciones de Transmisión-Receptor Base (BTS). Los protocolos usados para la señalización entre MSC y BSS (Interfase-A) son los BSSAP (Parte de Aplicación BSS), SCCP y MTP. Vea la figura 8.

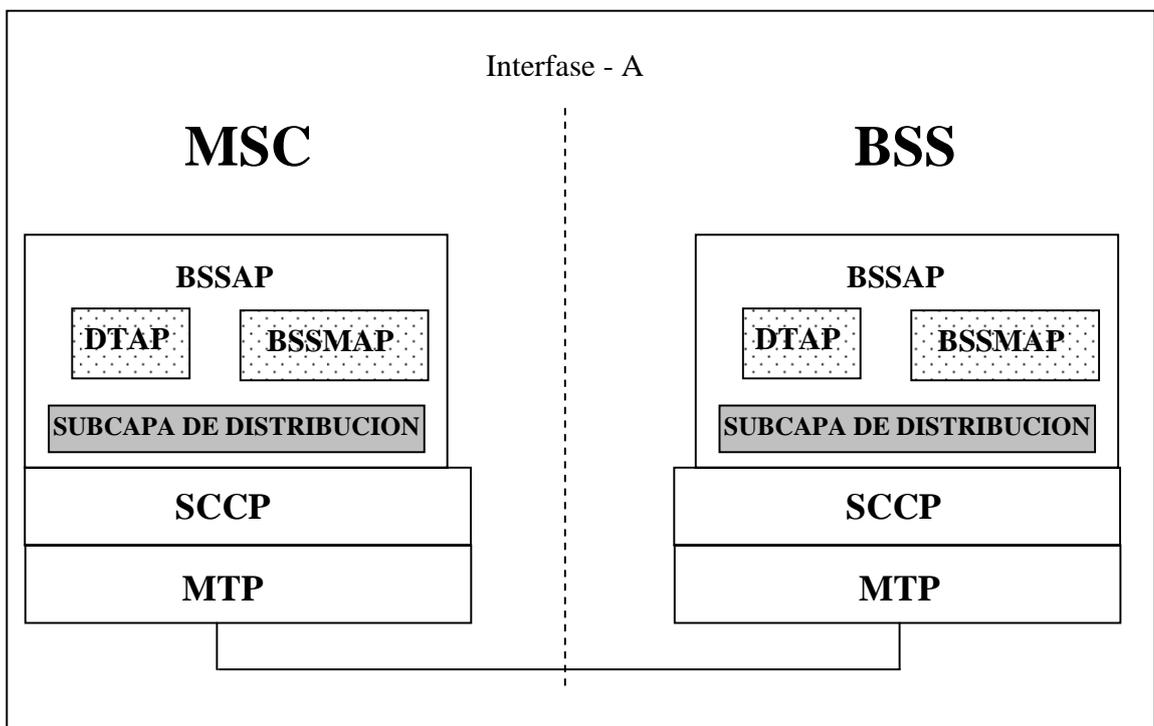


Figura 8. Señalización entre MSC y BSS

La Parte de Control de Conexión de Señalización (SCCP) provee la posibilidad de llevar información entre el MSC y la BSS. El SCCP suministra 2 diferentes principios de señalización, Señalización No Orientada a la Conexión (CL) y Orientada a Conexión (CO).

Cuando un numero de mensajes asociados debe ser enviados, una señal lógica de conexión puede ser establecida y los mensajes Orientados a Conexión son enviados por la conexión de señalización.

El BSSAP envía mensajes asociados con un MS específico en el modo de Conexión Orientada del SCCP.

4.1 SEÑALIZACIÓN BSSAP

Hay 2 grupos de señales manejadas por el BSSAP

- Transferencia directa de mensajes entre MSC y MS, transferidos transparentemente por el BSS. Estos son controles de llamada.
- Administración BSS de mensajes entre MSC y BSS. Esta es una administración de recursos, control de handover, “ordenación de pagina”, etc.

BSSAP tiene dos funciones de usuarios diferentes para los grupos anteriormente mencionados: Parte de Aplicación de Transferencia Directa (DTAP) y la Parte de Aplicación de Administración BSS (BSSMAP). Ver Figura 8.

La distribución de los mensajes BSSAP entre BSSMAP y DTAP es realizado en una capa de de protocolo intermedio, entre el SCCP y el BSSMAP/DTAP, llamada Subcapa de Distribución. Ver Figura 8.

El Protocolo de esta Subcapa consiste en administrar de una o dos pruebas de la Unidad de Distribución de Datos. Cada mensaje BSSAP, contiene un campo para los Datos de Usuario, que debe tener una Unidad de Distribución de Datos como Cabecera, seguida por el mensaje DTAP o el BSSMAP. Vea la figura 9.

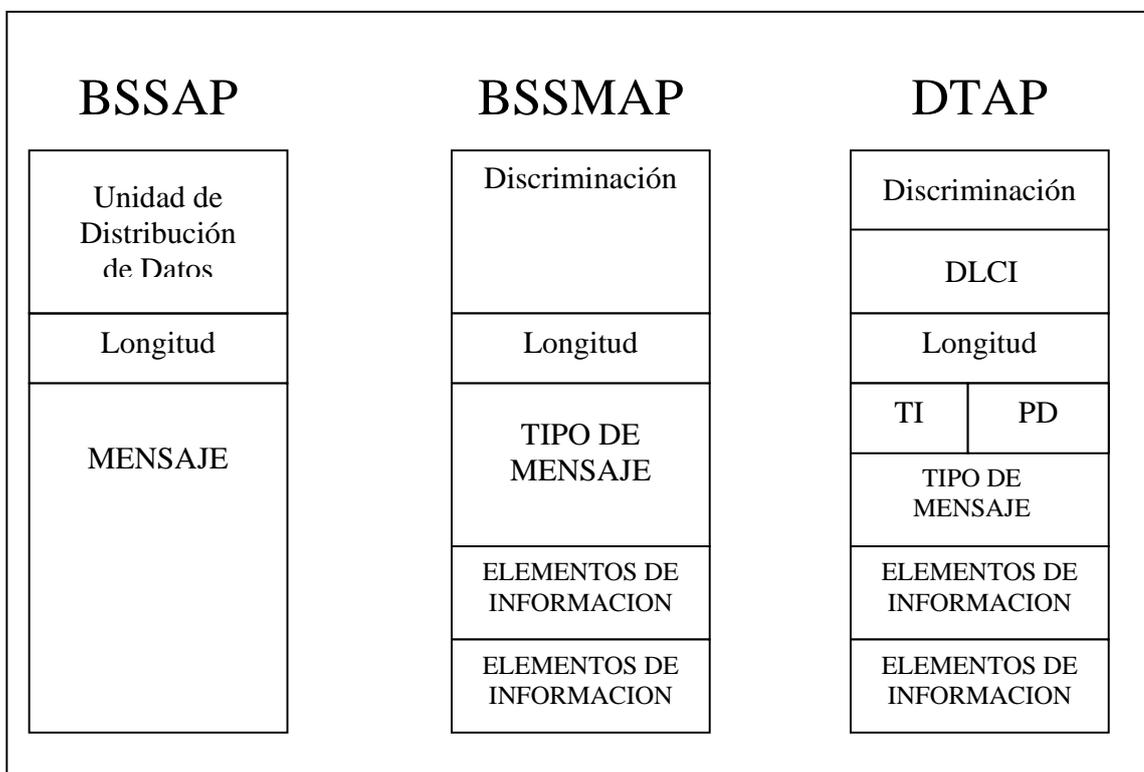


Figura 9. Formato de mensaje BSSAP.

El mensaje DTAP también tiene un octeto, en la Unidad de Distribución de Datos llamado Identificación de Conexión de Enlace de Datos (DLCI), el cual es utilizado para identificar el canal de radio y el específico valor del SAPI (Identificación de

Punto de Acceso a Servicios) usado en el enlace de radio. (Ejemplo SAPI = 0 significa señalización)

En la figura 9. El TI es un identificador de Transacción y PD es un Discriminador de Protocolo.

4.2 MENSAJES BSSAP

Hay tres tipos de mensaje definidos en BSSAP: Mensajes BSSMAP, Mensajes DTAP y Mensaje Inicial MS. Vea la figura 10.

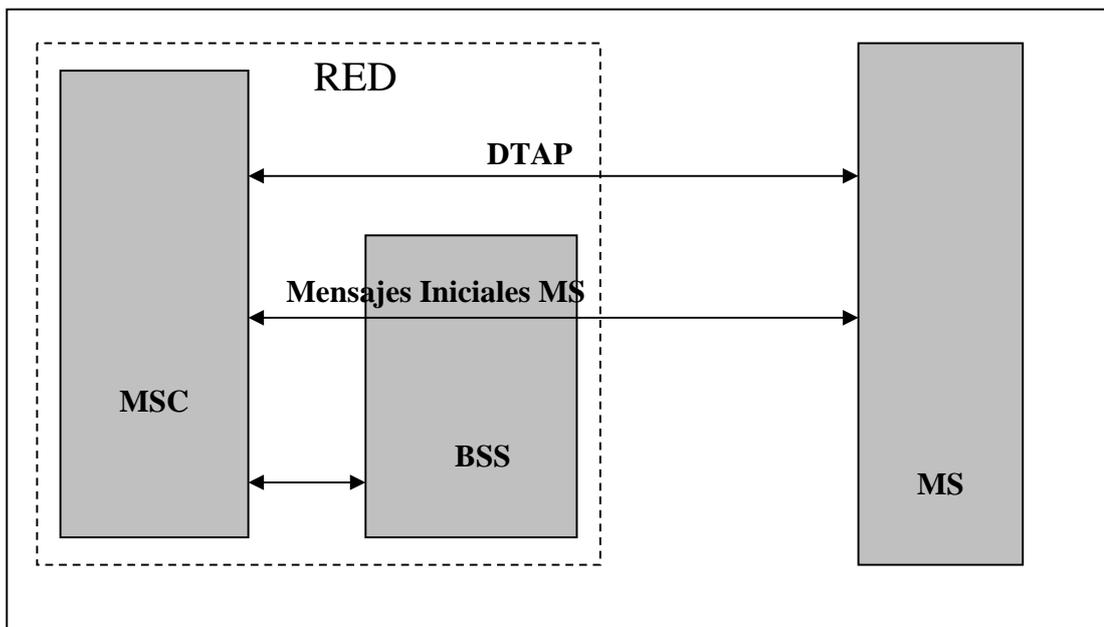


Figura 10. Diferencia lógica entre mensajes Inicial MS, BSSMAP y DTAP.

4.3 MENSAJE BSSMAP

El mensaje BSSMAP es usado para administración de recursos, handover, control, etc. El mensaje BSSMAP esta dividido en mensajes Orientados a Conexión y en no Orientados a Conexión. Vea la figura 11.

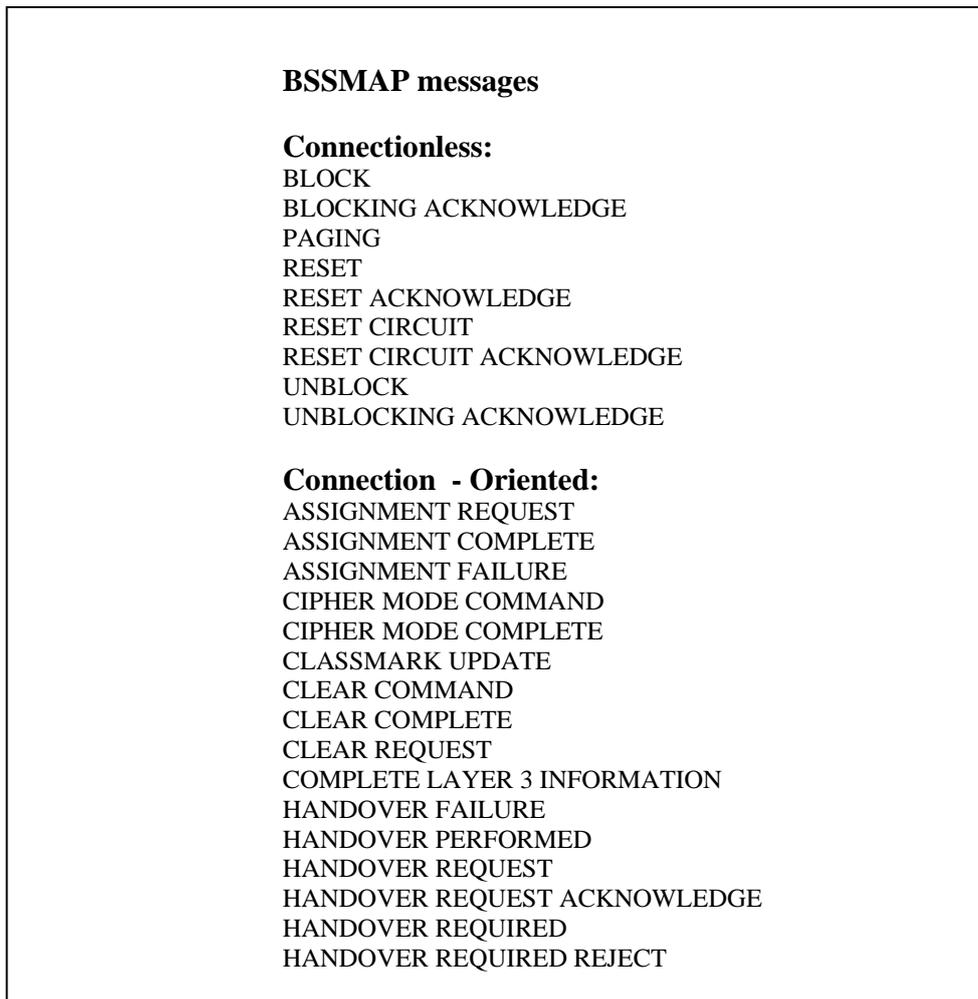


Figura 11. Mensajes para BSSMAP.

4.4 MENSAJES INICIALES MS Y DTAP

Los mensajes Iniciales MS y DTAP son transferidos entre el MSC y el MS y están asociados con control de llamada, administrador de movilidad, etc.

Estos Mensajes contienen los dos campos de Discriminación de Protocolo (PD) e Identificador de Transacción (TI) además del Tipo de Mensaje y Elementos de Información. Vea la figura 12.

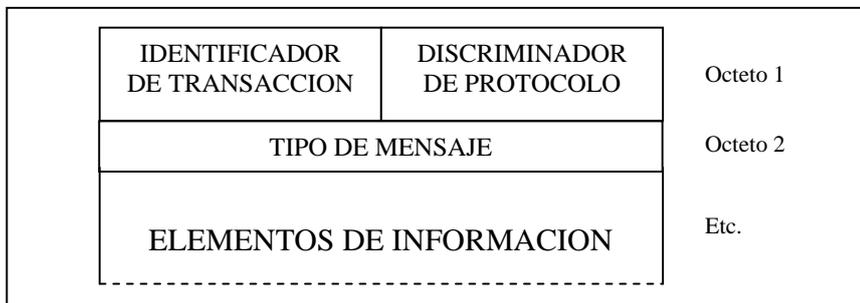


Figura 12. Mensaje para BSSMAP.

El propósito del Discriminador de Protocolo es distinguir entre mensajes pertenecientes a los procedimientos siguientes:

- Control de Llamada (call control)
- Administrador de Movilidad (mobility management)
- Administrador de Recurso de Radio (radio resource management)
- Control de Servicios Suplementarios (supplementary service control)
- Otros Procedimientos de Señalización.

El propósito del Identificador de Transacción es distinguir entre actividades múltiples paralelas (transacciones) dentro de una estación móvil. El TI es equivalente a la Referencia de llamada definida en la capa 3 del protocolo RDSI.

4.5 MENSAJE INICIAL MS

Un mensaje Inicial MS pasa intacto a través del BSS, pero el BSS analiza parte del mensaje. Por lo tanto no es un mensaje transparente como el mensaje DTAP. Entre la BSS y el MSC, el mensaje Inicial MS es transferido en el Elemento de Información "Información capa 3" en el mensaje **COMPLETE LAYER 3 INFORMATION** del BSSMAP.

Los mensajes Iniciales MS son:

- CM-SERVICE REQUEST
- LOCATION UPDATING REQUEST
- PAGING RESPONSE

4.6 MENSAJES DTAP

Existen 3 tipos principales de mensajes DTAP:

- Mensajes para la Administración Móvil.
- Mensaje para el control la conexión de llamadas por modo de circuito.
- Mensajes de control de servicios suplementarios relacionados a la llamada.

Vea la figura 13 y 14.

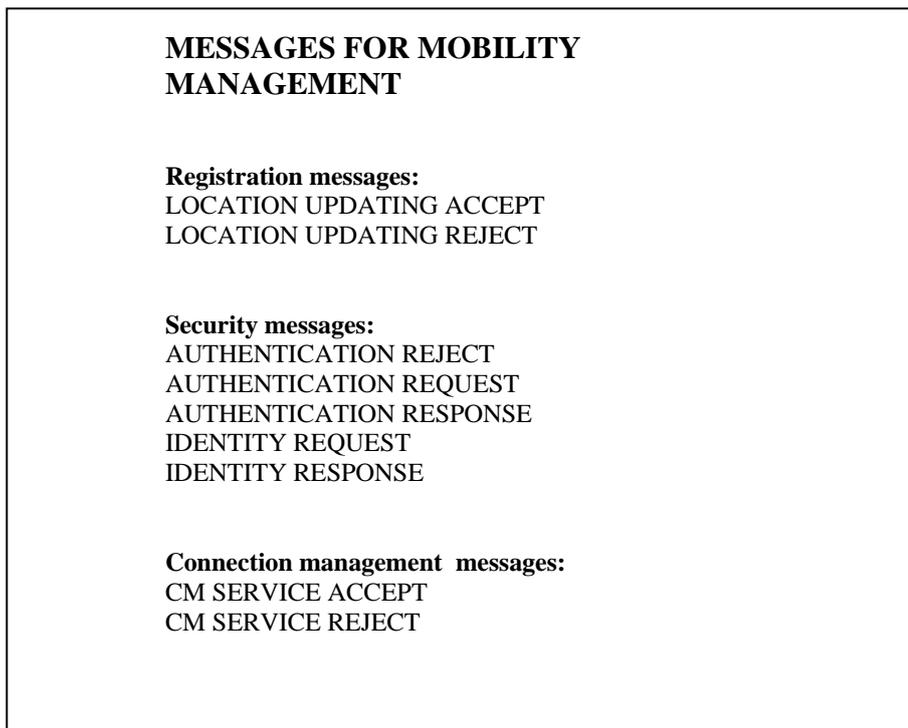


Figura 13. Mensajes para administración de movilidad.

**MESSAGES FOR CIRCUIT-MODE
CONNECTIONS CALL CONTROL**

Call establishment messages:

ALERTING
CALL CONFIRMED
CALL PROCEEDING
CONNECT
CONNECT ACKNOWLEDGE
EMERGENCY SETUP
PROGRESS
SETUP

Call Information phase messages:

MODIFY
MODIFY REJECT

Call clearing messages:

DISCONNECT
RELEASE
RELEASE COMPLETE

Miscellaneous messages:

START DTMF
START DTMF REJECT
STATUS
STATUS ENQUIRY

Figura 14. Mensajes para la conexiones de control de llamada.

Para el control de servicios suplementarios relacionados a la llamada se ha definido solo un tipo de mensaje, llamado FACILITY. Que contiene información elemental, nombre de "Facility", en el cual el servicio es específicamente invocado.

5 SEÑALIZACIÓN ENTRE BSC Y BTS (LAPD)

La interfase entre la Estación de Control Base (BSC) y Estación Base de Transmisión-Receptor (BTS) es llamada interfase A-bis. Esta interfase esta por lo tanto dentro del Sistema de Estación Base (BSS). Vea la figura 15.

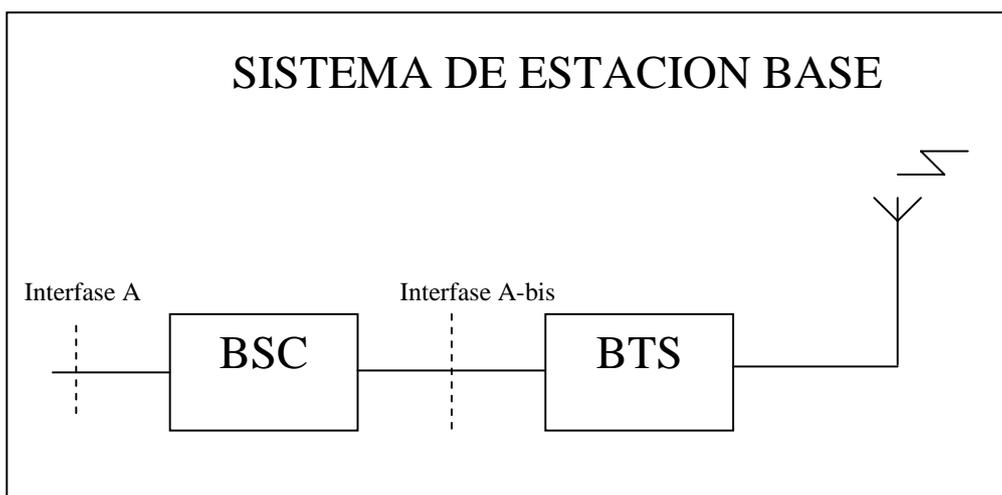


Figura 15. Interfase A-bis.

Hay dos tipos de canales de comunicación entre BSC y el BTS:

- Canal de tráfico: transportando voz o datos por el canal de radio.
- Canal de señalización: transportando información de señalización como del mismo BTS o de los MS's.

El protocolo usado para el transporte de los mensajes de señalización entre el BSC y el BTS es LAPD (capa 2), el cual tiene la misma estructura como el correspondiente protocolo de la Capa 2 en el RDSI (Canal de Señalización - D).

LAPD provee dos tipos de señal:

- Transferencia de información sin reconocimiento, la cual no garantiza que la trama de información sea exitosamente entregada en su dirección.
- Transferencia de información con reconocimiento, donde cada señal es reconocida y el sistema se asegura que la trama es entregada exitosamente al destino.

La estructura de la trama LAPD es mostrada en la siguiente figura. Vea la figura 16.

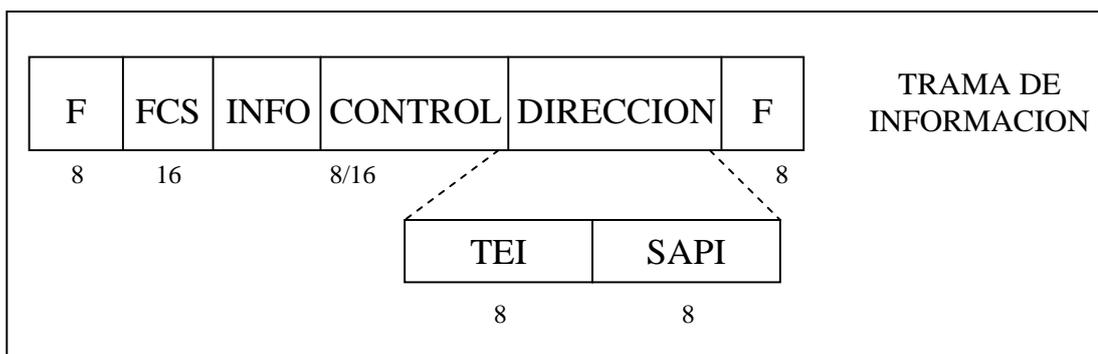


Figura 16. Estructura de trama LAPD.

El campo de dirección, contiene el Identificación de Punto de Acceso a Servicios (Service Access Point Identifier - SAPI) y el Identificador de Terminal de Fin de Punto (Terminal End-point Identifier -TEI), es usado para acceder a la entidad correcta y a la función correcta en el receptor final.

El campo de control es usado para la secuencia de control y el requerimiento retransmisión.

La conexión entre el BSC y el BTS es un enlace PCM, en el cual uno de los canales es reservado para señalización, utilizando protocolo LAPD. Existen muchas funciones en el BTS. Por ejemplo existe un número de transmisor-receptor (TRX) el cual también es usado para señalización en los móviles. Existen además Funciones de Base de Control (BCF) en el BTS. Vea la figura 17.

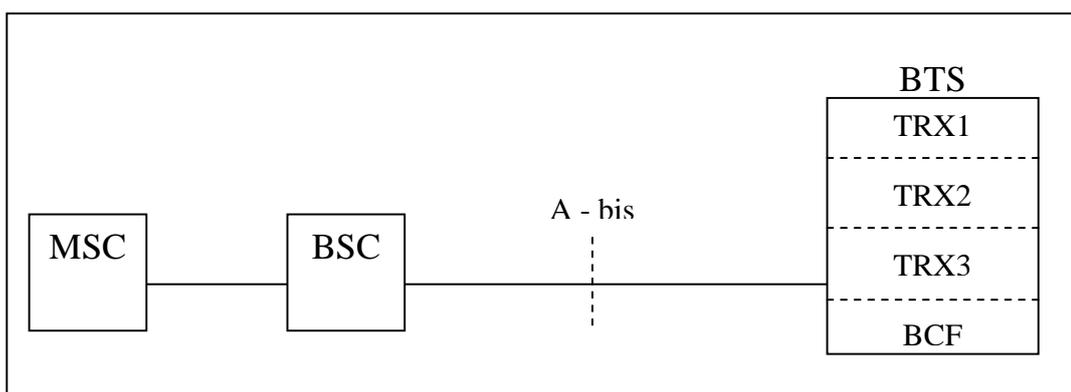


Figura 17. Funciones en BTS.

SAPI, en el campo de dirección, es usado para acceder diferentes funciones tales como TRX, BCF y procedimiento de gestión capa 2. Los siguientes valores de SAPI son usados en la señalización entre BSC y BTS

SAPI	Función
0	Procedimiento de señalización de radio.
62	Procedimientos de operación y mantenimiento.
63	Gestión de procedimientos de capa 2

El TEI, en el campo de direcciones, es usado para acceder diferentes entidades tal como el TRX individual para señalización.

Los Equipos Terminales (identificado por el valor del TEI) es en GSM de la categoría asignada al TEI no automático.

6 SEÑALIZACIÓN ENTRE BTS Y MS (LAPDM)

El LAPDm es un protocolo usado para la señalización entre el Transmisor-Receptor del BTS y la estación móvil (MS). La interfase entre el MS y el Transmisor-Receptor es conocida como interfase aérea.

El propósito del protocolo LAPD es dar seguridad de transmisión de señalización durante pasa por el canal de radio. Esto significa que el mensaje de capa 3 debe ser transmitido bajo condiciones controladas.

El LAPDm esta situado en la capa 2 de acuerdo con el modelo OSI. Los usuarios están situados más arriba de la LAPDm en la capa 3.

El protocolo LAPDm es parecido al LAPD utilizado en la interfase A-bis, pero modificado para las características del canal de radio.

Las funciones del protocolo LAPDm son:

- Conexión y desconexión de los canales lógicos.
- Establecimientos y liberación de los enlaces de datos.
- Transferencia de datos desde y hacia el MS usando los dos modos de señalización con y sin reconocimiento.

El LAPDm es manejado por un bloque de software llamado Manejador de Enlace Aéreo (ALH). El ALH tiene dos partes gestión AHL y LAPDm, los cuales juntos manejan todos los interfaces aéreas de señalización.

El programa ALH esta localizado en el procesador TRXC (Controlador del Transmisor-Receptor) en el BSS. Vea la figura 18.

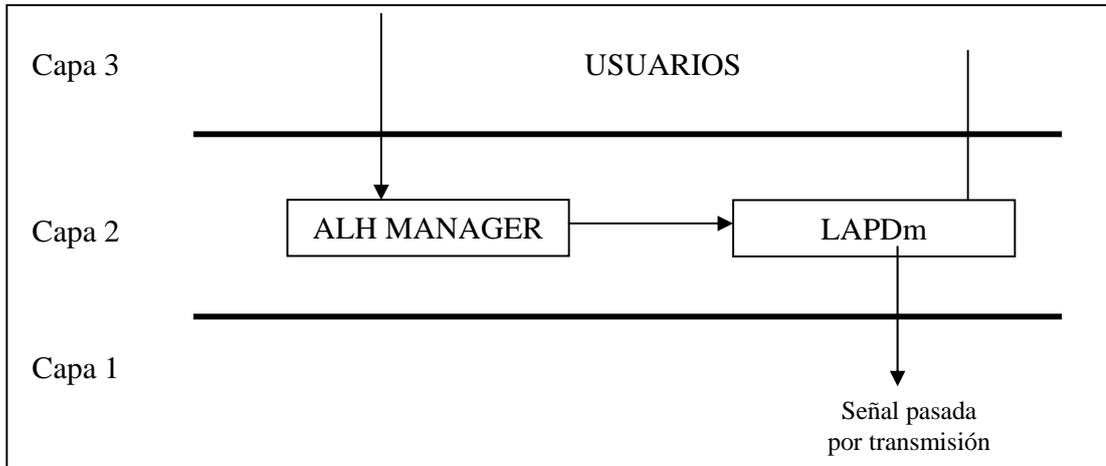


Figura 18. LAPDm de acuerdo al modelo OSI.

6.1 FORMATO DEL MENSAJE LAPDM

El formato del mensaje LAPDm es muy similar al formato de mensaje LAPD. Vea la figura 19.

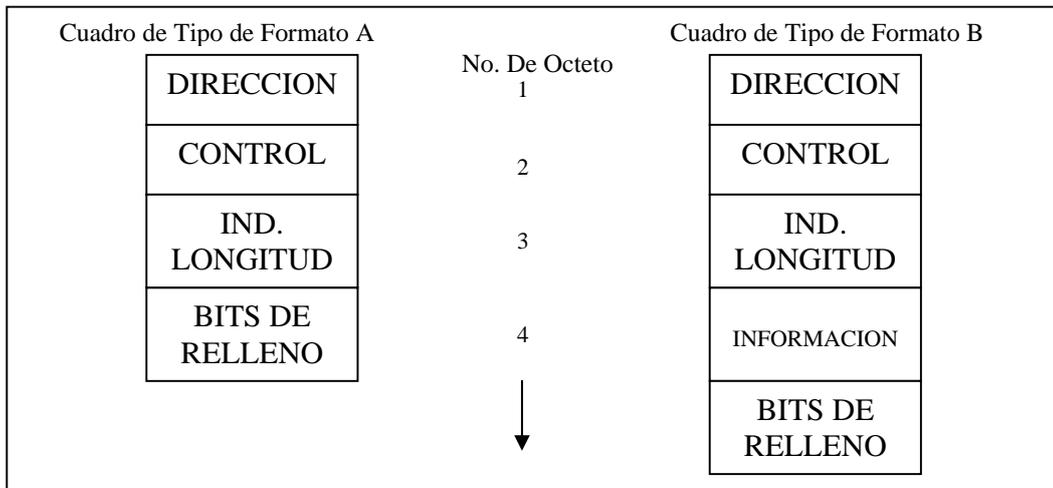


Figura 19. Formato de mensaje LAPDm.

En el campo de dirección, el Identificación de Punto de Acceso a Servicios (SAPI) puede tener dos diferentes valores:

- SAPI=0 indica que el mensaje puede contener datos o mensaje telefónico.
- SAPI=3 indica un mensaje de texto

7 PROCESO DE LLAMADA EN GSM-EJEMPLO

En los siguientes diagramas se muestran un ejemplo de la secuencia de mensaje de señalización para una llamada a una estación móvil.

En el diagrama de secuencia de mensajes son nombres primitivos (TCAP) y nombres de mensajes usados.

Para mensajes BSSAP, BSSMAP es indicado por una línea delgada y el DTAP con una línea gruesa. Vea la figura desde la 20 a la 26.

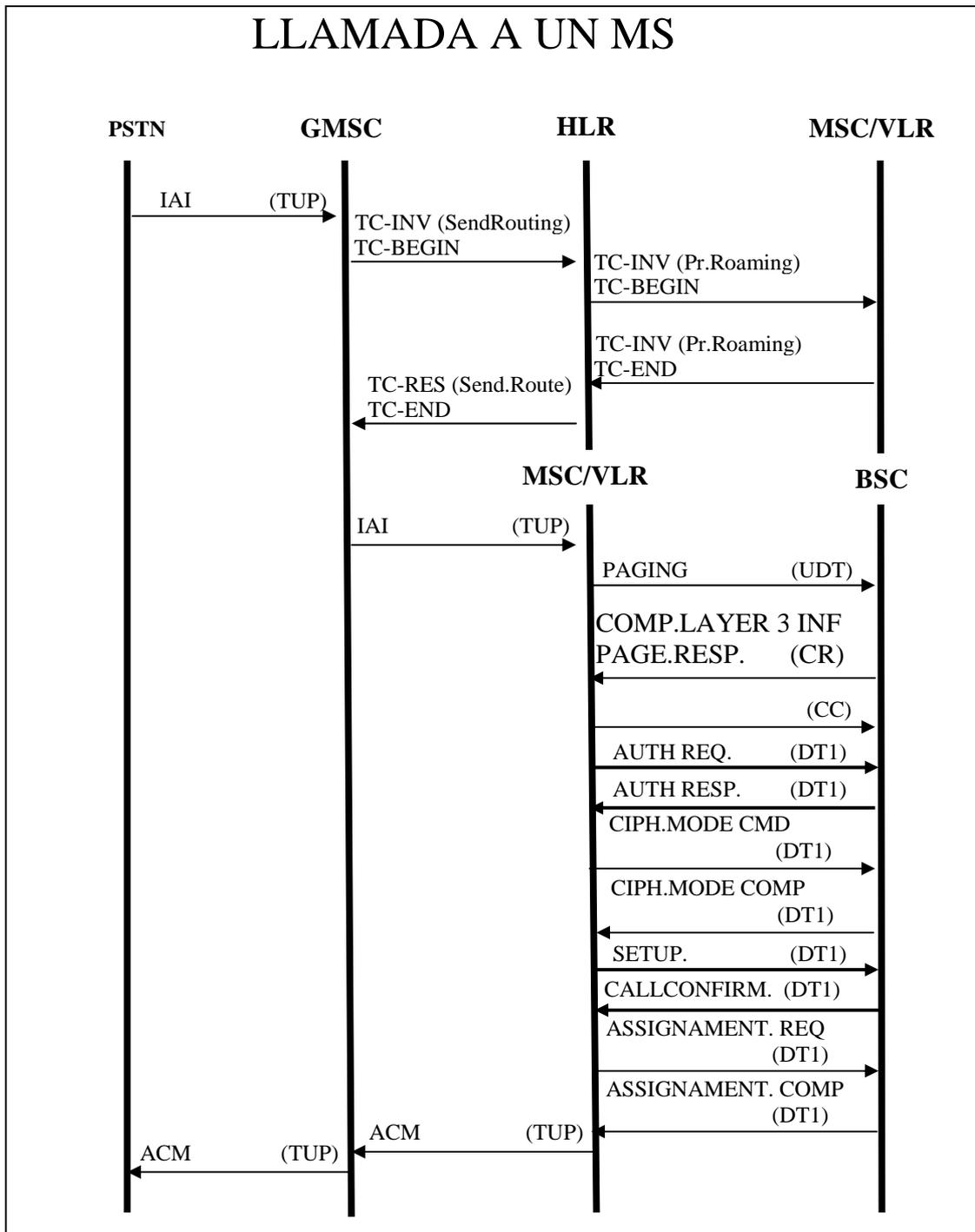


Figura 20. Llamada a un MS - Secuencia de señalización.

Nota: La mayoría de la Señalización entre el MSC y el BSC es orientada a conexión.

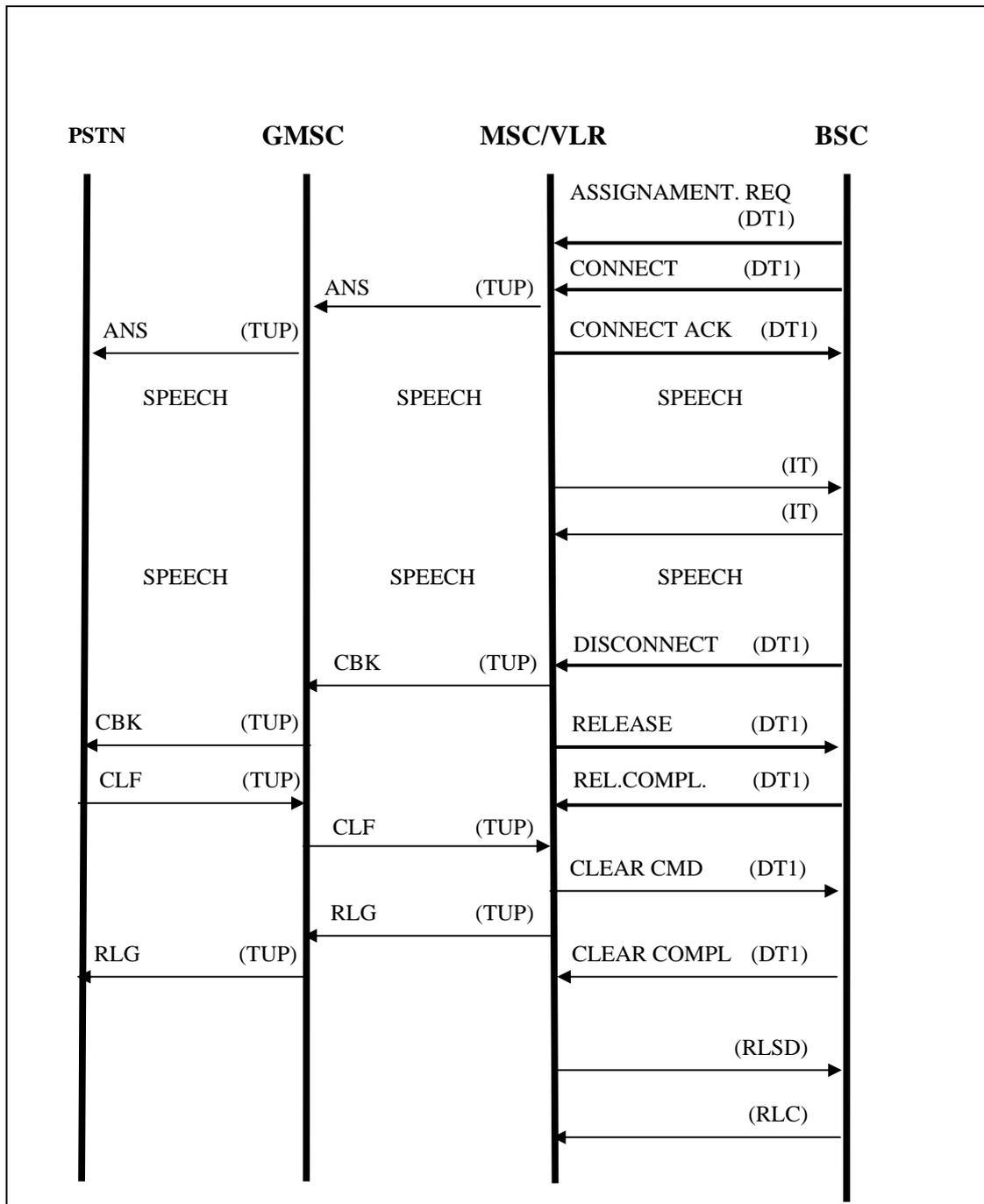


Figura 21. Llamada a un MS - Continuación de secuencia de señalización.

7.1 BSS MANEJO INTERNO DE LLAMADA

El manejo interno de llamada en BSS puede ser dividido en un número de fases. Vea la figura 22.

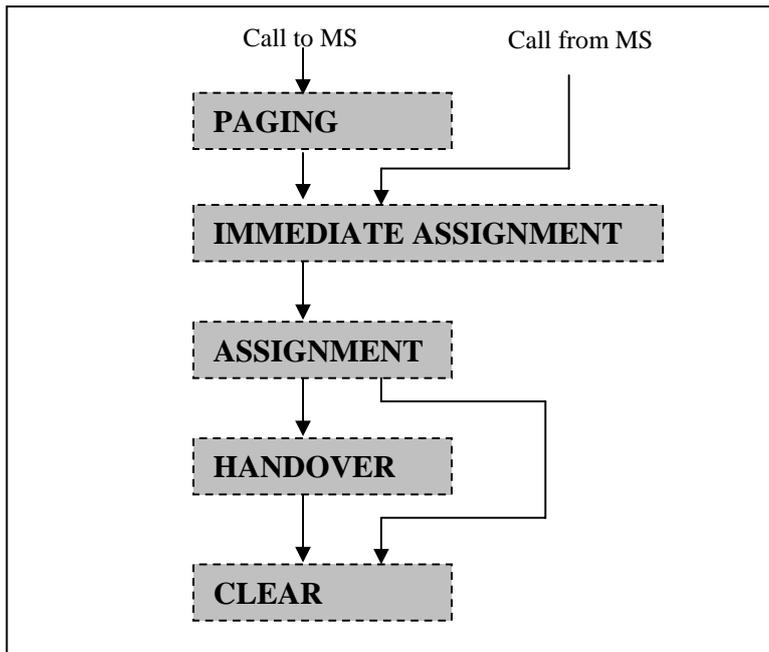


Figura 22. Manejo interno básico de llamada BSS

7.2 PAGING

El procedimiento de paginación ordena al MS a realizar la conexión. Este comienza sin una conexión de señalización dedicada al MS. El procedimiento de paginación es iniciado con el mensaje de **PAGING**, enviado desde el MSC. Entonces, el BSC envía un mensaje **PAGING COMMAND** a cada BTS, manejado en cada celda. Las Estaciones Bases (BTS) envían información de paginación sobre su canal de paginación (PCH).

7.3 ASIGNACION INMEDIATA

El propósito del proceso de asignación inmediata es transferir el MS de un canal común de señalización a un canal dedicado. Esto es realizado ya sea como una respuesta al comando de paginación o una inicialización de llamada desde un MS. Vea la figura 23.

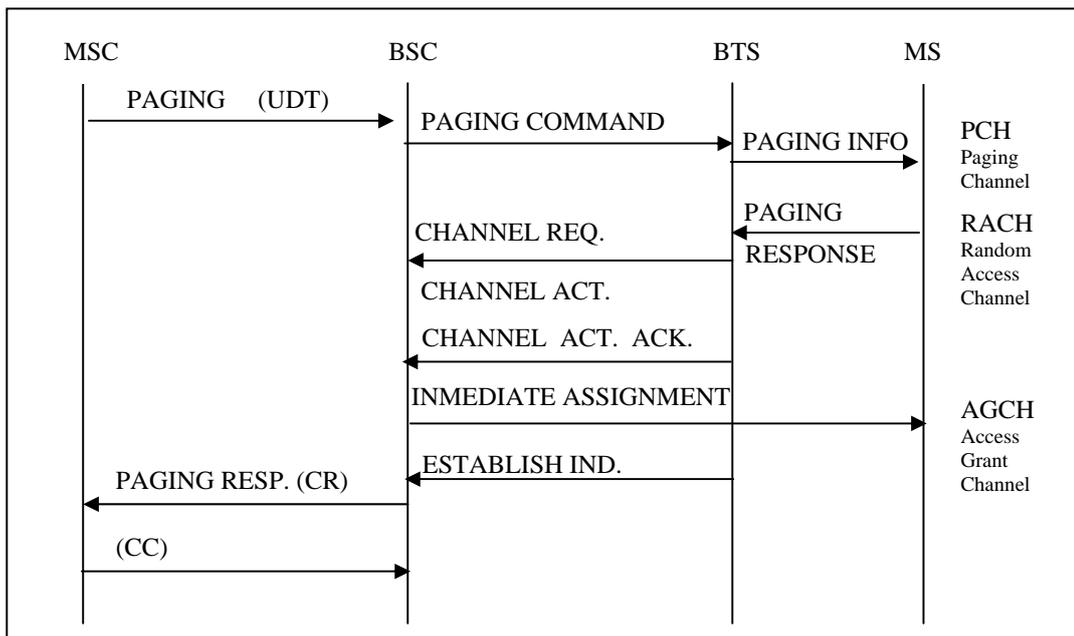


Figura 23. Llamada a un MS – Paginación y asignación inmediata

El proceso es iniciado por la información recibida en el Canal de Acceso Aleatorio (**Random Access Channel - RACH**) en la estación base. Entonces el BTS envía el mensaje **CHANNEL REQUIRED** (requerimiento de canal) al BSC, el cual empieza el proceso de asignación inmediata.

Si la capacidad del procesador esta disponible en el BSC, un canal de señalización dedicado (SDCCH - **Stand Alone Dedicated Control Channel**) es destinado y el BTS es informado acerca de esto con un mensaje **CHANNEL ACTIVATION**. Cuando el canal ha sido activado, el mensaje **CHANNEL ACTIVATION ACKNOWLEDGE** es regresado al BSC.

Entonces el BSC envía un mensaje de **IMMEDIATE ASSIGNMENT** al BTS, el cual lo envía al MS, diciéndole al MS que se cambie al canal destinado (SDCCH). Cuando la estación base y el MS son contactados sobre este canal, un mensaje **ESTABLISH INDICATION** es enviado desde el BTS a el BSC.

Después de recibir el mensaje de **ESTABLISH INDICATION** el BSC envía un mensaje de **CONNECTION REQUEST** (CR) al MSC para establecer una conexión SCCP orientada a conexión. Esta conexión es confirmada con un mensaje de **CONNECTION CONFIRM** (CC), enviado desde el MSC al BSC. Vea la figura 20 y 23.

7.4 ASIGNACION

El propósito del procedimiento de asignación es transferir el MS del canal dedicado de señalización (SDCCH) a un canal de trafico (TCH). Vea la figura 24.

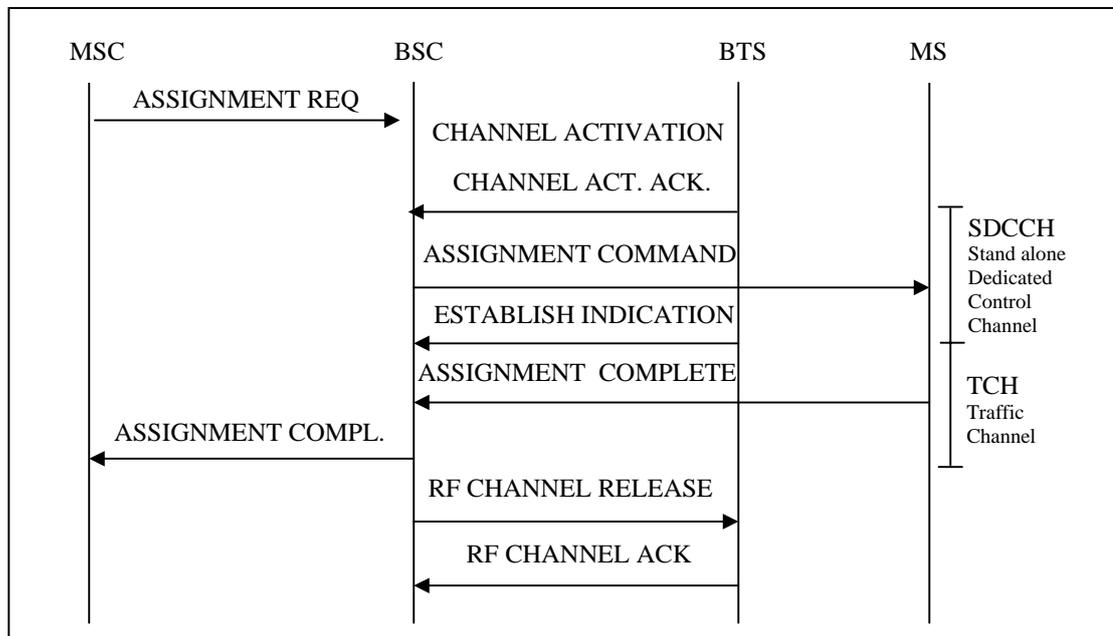


Figura 24. Llamada a un MS – Procedimiento de Asignación.

Este procedimiento siempre es iniciado desde el MSC enviando el mensaje de **ASSIGNMET REQUEST** al BSC. El BSC entonces destina un canal de tráfico en la celda correcta.

Entonces el mensaje **CHANNEL ACTIVATION** es enviado al BTS, el cual responde con un mensaje **CHANNEL ACTIVATION ACKNOWLEDGE**.

Después de construir un camino a través del GSS para la conexión de tráfico. El BSC envía el mensaje **ASSIGNMENT COMMAND** al BTS y en el MS, diciéndole al MS que se cambie al nuevo canal (TCH). Cuando el MS ha cambiado al nuevo canal, el mensaje **ESTABLISH INDICATION** es enviado desde el BTS a el BSC.

Entonces, cuando el mensaje **ASSIGNMENT COMPLETE** es recibido desde el MS, el BSC empieza una llamada de supervisión en el nuevo canal y lo detiene en el viejo. El BSC además envía un mensaje de **ASSIGNMENT COMPLETE** al MSC, y desactiva el canal viejo enviando un mensaje **RF CHANNEL RELEASE** al BTS, el cual libera el viejo canal de señalización y responde con el mensaje **RF CHANNEL ACKNOWLEDGE**.

7.5 HANDOVER

El handover se utiliza cuando es necesario transferir un MS de un canal de tráfico a otro adecuado, por ejemplo si existe baja calidad de transmisión. El handover empieza con una función local en el BSC. El cual envía una lista de celdas candidatas para el bloque de función el cual coordina las conexiones móviles. Las celdas son enlistadas por orden de preferencia.

En el handover se empieza leyendo una celda en lo alto de la lista. Si la primera celda de la lista pertenece al mismo al mismo BSC, se inicializa un handover interno (intra handover), en otro caso será un handover externo (extra handover).

Si por ejemplo, no hay canal habilitado la siguiente celda en la será utilizada como la posible opción.

7.6 HANDOVER INTERNO

En un handover interno en la celda perteneciente al mismo BSC. Un nuevo canal de trafico (TCH) es solicitado en la nueva celda. Vea la figura 25.

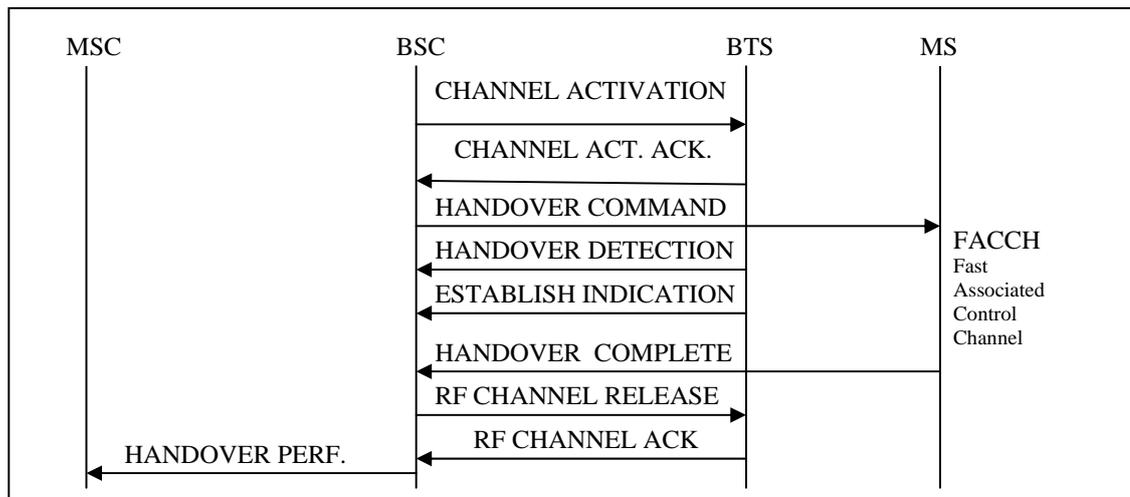


Figura 25. Handover interno BSS

El mensaje de **CHANNEL ACTIVATION** es enviado desde el BSC al BTS en la nueva celda. Sí el descifrado es activado durante la conexión, la información de encriptación es incluida en el mensaje de activación. El BTS responde con un mensaje **CHANNEL ACTIVATION ACKNOWLEDGE**.

El BSC entonces envía un mensaje **HANDOVER COMMAND** al MS vía BTS.

Cuando el MS recibe este mensaje se cambia al nuevo canal. Entonces el BTS envía un mensaje **HANDOVER DETECTION** al BSC para informar que este esta en contacto con el MS en el nuevo canal.

Cuando se establece la conexión entre el BTS y el MS el mensaje **ESTABLISH INDICATION** es enviado al BSC.

Cuando el mensaje **HANDOVER COMPLETE** es enviado desde el MS al BSC la supervisión de la llamada empieza en un nuevo canal y es detenida en el viejo. La desactivación del viejo canal es realizado cuando se envía un mensaje **RF CHANNEL RELEASE** desde el BSC al BTS. El MSC es entonces informado acerca la finalización del handover, por el mensaje **HANDOVER PERFORMED**.

7.7 CLEAR

El propósito del CLEAR es liberar los recursos destinados cuando ya no son necesitados. Vea la figura 26.

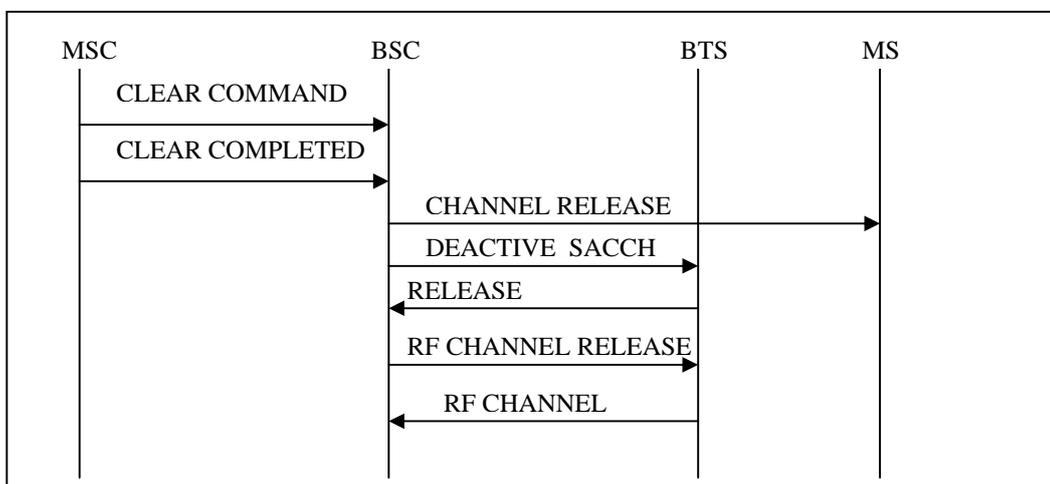


Figura 26. Señalización para el clear BSS.

El **CLEAR** es inicializado por el MSC enviando el mensaje **CLEAR COMMAND** al BSC.

Después liberado los recursos utilizados en el BSC, el BSC envía el mensaje **CLEAR COMPLETE** al MSC, entonces la supervisión de la llamada en el BSC es detenida y el camino a través del grupo de conmutación son liberados. Después de esto el BSC envía el mensaje **CHANNEL RELEASE** al MS y el mensaje **DEACTIVE SACCH (Slow Associated Control Channel)** al BTS. El BTS responde con un mensaje **RELEASE INDICATION** y el BSC libera el canal destinado finalmente el mensaje **RF CHANNEL RELEASE** es enviado al BTS y se libera el canal de trafico.

8 GLOSARIO DE TERMINOS

2B1Q

2 BINARIOS 2 CUATERNARIO

es la línea de código usada en la línea del subscritor(U de punto de referencia) entre el terminal de red y la central local en ISDN.

2B+D

2 CANALES B +1 CANAL D

Vea Basic Access

30B+ D, 23B+ D

30 CANALES B +1 CANAL D

Vea primary rate access (tasa de acceso primario)

A

ACM

ADDRESS MESSAGE COMPLETE

ACM es un mensaje de reconocimiento usado por ambas la parte de usuario de teléfono y parte de usuario ISDN (PUSI). Este mensaje contiene una señal de indicación que todas las señales de dirección requieren para el ruteo de la llamada a la parte donde va a ser recibida.

AERM

ALIGNMENT ERROR RATE MONITOR (observación de tasa de error de alineamiento)

AERM es una función definida en la capa 2 en la parte de transferencia de mensaje (MTP). Es un contador lineal (contando unidades de fallas de señal) la cual es usada durante el "periodo de prueba" del procedimiento alineación inicial

ALERTING

Es un mensaje en DSS 1, el cual es enviado desde la terminal llamada para indicar que esta sonando.

ALH

AIR LINK HANDLER

ALH es un software, en el sistema de estación base (BSS) el cual maneja el interfaz aéreo de señalización en GSM.

AMPS

AMERICAN MOBILE PHONE SISTEM (sistema americano de telefonía móvil)

Es el sistema análogo usado en USA y algunos países. El sistema móvil diseñado por la Ericsson es llamado CMS 8800.

ANC**ANSWER, CHARGE**

Es una señal la parte de usuario telefónico, el cual es enviado de regreso para indicar que la llamada a sido contestada

ANM**ANSWER MESSAGE (mensaje de respuesta)**

Es un mensaje en la parte de usuario ISDN (ISUP). El cual es enviado de regreso para indicar que la llamada a sido respondida.

AUC**AUTHENTICATION CENTRE**

Es una base de datos en la red GSM, el cual provee los parámetros de autenticación y encriptación requeridos para asegurar la estricta confidencialidad de cada llamada.

AXE

Central de Conmutación diseñada por Ericsson

B**BASIC ACCESS**

Es la interfaz en el cable subscritor (bus pasivo) en ISDN el cual consta de dos canales de voz o datos de 64 Kbps (canal B) y uno de señalización (canal D) 16 Kbps, el acceso básico es mejor conocido como 2B+D.

BFI**BIT FAULT INTENSITY (intensidad de falla de bit)**

Es un parámetro de calidad de transmisión el cual es usado cuando se dimensiona el enlace de señalización.

BIB**BACKWARD INDICATION BIT (bit indicador de retorno)**

Es un bit en el campo de corrección de errores en la unidad de señal (SU) este es invertido para hacer una petición de retransmisión de una SU que se ha recibido incorrectamente.

BIT STUFFING

Es un procedimiento en el nivel 2 en el MTP (parte de transferencia de mensaje) el cual se asegura que el patrón de bit de bandera (F) "01111110" no sea imitado dentro del SU. Después de cinco 1 es insertado un 0 antes de la transmisión. Este es removido cuando el SU es recibido.

BSC**BASE STATION CONTROLLER (controlador de estación base)**

Es un switch de alta capacidad (AXE) en el sistema de estación base (BSS) en GSM responsable de las funciones como el HANDOVER, la administración de recursos de la red, etc.

BSN**BACKWARD SEQUENCE NUMBER (secuencia de retorno)**

Es un subcampo en el campo de corrección de error, en un SU .este tiene la secuencia de los mensajes de unidad recibidos correctamente. El cual esta siendo reconocido (ACK).

BSS**BASE STATION SISTEM (sistema de estación base)**

Es la parte del sistema GSM donde las funciones están concentradas.

BSSAP**BSS APLICACION PART (Parte aplicación BSS)**

Es un protocolo de señalización en GSM para señalización entre el sistema de conmutación (SS) y el BSS.

BSSMAP**BSS management application part (admón. Parte de aplicación BSS)**

Es una función de usuario en el protocolo de señalización BSSAP el cual maneja administración de recursos, HANDOVER, etc.

BTS**BASE TRANSCEIVER STATION (estación base transmisora)**

Es una estación base de radio, en GSM contiene todo el equipamiento necesario en el radio de cobertura o en varias células.

C**CALL PROCEDI NG (procedimiento de llamada)**

Es un mensaje en DSS 1el cual es enviado p'or el usuario llamado a la red o de la red al usuario llamante para indicar que el requerimiento de establecimiento de llamada ha sido inicializado y no mas información de establecimiento de llamada será aceptada

CAS**CHANNEL ASSOCIATED SIGNALING (canal asociado de señalización)**

Es un nombre común para el sistema de señalización tradicional en el cual el camino de señalización esta directamente asociado con un canal particular de voz o datos.

CBK**CLEAR BACK**

CLB es una señal en la parte de usuario telefónico (TUP) el cual ha sido enviado de regreso para indicar que la parte llamada a sido limpiada.

CC**CONNECTION CONFIRM (confirmación de conexión)**

Es un mensaje, en la parte de control de señalización de conexión (SCCP). El cual es enviado por el SCCP para indicar a la llamada SCCP que este ha empezado la calibración de la conexión de señalización

CCITT**COMITE CONSULTATIF INTERNATIONAL TELEGRAPHIQUE ET TELEPHONIQUE**

Es el cuerpo de control (dentro de la ITU-internacional telecomunicación unión) para los estándares de telecomunicación.

CCS**COMMON CHANNEL SIGNALING (señalización de canal común)**

Es el método de señalización en el cual un canal sencillo donde transmiten mensajes etiquetados de varias conexiones.

CCS**COMMON CHANNEL SIGNALING SUB-SYSTEM (subsistema señalización de canal común)**

Es un sistema en el AXE, en el cual los tres protocolos : MTP, SCCP, TCAP son implementados.

CHA**COMPONENT HANDLING (componente de manejo)**

Es un componente de la subcapa (CSL) en el TCAP, maneja la las operaciones y reporte de resultado de las operaciones desarrolladas.

CHANGE BACK

El changeback es parte de las funciones de administración de señalización de red, en el nivel 3, en la parte de transferencia de mensaje (MTP), este enruta el tráfico al enlace original después de ser restaurado

CHANGE OVER

es la parte de las funciones de administración de señalización de red en el nivel 3, en el MTP, este enruta el trafico a una red de señalización en caso de falla del enlace.

CIC**CIRCUIT IDENTIFICATION CODE (Código de identificación del mensaje)**

Es un campo en la unidad de señal de mensaje (MSU) el cual identifica únicamente el circuito telefónico o de datos

CL**CONNECTIONLESS**

Es un principio de señalización donde antes que la información de señalización es transmitida. Todos los mensajes de señalización deben tener una dirección completa para el camino para su destinación.

CLF**CLEAR FORWARD**

Es una señal en el TUP el cual es enviado para terminar la llamada o intento de llamada y libera el circuito afectado.

CO

ORIENTADO A CONEXION

Es un principio de conexión donde la conexión es estabilizada antes de que la información sea transmitida

CON

CONNECT

Es un mensaje en PUSI, EL CUAL ES ENVIADO de regreso para indicar que toda señal de requerida para el ruteo de la llamada a sido recibido y respondido.

CONNECT

Es un mensaje en DSS1 que envía el usuario llamado a la red para indicar la aceptación de la llamada.

CONNECT ACKNOWLEDGEMENT

Es un mensaje enviado por la red al usuario llamado para indicar la recepción del mensaje CONNECT.

CPG

CALL PROGRESS

Es un mensaje PUSI el cual es enviado de regreso para indicar que un evento a ocurrido durante la realización de la llamada.

CR

CONEXION REQUEST (requerimiento de conexión)

Es un mensaje en SCCP el cual es enviado al SCCP llamado para pedir la conexión de señalización entre las dos SCCP.

CREF

CONNECTION REFUSE (conexión negada)

Es un mensaje SCCP el cual es enviado por el SCCP llamado o un nodo SCCP intermedio para indicar que la llamada SCCP a sido negada.

CSL

COMPONENT SUB-LAYER

Es una parte de TCAP este provee al usuario TC con la habilidad de invocar operaciones remotas.

D

DELIMITATION

Es una las funciones en el nivel dos en la parte de transferencia de mensaje (MTP). Una bandera (F) contiene un patrón único de bits "01111110", es insertado al principio y al fin de una SU para delimitarla.

DESTINATION POINT

Es un punto de señalización (SP) donde es enviado el mensaje de señalización.

DHA**DIALOGUE HANDLING (manejo de dialogo)**

Es una parte del componente de subcapa (CSL) en la parte de aplicación de transacción de habilidades (TCAP), esta maneja el dialogo entre dos usuarios TC.

DISCONNCT

Es un mensaje en el DSS 1 el cual es enviado para requerir a la red limpiar La conexión o es enviado por la red para indicar que la red ha sido limpiada.

DISCRIMINATION

Es una función de manejo de mensajes de señalizaciones el nivel 3 en la parte de transferencia de mensaje (MTP), la función de discriminación pasa un mensaje de la función de distribución si el mensaje pertenece al punto de señalización (SP) al cual a sido enviado. Si el mensaje es enviado a otro SP este es transferido a la función de ruteo de mensaje.

DISTRIBUTION

Es una función de manejo de mensaje en el nivel 3 en la parte de transferencia de mensaje (MTP). La función de distribución examina el campo de indicador de servicio en la unidad de mensaje de señalización (MSU) determina a cual parte e usuario debe ser enviado.

DLCI**DATA LINK CONECTION IDENTIFICATION (identificación de conexión de enlace de datos)**

Es el campo en un mensaje DTAP, el cual es usado para identificar el canal de radio del suscriptor móvil (MS) y especifica el valor SAPI usado en el enlace de radio en la red GSM.

DPC**DESTINATION POINT CODE (CODIGO DE PUNTO DE DESTINO)**

Es la parte de la etiqueta en un mensaje de señalización, el cual únicamente identifica el punto de señalización (SP) al cual el mensaje es direccionado.

DSS1**DIGITAL SUSCRIBER SIGNALLING SYSTEM Nº 1 (sistema de señalización digital de suscriptor nº1)**

Es un tipo de señalización de canal común entre el subscritor la terminal y la central local en ISDN.

DT1**DATA FORM 1 (Forma de dato 1)**

Es un mensaje en la parte de control de señalización de conexión (SCCP), la cual es enviada por cualquier terminal de una conexión de señalización para pasar los datos de usuario SCCP transparentemente entre dos nodos SCCP. Esto es usado durante la fase de transferencia de datos solo en protocolo clase dos.

DT2

DATA FORM 2 (Forma de dato2)

Es un mensaje en la parte de control de señalización de conexión (SCCP), la cual es enviada por cualquier terminal de una conexión de señalización para pasar los datos de usuario SCCP transparentemente entre dos nodos SCCP y un mensaje de reconocimiento es enviado de regreso. Esto es usado durante la fase de transferencia de datos solo en protocolo clase tres.

DTAP

DIRECT TRANSFER APPLICATION PART

Es una parte de usuario en el protocolo de señalización BSSAP el cual maneja el control de llamada y la administración de movilidad.

DUP

DATA USER PART (PARTE DE USUARIO DE DATOS)

Es una parte de usuario en el sistema de señalización n° 7, especificado para servicios de datos.

E

ED

EXPEDITED DATA (dato expedido)

Es un mensaje en la parte de control de conexión de señalización (SCCP), el cual es habilitado para desviar el mecanismo de control de flujo que ha sido seleccionado por la fase de transferencia de datos este puede ser enviado por cualquier terminal de la conexión de señalización. Este es usado durante la fase de transferencia de datos solamente en el protocolo clase 3.

EIR

EQUIPMENT IDENTITY REGISTER (registro de identificación de equipo)

Es una base de datos en la red GSM el cual contiene información sobre la identificación del equipo móvil para prevenir el uso no autorizado de la estación móvil.

EMERGENCY ALIGNMENT

Es un indicador de estado en el campo de indicador de estado en una unidad de señal de estado de enlace (LSSU). Cuando el enlace de señalización (SL) esta siendo traído a servicio, este debe ser primero alineado. Un alineamiento de emergencia (E) ocurre cuando el enlace de señalización es requerido urgentemente, cuando no hay otro SL disponible entre los puntos de señalización (SP).

EN BLOC

Significa que la información completa para el establecimiento de la llamada es enviada en el mensaje SETUP desde la terminal a la central local ISDN.

EPM

ERROR PROBABILITY FOR MSU (probabilidad de error para el MSU)

Es usado cuando se esta dimensionando el enlace de señalización (SL). Este puede ser calculado con la formula

$$EPM = BFI \times Nm \times 8$$

El BFI es la intensidad de falla de bit y Nm es el promedio de números de octetos en un MSU.

ERR

PROTOCOL DATA UNIT ERROR (unidad de error de datos de protocolo)

Es un mensaje en la parte de control de conexión de señalización (SCCP), el cual es enviado para detección de cualquier error de protocolo. Este es usado durante la fase de transferencia de datos en las clases de protocolos 2 y 3.

ERROR CORRECTION

Es una función del nivel 2, en la parte de transferencia de mensaje (MTP). Cuando un error es detectado en la unidad de señal (SU), la corrección de error, una petición retransmisión de los SU defectuosos es inicializada durante la corrección de error los campos de FIB, BSN, FSN y BIB en los SU son usados, todos los SU son almacenados en un buffer de retransmisión hasta que son reconocidos con un ACK..

ERROR DETECCION

Es una función de nivel 2 en la parte de transferencia de mensaje (MTP). Para asegurar la confiable transferencia de mensaje entre los puntos de señalización (SP), todos los bits de error deben ser detectados. Esto es hecho por la función de detención de errores el cual revisa los bits del check sum en un SU recibido.

ERROR RATE MONITOR

Hay dos tasas de supervisión de error, definidos en el nivel 2 en la parte de transferencia de mensaje (MPT). La unidad de señal de supervisión de tasa de error (SUERM) es usada mientras que el enlace de señalización (SL) esta en un servicio normal. La alineación de supervisión de tasa de error (AERN) es usada mientras que el SL esta siendo alineado.

ETC

EXCHANGE TERMINAL CIRCUIT (central del circuito terminal)

Este es un interfaz hardware entre la central AXE y la troncal digital. En el ETC los mensajes de señalización son insertados en el time slot el cual ha sido asignado como un canal de señalización.

F

FAM

FORWARD ADDRESS MESSAGE (Mensaje de dirección hacia delante)

Es un grupo de mensaje, en la parte de usuario telefónico (TUP), contiene un número de diferentes mensajes de direcciones enviadas.

FIB

FORWARD INDICATOR BIT (bit de indicación hacia delante)

Es un bit en una unidad de señal (SU), el cual es usado en la función de corrección de errores el FIB es invertido cuando un SU es retransmitido.

FISU

FILL IN SIGNAL UNIT (unidad de señal de relleno)

Es uno de los tres tipos de unidad de señal. Son enviados para mantener el enlace continuamente y reconocer la recepción de alguna unidad de señal de mensaje (MSU) cuando ningún tipo de SU está siendo enviado.

FLAG (F) (bandera)

Es un campo en la unidad de señal que consiste de un patrón único de bits "01111110" el cual es usado para delimitar el SU.

FORCED REROUTING (reruteo forzado)

Es parte de la función de administración de señalización de la red en el nivel 3 en la parte de transferencia de mensaje (MTP) este transfiere el tráfico a una ruta alternativa en el evento de que la ruta falle.

FSN

FORWARD SEQUENCE NUMBER (numero de secuencia hacia delante)

Es un campo en la unidad de señal el cual contiene el número de secuencia del SU que ha sido transmitido. Este es usado para el control de errores.

G

GMSC

GATEWAY MSC

Es un MSC con funciones para coordinar tráfico con la red pública conmutada (PSTN).

GOS

GRADE OF SERVICE (GRADO DE SERVICIO)

Es un parámetro usado cuando se está dimensionando parte de una red de telecomunicación.

GSM

GROUPE SPECIAL MOBILE OR GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (sistema global para la comunicación móvil)

Es un estándar de telecomunicación móvil especificado en Europa por ETSI (instituto de estándares de la telecomunicaciones europeas), esto significa que un suscriptor celular puede acceder a la red desde cualquier parte de Europa.

GSS

GROUP SWITCHING SUBSYSTEM (subsistema de grupo de conmutación)

El GSS en el AXE, calibra supervisa y limpia las conexiones a través del grupo de switchs.

GT

GLOBAL TITLE (titulo mundial)

Es una dirección, en la parte de control de señalización de conexión (SCCP).

H

HANDOVER

Es cuando se conmuta una llamada en Progreso desde una estación base de radio a otra cuando el suscriptor se mueve de un área de cobertura de una estación base a otra.

HEADING CODE (códigos de cabecera)

Todo mensaje de señalización, en la parte de usuario telefónico (TUP), contiene una dos parte de código de cabecera. La primera parte (H0) identifica el grupo de mensaje y la segunda parte identifica tipo de mensaje particular dentro de grupo de mensajes (H1).

HLR

HOME LOCATION REGISTER (registro de locación)

Es una base de datos en la red GSM, usado para la administración de los suscriptores móviles, este contiene permanentemente los datos del suscriptor tales como, el tipo de suscriptor, servicios suscritos, etc. además guarda información acerca de ubicación de los suscriptores.

HUP

HANDOVER USER PART (parte de usuario handover)

Es una parte de usuario especificada en el SS 7 trabajando en el sistema móvil de la Ericcson CMS 45/89

I

IAI

INITIAL ADRESS MENSAGE WHITH ADDITIONAL INFO (mensaje de direccionamiento inicial con adicional información)

Es un mensaje en la parte de usuario telefónico (TUP), el cual es enviado primero hacia delante en la calibración de llamada. Este contiene direcciones, información de ruteo e información de manejo.

IAM**INITIAL ADDRESS MESSAGE**

Es un mensaje de direccionamiento en ambas partes de usuario telefónico (TUP) y parte de usuario ISDN (ISUP) este mensaje contiene información como dirección del grupo de llamada.

IMUX**ISDN MULTIPLEXER (multiplexor ISDN)****IN****INTELLIGENT NETWORK (red inteligente)**

Una definición común de una red inteligente es: "una red de telecomunicaciones con servicios independientes ofrecidos por los proveedores de servicio de red u operadoras independientemente definidos y competitivamente dando nuevos servicios de red.

INITIAL ALIGNMENT (alineamiento inicial)

Es una función en nivel 2 en la parte de transferencia de mensaje (MTP). Cuando un enlace de señalización esta entrando en servicio por primera vez este es verificado para asegurarse que este correcto esto se realiza enviando una unidad de señal de estado de enlace (LSSU).

ISDN**INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK (red digital de servicios integrados RDSI)**

Es un tipo de redes de comunicación que transporta voz, datos, textos e imágenes en forma digital entre punto de acceso de red, este provee al usuario con un interfaz físico sencillo para todos estos servicios.

ISO**INTERNATIONAL STANDAR ORGANITATION (organización internacional de estándares)****ISP****INTERMEDIATE SERVICE PART (parte de servicio intermedio)**

Es un elemento de transacción el cual soporta la parte de aplicación de transacción (TCAP) para mensaje orientados a conexión.

ISUP**ISDN USER PART (parte de usuario ISDN)**

Es un protocolo de señalización SS7 el cual provee las funciones de señalización necesarias básicas para las aplicaciones en ISDN.

IT**INACTIVITY TEST (prueba de inactividad)**

Es un mensaje en la parte de control de señalización de conexión (SCCP) el cual puede ser enviado periódicamente por cada terminal para verificar si la conexión de señalización esta activa.

L

LABEL (etiqueta)

Es una parte del campo de información de señalización (SIF) en una unidad de señal de mensaje (MSU) esto es usado para el mensaje de ruteo dentro de la red de señalización.

LAPB

LINK ACCES PROCEDURE BALANCED (Enlace de acceso balanceado)

Es el nombre del protocolo en la capa 2 en X.25.

LAPD

LINK ACCESS PROCEDURE D- CHANNEL

Es el nombre del protocolo capa 2 para señalización, en ISDN, entre las terminales de subscriptor y la central telefónica.

LAPD-m

Es un protocolo LAPD modificado el cual es usado para señalización de la interfaz aérea (Abis interfaz) en el sistema GSM.

LE

LOCAL EXCHANGE (central local)

LI

LENGTH INDICATOR (indicador de longitud)

Es un campo en la unidad de señal el cual es utilizado para distinguir entre diferentes tipos de SU, además indica el numero de octetos entre el campo LI y el campo CK en una SU.

LOAD SHARING

Es una parte de la función de ruteo en el cual el trafico de señalización puede ser distribuido por muchos enlaces de señalización.

LS

LINK SET

Consiste en un numero de enlaces de señalización entre los puntos adyacentes de señalización.

LSS

LOCAL SUB- SYSTEM (subsistema local)

LSSU

LINK STATUS SIGNAL UNIT

Es uno de los tres tipos de unidad de señal, este es usado en la alineación inicial para arrancar con el enlace de señalización o restaurar uno fallido, además indica un cambio de estado en un enlace de señalización.

M

MAP

MOBILE APPLICATION PART (parte de la aplicación móvil)

Es un protocolo especialmente diseñado para soportar los requerimientos de GSM.

MCELT

Es un central del circuito terminal (ETC) especialmente diseñado para handover en CMS88.

MESSAGE GROUP

Son mensajes de señalización en la parte de usuario telefónico (TUP) son clasificados en nueve grupos, cada grupo es identificado por un único código de cuatro bits (H0).

MS

MOBILE STATION (estación móvil)

Es un subscriptor móvil en la red de telefonía móvil. En GSM consiste en un teléfono y un modulo identificador de subscriptor (SIM).

MSC

MOBILE SERVICE SWITCHING CENTRE

Es el nombre común para una central en una red de telefonía móvil.

MSC-H

HOME MSC

Es una central móvil donde un MS es registrado y donde todos los datos del subscriptor perteneciente a este MS son guardados, esto es usado en sistemas el cual no utilizan el registro de locación. (HLR)

MSC-V

VISITED MSC

Es una central móvil donde los subscriptores son temporalmente registrados cuando se están moviendo alrededor de un área de cobertura de esta central, este es usado en sistemas en el cual no utilizan el registro de locación de visitante (VLR)

MSU

MESSAGE SIGNAL UNIT (unidad señal de mensaje)

Es uno de los tres tipos de unidad de señal estos son enviados entre los puntos de señalización y contienen información de control de llamada e información de administración de señalización de red.

MTP**MESSAGE TRANSFER PART (parte de transferencia de mensaje)**

Es la parte del SS7 el cual se asegura de transferir los mensajes de señalización entre las partes de usuario. (UP)

MTS**MOBILE TELEPHONY SUBSYSTEM (subsistema de telefonía móvil)**

Es el subsistema en AXE donde las partes de usuarios móviles son implementadas.

MTUP**MESSAGE TELEPHONE USER PART (parte de usuario de mensaje telefónico)**

Es una parte de usuario especificado para señalización SS7, en el sistema móvil Ericsson CMS88.

MUP**MOBIL USER PART (parte de usuario móvil)**

Es una parte de usuario especificada para señalización SS7 en el sistema móvil Ericsson CMS45/89. MUP maneja el roaming en este sistema.

N**NI****NETWORK INDICATOR (indicador de red)**

Es una parte del campo de servicio (SSF) en el octeto de servicio de información (SIO) en una MSU es usado para identificar la red de señalización (nacional o internacional) al cual pertenece el MSU.

NSDU**NETWORK SERVICE DATA UNIT (unidad de datos de servicios de red)**

Es el usuario de datos que es transferido en cualquier sentido en la conexión de señalización.

NSP**NETWORK SERVICE PART (parte de servicios de red)**

Es una combinación del MTP y el SCCP, este provee servicios de red de acuerdo con el modelo de referencia OSI

NT**NETWORK TERMINAL (terminal de red)**

Trabaja como una unidad de adaptación entre el interfaz de terminal del suscriptor y la línea digital de3l suscriptor.

NORMAL ALIGNMENT (N) (alineamiento normal)

Es uno de los indicadores de estado (SF) en una LSSU cuando el enlace de señalización (SL) empieza a trabajar este debe ser alineado . este ocurre cuando no se requiere un SL urgente.

O

OMAP

OPERATION, MAINTENANCE AND ADMINISTRATION PART
(parte de administración mantenimiento y operación)

OPC

ORIGINATING POINT CODE (código de punto de origen)

Es la parte de la etiqueta en el mensaje de señalización el únicamente identifica el punto de señalización donde son generados los mensajes.

OPEN SYSTEM (sistema abierto)

Es un sistema que esta abiertos a otros con el propósito de intercambio de información.

ORIGINATING POINT (punto de origen)

Es un punto de señalización en donde es generado un mensaje de señalización.

OSI

OPEN SYSTEM INTERCONNECTION (interconexión de sistema abierto)

Es un modelo de 7 capas desarrollado por la ISO como un estándar para la interconexión y el intercambio de información entre los usuarios y el sistema de comunicación.

P

PAXB

PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PBX automático) PAGING

Es un procedimiento donde el sistema quiere contactar a la estación móvil para realizar una conexión.

PAM

PASS ALONG MESSAGE

Es un mensaje ISUP para establecer una conexión física entre dos puntos de señalización.

PBX

PRIVATE BRANCH EXCHANGE

PCD-D

PULSE CODE DEVICE-DIGITAL (elemento de código de pulso)

es un equipo multiplexor el cual es usado para conectar el terminal de señalización (ST) con el grupo de conmutación in AXE.

PCM

PULSE CODE MODULATION (modulación por código de pulso)

Es una técnica de modulación en el cual muchos canales de telefonía son multiplexados por división de tiempo (TMD) en un portador. Antes de multiplexar la información de cada canal es convertida de análogo a digital.

PD**PROTOCOL DISCRIMINATOR (discriminado protocolo)**

Es un campo en el mensaje DTAP el cual es usado para distinguir entre diferentes procedimientos de señalización en el sistema GSM.

PLMN**PUBLIC LAND MOBILE NETWORK (red publica móvil)**

Es una red publica dedicada a la operación de las telecomunicaciones telefónicas móviles.

PRIMARY RATE ACCESS (tasa de acceso primario)

Es la interfaz que conecta PBXs a la red ISDN. Este consiste de 30 canales (23 en USA) de voz o datos (canales B) y 1 canal de señalización o de paquetes de datos (canal D), mejor conocido como 30B+ D(23B+ D para USA)

PSTN**PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK (red telefónica publica conmutada)**

Es una común abreviación para la ordinaria red telefónica.

PTC**PSEUDO TERNARY CODE (código seudoternario)**

Es una línea de código usada en el bus pasivo en el acceso básico ISDN.

Q**QOS****QUALITY OF SERVICE (calidad de servicio)**

Es un parámetro usado por un usuario TC para indicar la aceptabilidad de la calidad de servicio requerida por las capas adyacentes.

R**RACH****RANDOM ACCESS CHANNEL (Canal de Acceso Aleatorio).**

RACH es un canal lógico en GSM, es un canal de común de control el cual es usado por la estación móvil para iniciar una llamada o para enviar una respuesta.

RBS**RADIO BASE STATION (Estación de Radio Base)**

RBS es la parte de un sistema móvil el cual maneja la comunicación de radio con la estación móvil.

REL**RELEASE.**

REL es un mensaje, en la parte de usuario de RDSI, el cual es enviado para indicar que ese circuito esta siendo liberado.

RELEASE COMPLETE (Liberación completa.)

Es un mensaje del usuario o de la red para indicar que ya se ha liberado el canal y la llamada en proceso.

RLC**RELEASE COMPLETE (Liberación Completa)**

Es un mensaje en el SCCP el lo envía como respuesta al mensaje RLSD para indicar que ese mensaje a sido recibido.

RLG**RELEASE GUARD (Guardia Liberada)**

Es una señal en el TUP el cual es enviado en la dirección contraria en respuesta al CLF.

RLSD**RELEASE (Liberación)**

Es un mensaje en el SCCP es cual es enviado en dirección contraria para indicar que el envío del SCCP quiere liberar la conexión de señalización.

ROAMING

Es el proceso de actualizar el registro de ubicación de un subscriptor móvil.

S**SACCH****SHOW ASSOCIATED CONTROL CHANNEL (Canal de vista del control asociado)**

Es un canal lógico en GSM, el cual es un canal de control dedicado que sirve para enviar información sobre la señal.

SAPI**SERVICE ACCESS POINT IDENTIFIER (Identificación de Punto de Acceso a Servicios.)**

Es un campo en la trama de capa 2 en el canal de señalización RDSI, el cual identifica el tipo de servicio deseado.

SCCP**SIGNALLING CONNECTION CONTROL PART (Parte de Control de Conexión de Señalización.)**

Provee funciones adicionales al MTP y presta servicios de conexión orientados y no orientados.

SDCCH**STAND ALONE DEDICATED CONTROL CHANNEL.****SETUP****SETUP.**

Es un mensaje, el cual es enviado por el usuario por el usuario que llama y por el que recibe la llamada para establecer el inicio de la llamada.

SIM**SUBSCRIBER IDENTITY MODULE (Modulo de Identificación de Subscriptor.)**

Cada subscriptor le es asignado un único modulo de identificación la SIM puede ser parte de la estación móvil o puede ser implementada como "smart card".

SL	SIGNALLING LINK (Enlace de Señalización.) Es un camino entre dos Puntos de Señalización vecinos.
SP	SIGNALLING POINT (Punto de Señalización.) Es un nodo, en la red de señalización, el cual origina y recibe mensajes de señalización.
SS	SWITCHING SYSTEM. (Sistema de Conmutación) Es la parte de la red GSM que maneja la conmutación de llamadas.
SSN	SUBSYSTEM NUMBER (Numero del Sub-sistema). Es un número que identifica un sub-sistema usando el SCCP.
STP	SIGNALLING TRANSFER POINT (punto de transferencia de señalización.) Es un punto de señalización con la función de transferir mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro.
SU	SIGNAL UNIT (Unidad de Señal) Es un formato donde los mensajes de señalización son empaquetados por el MTP.
T	
TACS	TOTAL ACCESS COMMUNICATIONS SYSTEM. (Sistema de Comunicación de Acceso Total) Es el nombre del sistema análogo móvil usado en Inglaterra y otros países. El sistema móvil Ericsson diseñado para TCAS es llamado CMS 8810.
TCAP	TRANSACTION CAPABILITIES APPLICATION PART. (Parte de Aplicación de Capacidades de Transferencia.) Es la parte de Capacidades de transacción que se encuentra en la capa de aplicación del modelo OSI.
TCH	TRAFFIC CHANNEL (Canal de Trafic) Es un canal lógico en GSM, el cual es usado para transportar voz codificada o datos de usuario.
TEI	TERMINAL ENDPOINT IDENTIFIER (identificador de Fin de punto Terminal) Es un campo en la trama de capa 2 usado en el canal D de señalización en RDSI, e identifica el Terminal envuelto en la comunicación.

	TI	TRANSACTION IDENTIFIER. (identificador de Transacción) Es un campo, en el DTAP, que tiene una función similar al “call refence” en el campo del mensaje RDSI.
	TRX	TRANSCEIVER. (Transmisor-Receptor). Es equipo de Radio en la estación base en un sistema móvil.
	TSS	TRUNK AND SIGNALLING SUBSYSTEM (subsistema de trafico y señalización) Es un sub-sistema, en AXE, Donde los protocolos TUP y ISUP son implementados.
	TUP	TELEPHONE USER PART (parte de usuario telefonico) Es la Parte del Usuario, en el Sistema de Señalización No. 7, el cual especifica los servicios telefónicos.
U	UDT	UNITDATA. Es un mensaje usado por el SCCP deseando enviar datos en el modo de conexión no orientada,
	UP	USER PART. Es una parte del Sistema de Señalización No. 7 el cual genera mensajes de señalización y los transfiere vía MTP.
V	VLR	VISITOR LOCATION REGISTER. Es una base de datos, en la red GSM, que contiene datos necesarios por el MSC para servirle a los Subscriptores visitantes.

CONCLUSIONES

Se realizo en este texto una descripción básica de la complejidad que compone las diferentes estructuras utilizadas en el modelo diseñado para la telefonía móvil GSM y la interacción de las Partes del Usuario usadas para la señalización móvil.

Se Detallo las funciones fundamentales de la parte de aplicación móvil "MAP", los procedimientos necesarios requeridos para la señalización y el intercambio de información entre las entidades de la red GSM.

Se sintetizo concisamente la señalización entre MSC y BSS, donde se maneja las funciones de administración de recursos, handover, administrador de Movilidad, administrador de Recurso de Radio, Control de Servicios Suplementarios entre otros Procedimientos de Señalización.

Se describió brevemente los pasos que se realizan durante el proceso de conexión entre el BSC- BTS, la conexión del BTS - MS, y las diferentes funciones que son manejadas desde cada uno de estos elementos para la correcta señalización.

BIBLIOGRAFIA

JAVIER GAVILÁN. PRESENTACION: INTRODUCCION AL GSM.
www.it.uc3m.es/~gavilan/apuntes/gsm_intro_2000.pdf

UNIVERSIDAD DE GRANADA. ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA.
ARQUITECTURA DE RED EN GSM.
ceres.ugr.es/~alumnos/c_avila/gsm23.htm

JAVIER GAVILÁN. PRESENTACION: MOVILIDAD EN GSM.
www.it.uc3m.es/~gavilan/apuntes/movilidad_2000.pdf