

53
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**FUNCIONES DE LA RED Y PARTE DE USUARIO
EN SEÑALIZACION No. 7**

TRABAJO DE SEMINARIO

**TELEFONIA DIGITAL Y REDES DIGITALES
DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
GUADARRAMA ANAYA MANUEL ALFONSO**

ASESOR: ING. JOSE LUIS RIVERA LOPEZ

COASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVANZADA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS

Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
PRESENTE.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Telefonía Digital y Redes Digitales de Servicios Integrados

(RDSI). Funciones de la Red y Parte de Usuario en Señalización

No. 7

que presenta el pasante: Guadarrama Anaya Manuel Alfonso

con número de cuenta: 8050949-9 para obtener el Título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 6 de Febrero de 1996

MODULO:

I y III

II y IV

PROFESOR:

Ing. José Luis Rivera López

Ing. Vicente Magaña González

Ing. Sergio Martín Durán Guerrero

Manuel Alfonso Guadarrama Anaya
Vicente Magaña González
Sergio Martín Durán Guerrero

DEP/VBOSEN

PROLOGO

El presente trabajo es resultado del Seminario de Titulación: Telefonía Digital y Redes Digitales de Servicios Integrados, en donde el tema Sistema de Señalización por Canal Común CCITT No.7 es uno de los más importantes, mismo que fue definido en dos módulos básicos:

MODULO 1 - Los niveles 1, 2 y 3 conforman dentro de la SEÑALIZACIÓN No. 7 lo que se denomina PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJE (MTP), y es básicamente la función que sirve como transporte, permitiendo la transferencia confiable de mensajes de señalización entre las localidades de las funciones de los usuarios bajo comunicación.

MODULO 2 - El nivel 4 conformado por varias partes de usuarios, que como entidad funcional utiliza la capacidad de transporte proporcionada por la (MTP).

Así mismo, debido a la gran cantidad de información que contiene todo el estudio de la SEÑALIZACION No.7, en este trabajo solo se resumen los

conceptos manejados en los niveles funcionales 3 y 4 de la Señalización No. 7, esto es, en el Capítulo I se describe un panorama particular del Nivel 3 como funciones de la red y procedimientos para la transferencia de mensajes a través de dicha red; y en el Capítulo II se define el Nivel 4 con las funciones y procedimientos específicos para la aplicación de una parte de usuario en particular, es decir, la parte del usuario telefónico.

Agradezco a los Ingenieros José Luis Rivera López y Vicente Magaña González todo el estímulo e información proporcionados para la ejecución de este trabajo, así como el apoyo brindado en la revisión del mismo.

Gracias también, de manera especial, a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y al Coordinador de la Carrera de Ingeniero Mecánico Eléctrico, Ing. Ramón Osorio, por todos los esfuerzos realizados para llevar a buen término los primeros Seminarios de Titulación en esta carrera.

INTRODUCCION

La señalización en todo momento ha jugado un papel muy importante dentro del campo de las telecomunicaciones, puesto que proporciona los medios para intercambiar información entre dos "inteligencias" dentro de la red.

La forma de realizar la señalización ha evolucionado junto con los equipos de transmisión (portadores de la información de señalización) y de los sistemas de conmutación (usuarios de la información de señalización).

En esta era de la digitalización se ha introducido un nuevo sistema de señalización, la Señalización por Canal Común. Este tipo de señalización solo puede ser utilizado si ambas centrales que se señalizan son controladas por computadoras (Centrales Controladas por Programa Almacenado).

El término Canal Común se deriva principalmente de la utilización de un Canal de Señalización entre dos centrales, que constituye una trayectoria común de transferencia de información de señalización entre estas dos centrales. Mediante esta trayectoria común es posible transportar la información de señalización de todas las conexiones de troncales existentes entre las centrales.

Derivado de lo anterior, el CCITT ha desarrollado el sistema de Señalización por Canal Común No. 7, que utiliza un canal único para transmitir la información de señalización relativa a una multiplicidad de circuitos, usando tramas de mensajes etiquetados. Se puede considerar como una comunicación de datos específicamente diseñada para diversos tipos de transferencia de señalización e información entre procesadores, en redes de telecomunicaciones.

Las características del sistema de señalización por Canal Común No. 7 son:

- Está optimizado para redes digitales de telecomunicación, con centrales controladas por programa almacenado que utilicen canales digitales de 64 Kbps.
- Da un medio confiable para transmitir información en la secuencia correcta y sin pérdida ni duplicación.
- Esta señalización es adecuada para su operación con canales analógicos y a velocidades inferiores a 64 Kbps.

Se puede utilizar con eficacia en enlaces terrestres punto a punto y vía satélite.

La estructura básica de la Señalización No. 7 se divide en dos partes:

Una parte de transferencia de mensaje que es común y sirve como método de transporte confiable de los mensajes de señalización entre funciones de usuario, y

Otra parte de usuario que se refiere a cualquier entidad funcional que utilice la capacidad de transporte, proporcionada por la parte de transferencia de mensaje y comprende las funciones que se han de especificar en un contexto de señalización.

Dentro de la parte de transferencia de mensaje están todos los requerimientos necesarios para asegurar la transmisión de mensajes en una red de señalización diseñada para ofrecer máxima disponibilidad. Las principales actividades que encontramos aquí son el proceso de transmisión de procedimientos en el Canal de Señalización Común y el tratamiento de errores en la Red. Además, la parte de transferencia de mensaje garantiza la transmisión del mensaje principal, sin interpretar el contenido del mismo.

La parte de transferencia de mensaje la encontramos dividida en tres niveles funcionales:

NIVEL 1 Consta de una interface física y eléctrica para el canal de transmisión.

NIVEL 2 Consiste en la detección y corrección de errores.

NIVEL 3 Se encarga de la distribución de mensajes y control de la red de señalización por canal común.

Así mismo la parte del usuario de la Señalización No. 7 está comprendida en el NIVEL 4 el cual corresponde al usuario, donde están contenidos los criterios de operación para su servicio particular, por ejemplo: los mensajes de telefonía y sus funciones, estructuras y formatos de los mensajes y procesos de conexión.

El presente trabajo solo tratará los Niveles 3 y 4, esto es, las funciones de la Red (Nivel 3) que consta de dos partes:

La parte que envía el mensaje al destino correcto (Funciones de Manejo de Mensajes de Señalización) y un Grupo de Acciones de recuperación que forman procedimientos en caso de fallas o congestión de tráfico (que es la parte llamada Administración de la Red de Señalización) y la parte de Usuario Telefónico (Nivel 4) es decir, la que da soporte a la señalización requerida en una red telefónica pública normal.

INDICE GENERAL

	<u>No. Pág.</u>
PROLOGO	i
INTRODUCCION	iii
INDICE	vii
CAPITULO I FUNCIONES DE LA RED DE SEÑALIZACION (NIVEL 3)	1
1.1 Función de Manejo de Mensajes de Señalización	2
1.2 Administración de la Red de Señalización	11
CAPITULO II PARTE DE USUARIO TELEFONICO (NIVEL 4)	18
2.1 Escenario de la Señalización No. 7	19
2.2 Mensajes para Señalización	23
2.2.1 Etiqueta Telefónica Normalizada	23
2.2.2 Encabezado del Mensaje	25

	<u>No. Pág.</u>
2.2.3 Mensaje de Direccionamiento Inicial (IAM)	27
2.2.4 Mensaje de Direccionamiento Subsecuente (SAM)	29
2.2.5 Mensaje de Direccionamiento Completo (ACM)	30
2.2.6 Mensaje de Respuesta con Cobro (ANC)	31
2.2.7 Mensaje de Liberación hacia Adelante (CLF)	31
2.2.8 Mensaje de Liberación hacia Atrás (CLB)	32
2.2.9 Mensaje de Liberación de Equipo (RLG)	32
2.3 Verificación de Continuidad	33
2.3.1 Pruebas en la Trayectoria de Voz	33
2.3.2 Verificación de Continuidad de Troncal de Cuatro Hilos	33

No. Pág.

2.3.3 Verificación de Continuidad en Troncal de

Dos Hilos 35

APENDICE A: Términos y Definiciones 37

CONCLUSIONES 40

BIBLIOGRAFIA 41

CAPITULO I

CAPITULO I

FUNCIONES DE LA RED DE SEÑALIZACION (NIVEL 3)

Las funciones de la Red de Señalización consisten en dos partes:

Función de Manejo de Mensajes de Señalización (Signalling Message Handling Function). Se encarga básicamente de enviar el mensaje al destino correcto. Es una función de enrutamiento (Nivel de Red del Modelo OSI).

Administración de la Red de Señalización (Signalling Network Management). Se define como un grupo de acciones de recuperación que forman procedimientos específicos en caso de falla o congestión de tráfico.

1.1 Función de Manejo de Mensajes de Señalización (Signalling Message Handling Function)

- **Las Funciones de Manejo de Mensajes de Señalización consta de tres partes. Esto se observa en la Fig. No. 1.1**

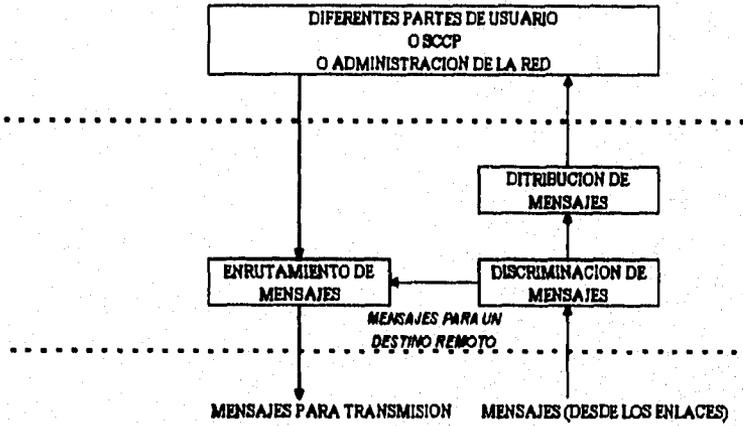


FIGURA No. 1.1. FUNCIONES DE MANEJO DE MENSAJES DE SEÑALIZACION

- a.1) **Funciones de Discriminación.**- Consistirá en recibir todos los mensajes y decidirán, basados en la etiqueta de enrutamiento, si el punto de señalización es el punto destino correcto o no. En el punto destino del mensaje este será enviado a las:
- a.2) **Funciones de Distribución,** las cuales enviarán el mensaje al usuario correcto. Si se trata de una central de transferencia, el mensaje será enviado a las:
- a.3) **Funciones de Enrutamiento:** las cuales harán uso de las etiquetas de ruta para decidir donde el mensaje debe ser enviado.

En señalización No. 7, los mensajes son preparados por la parte de usuario y ya contienen la información de enrutamiento requerida para ser enviados a través de la red.

La siguiente información viene incluida en el mensaje:

- *Código de Punto de Destino (Destination Point Code).*-
Contiene 14 Bits. Esta información será usada para la distribución del mensaje a las centrales así como también para el enrutamiento a la salida correcta de dichas centrales.

El Código de Punto no asegura una identificación única de señalización No. 7 en las centrales a nivel internacional.

Los Códigos de Punto de Destino son asignados localmente y debido a que la Red de Señalización No. 7 se encuentra dividida en redes internacionales, nacionales y locales el mismo Código de Punto puede repetirse más de una vez. Como sea, el Código de Punto debe ser único en cada país que se utilice.

Por consecuencia, la parte de transferencia de mensaje de señalización No. 7 no puede intercambiar mensajes directamente entre diferentes redes.

***Indicador de Red.-** Identifica si los mensajes están destinados a una red nacional o hacia una red internacional.

***Indicador del Tipo de Servicio.-** Identificará el tipo de usuario al cual está destinado el mensaje.

***Punto de Origen.-** Este es usado para identificar la central que originó el mensaje.

Con lo anterior, se definen las acciones de las funciones de manejo de mensajes de señalización en tres fuentes de información:

- 1) La discriminación está basada en el Código de Punto de Destino y del Indicador de Red.
- 2) El enrutamiento también está basado en el Código de Punto de Destino y en el Indicador de la Red.
- 3) La distribución se basa en el indicador de tipo de servicio, y se requiere en alguna otra información contenida en el encabezado de enrutamiento, (Ejemplo: El Código de Punto de Origen y el Código de Identificación de Circuito).

***Formato del Encabezado del Mensaje.**

La parte de Usuario formará el mensaje, incluyendo su encabezado.

La estructura del encabezado será:

DATOS DEL USUARIO n * 8	CODIGOS DE ENCABEZADO HI HO
----------------------------	--------------------------------

***El octeto de información de servicio, contiene el indicador de red y el indicador de servicio. El indicador de red tiene dos valores:**

"00" y "01" Red Internacional
"10" y "11" Red nacional

Los valores definidos por el CCITT para el indicador de servicio son:

0011 Parte de Control de la Conexión de Señalización
0100 Parte de Usuario Telefónico
0101 Parte de Usuario de la RDSI

Estructura del Octeto de Información de Servicio:

CAMBIO DE SUBSERVICIO		INDICADOR DE SERVICIO
INDICADOR DE RED (2 Bits)	RESERVA (2 Bits)	

***Etiqueta de Enrutamiento.-** Dicha etiqueta identifica el destino del mensaje. Tres partes se identifican en su estructura:

DPC	Código de Identificación de Destino (14 Bits)
OPC	Código de Identificación de Origen (14 Bits)
SLS	Selector de Enlace de Señalización (4 Bits)

El Selector de Enlace de Señalización (SLS).- Es usado para compartir la información entre un número de enlaces de señalización.

***Códigos de Punto en Redes Internacionales.-** El CCITT ha definido una estructura para los códigos de punto en estas redes y consta de tres partes:

- 3 bits de la identificación de la zona, indicando una zona general en el mundo.
- 8 bits en la identificación de área, indicando un país o una región.
- 3 bits que indican la identificación del punto de señalización dentro del área comprendida.

Estructura del Código de Punto Origen y del Código de Punto Destino:

ZONA (3 Bits)	AREA (8 Bits)	PUNTO (3 Bits)
----------------------	----------------------	-----------------------

*Un Punto de Acceso (gateway) permite la comunicación con una red internacional, ya que tiene una identidad en la red nacional y otra en la red internacional. Es decir, esta central tiene dos diferentes códigos de punto.

Los mensajes son pasados al nivel 2 (Señalización No. 7) para su transmisión. Esto se observa en la Fig. No. 1.2

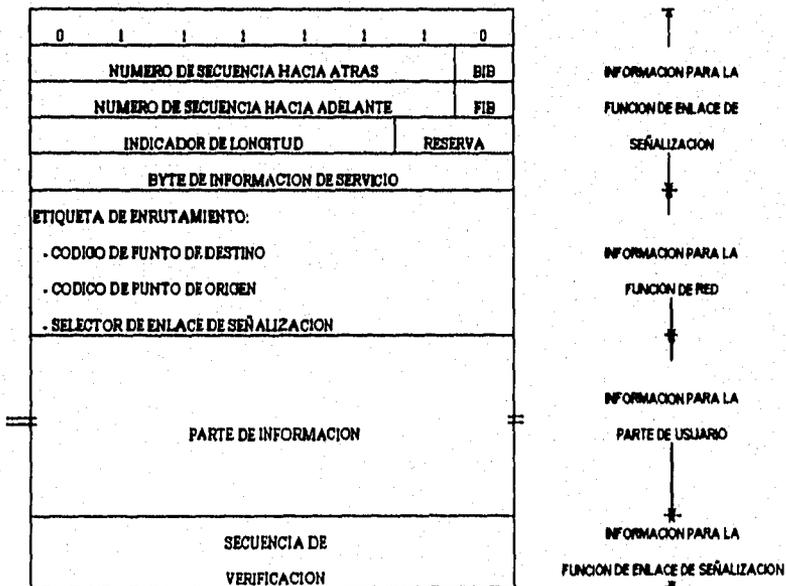
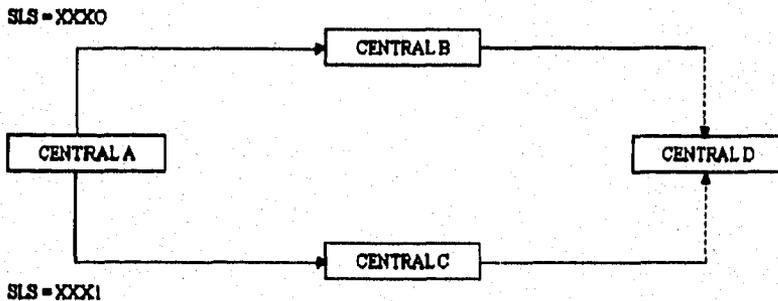


FIGURA No. 1.2. ESTRUCTURA DE UN MENSAJE DE SEÑALIZACION CCITT No. 7.

***Campo de Selección de Enlace de Señalización.**

El selector de enlaces de señalización distribuye la carga de información entre varios enlaces de señalización. Mediante el selector de enlaces de señalización, el usuario puede seleccionar cuales mensajes deben ser enviados por cada enlace. Un ejemplo de lo anterior se muestra en la Fig. 1.3.



CUANDO SE ENRUTE TRAFICO DESDE A HACIA D:

- SE HARA A TRAVES DE B SI EL ULTIMO BIT DE SLS ES 0
- SE HARA A TRAVES DE C SI EL ULTIMO BIT DE SLS ES 1

FIGURA No. 1.3. USO DE EL SLS PARA COMPARTO DE CARGA

Como resultado, el usuario puede asegurarse que los mensajes relacionados a la misma sesión sean enviados por el mismo enlace, manteniéndolos así en la secuencia correcta. En otras palabras, la Red de Señalización No. 7, estará operando en modo cuasiasociado.

**Acciones tomadas por la función de manejo de mensaje de señalización.*

La función de Manejo de Enlaces de Señalización enrutará los mensajes al destino apropiado. Para esto se toman algunas acciones. Ver Diagrama de Flujo. Fig. No. 1.4

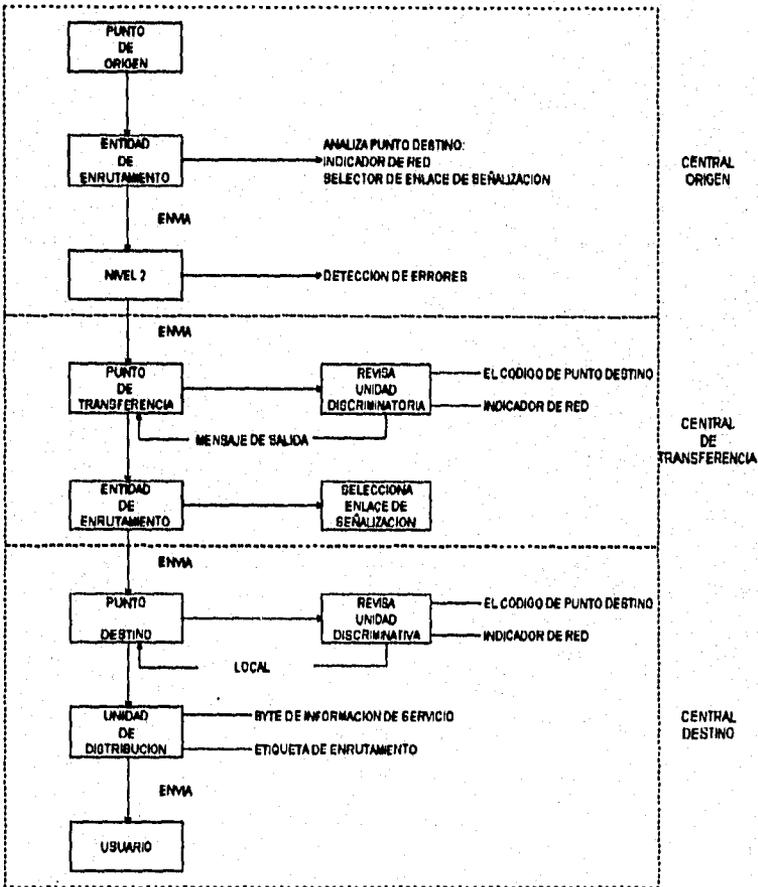


FIGURA No. 1.4. ACCIONES TOMADAS POR LA FUNCION DE MANEJO DE MENSAJE DE SEÑALIZACION

1.2 Administración de la Red de Señalización(Signalling Network Management).

La administración de la Red de Señalización realizada dentro del nivel 3 (Señalización No. 7) de red de señalización, consiste en varias acciones de recuperación orientadas a hacer la red más segura y confiable.

Se tienen tres grupos básicos de funciones:

- b.1) *Funciones de manejo de Tráfico de Señalización.*- Que son usadas para desviar el tráfico de un enlace o una ruta.
- b.2) *Funciones de Manejo del Enlace de Señalización.*- Son usadas para desactivar o activar los enlaces de señalización.
- b.3) *Manejo de Rutas de Señalización.*- Estas funciones toman acciones sobre las Rutas de Señalización.

**UNA RUTA DE SEÑALIZACION.*- Es un conjunto de enlaces de señalización que se dirigen a un destino particular, directamente o a través de un punto de transferencia de señalización.

b.1) *Funciones del Manejo del Tráfico de Señalización*

- b.1.1) Changeover. Se define como un procedimiento de emergencia en caso de que falte un enlace utilizado.

Una acción de changeover es realizada cuando un enlace se pone fuera de servicio, reenrutando hacia un nuevo enlace todos los nuevos mensajes; sin embargo, estos nuevos mensajes no serán transmitidos inmediatamente, dado que en el buffer de transmisión del enlace en falla aún existen pendientes por transmitir y reconocer (acuse de recibido). La acción es almacenar todos los mensajes nuevos en un buffer de changeover en el enlace de sustitución.

A fin de averiguar cuales de los mensajes están pendientes del enlace en falla, se procede de la siguiente manera:

En el nuevo enlace se envía un mensaje de changeover conteniendo la identidad del último mensaje recibido.

Todos los mensajes con número de secuencia hacia adelante (FSN) mayor que el devuelto en el mensaje de reconocimiento de changeover serán tomados del buffer de transmisión y retransmisión del enlace en falla y copiados al buffer de transmisión del nuevo enlace.

Después de ello, la información en el buffer de changeover puede ser copiada también en el buffer de transmisión del nuevo enlace, con lo cual concluye el changeover.

b.1.2) Existe también otro procedimiento de changeover de emergencia, el cual solo será utilizado si el sistema no puede recuperar los mensajes pendientes. Este procedimiento se activa por medio del envío de un mensaje de changeover de emergencia y de un mensaje de reconocimiento de changeover de emergencia. Por supuesto, en este caso se perderá alguna información.

b.1.3) Changeback.- Cuando un enlace fuera de servicio se pone disponible otra vez, se ejecuta un changeback a fin de garantizar que la información es enviada al enlace original (recuperado) sin pérdida de información, duplicación de mensajes ni pérdida de secuencia.

Al iniciar este procedimiento, todos los mensajes nuevos que son recibidos serán enrutados al enlace recuperado y almacenados en un buffer de Changeback. Permaneciendo ahí hasta verificar que todos los mensajes previos han sido recibidos a través del Enlace de Changeover (el alternativo).

Para iniciar un changeback, se envía un mensaje de declaración de changeback a través del Enlace de Changeover (el alternativo). Una vez que todos los mensajes han sido

recibidos correctamente a través del Enlace de Changeover, se regresa un mensaje de reconocimiento de Changeback garantizando que no existen mensajes pendientes por transmitir a través del Enlace Changeover. En este momento, los mensajes presentes en el buffer de Changeback son introducidos en el buffer de transmisión. Concluyendo con esto el procedimiento.

b.1.4) Reenrutamiento Forzado.- Este procedimiento se utiliza cuando un destino específico se hace inaccesible. Su función es establecer un nuevo juego de alternativas de enrutamiento, con el cual se pueda lograr que el destino vuelva a ser accesible.

Cuando un destino se hace inaccesible es enviado un mensaje de transferencia prohibida a todos los puntos de señalización adyacentes enterándolos que no se puede utilizar éste como punto de transferencia de señalización.

En cada central que se recibe el mensaje de transferencia prohibida se iniciará un procedimiento de reenrutamiento forzado, en el que buscarán una ruta alternativa para su tráfico de señalización.

En el caso más simple, la central que recibe el mensaje, será capaz de reenrutar su tráfico de señalización. Se envía entonces otro mensaje de transferencia prohibida hacia el nuevo punto de transferencia.

Durante el proceso, los mensajes son almacenados en un buffer de reenrutamiento forzado, de esta forma será mínima la cantidad de mensajes perdidos por el reenrutamiento.

Resumiendo:

- Si un destino se hace inaccesible, la central verifica si es posible reenrutar

Sucediendo lo anterior, se enviará el mensaje de transferencia prohibida a la central, la cual será empleada como punto de transferencia de señalización.

Al regresar la red a su estado original, se enviarán mensajes de transferencia permitida a las centrales involucradas con lo que el flujo de información volverá a la normalidad.

b.2) Manejo de Enlaces de Señalización

Los procedimientos que permiten la manipulación individual de los enlaces de señalización son:

- **Activación de un Enlace de Señalización**
- **Restauración de un Enlace de Señalización**
- **Desactivación de un Enlace de Señalización**
- **Activación de un Arreglo de Enlaces**

Cualquier enlace de señalización deberá ser activado antes de ser declarado disponible.

b.3) Manejo de Rutas de Señalización

- **Estos procedimientos son usados para transferir e informar a otros puntos de señalización la disponibilidad de rutas de señalización. Para esto se tienen los siguientes procedimientos:**
- ***Transferencia Prohibida.-*** Se envía desde un punto de transferencia de señalización hacia los puntos de señalización adyacentes para informarles que dicha Parte de Transferencia de Señalización (STP) no puede usarse para dirigir tráfico a través de las rutas de señalización implicadas.
- ***Transferencia Permitida.-*** Se envía a las centrales adyacentes para informar que esta ruta de señalización puede ser usada. Esto es, anula el punto anterior.

- ***Transferencia Restringida.-*** Los puntos de señalización son informados de que el STP aún puede enrutar información al destino deseado, pero es preferible utilizar rutas alternas.
- ***Prueba de Arreglo / Ruta de Señalización.-*** Procedimiento para comprobar si es posible o no enrutar información para un destino específico a través de un Punto de Señalización adyacente.

CAPITULO II

CAPITULO II

PARTE DE USUARIO TELEFONICO (NIVEL 4)

Cada parte de usuario contiene una serie de mensajes y de procedimientos que describen el uso de dichos mensajes. Este capítulo describe la parte de usuario telefónico, es decir, la que da soporte a la señalización requerida en una red telefónica pública normal.

2.1 Escenario de la Señalización No. 7

La transmisión de un mensaje implica la creación de un encabezado, de forma que además de la información original de señalización hay que transmitir la información de todos los niveles del sistema de señalización. Para conservar la eficiencia del sistema, el número de mensajes debe ser mantenido al mínimo.

Por lo tanto, para el establecimiento de una llamada se utilizarán solo tres mensajes (idealmente). Dichos mensajes son:

- a) *Mensaje de Direccionamiento Inicial (IAM)*. - Se utiliza para enviar la petición de toma de troncal junto con el número de directorio de la parte llamada, si se encuentra disponible.

- b) *Mensaje de Respuesta.*- Es usado para indicar que la parte llamada ha contestado.
- c) *Mensaje de Direccionamiento Completo (ACM).*- Se usa cuando la parte llamada ha sido alcanzada y la fase de llamada (timbrado) ha comenzado.

El envío en partes (overlap sending) es aquel en el que la transmisión de los dígitos emplea más de un mensaje.

Todos los mensajes de señalización serán enviados de Enlace en Enlace. Estos mensajes llegarán desde un extremo de la trayectoria de voz hasta el otro, donde serán analizados.

En canal común, el mensaje contiene una etiqueta telefónica, la cual hace referencia a la llamada señalizada.

La referencia se hace indicando el circuito de voz (troncal) que lleva la conversación. Esta indicación se hace de la siguiente forma:

- La ruta se determina por los Códigos de Punto de Origen y Destino.
- La troncal perteneciente a la ruta se identifica por el Código de Identificación del Circuito, el cual es acordado entre las dos centrales a las que conecta la troncal.

En la Fig. No. 2.1 se muestra un escenario de señalización para el establecimiento de una llamada entre dos centrales, enlazadas directamente. El Mensaje de Direccionamiento Inicial (IAM) se envía sin el número de directorio, por lo que se emplea un mensaje de Direccionamiento Subsecuente (SAM) para enviarlos. La llamada es liberada por el abonado que llamó, por lo que se generan dos mensajes: un CLF (liberación hacia adelante) y un RLG (liberación de equipo). Ver Fig. No. 2.2 y 2.3

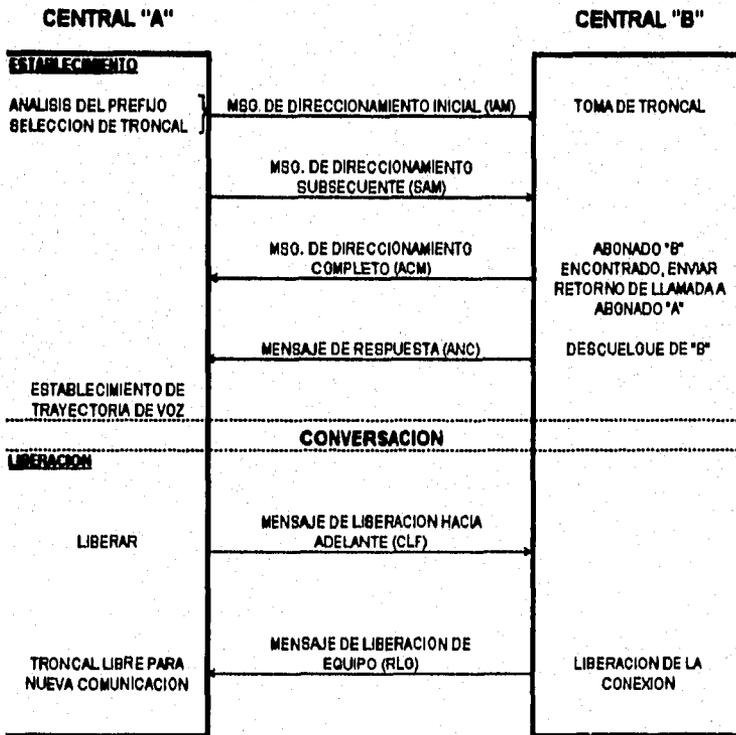


FIGURA No. 2.1. FLUJO DE UNA LLAMADA CON LIBERACION HACIA ADELANTE

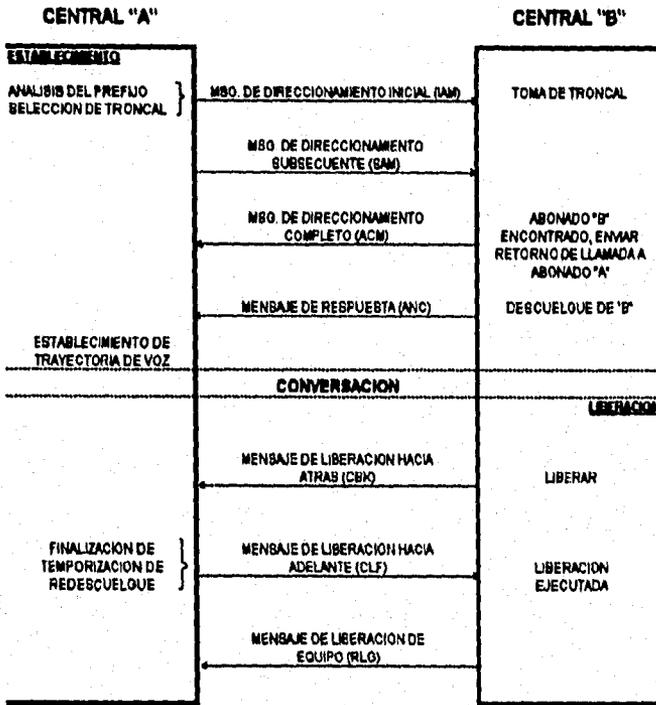


FIGURA No. 2.2. FLUJO DE UNA LLAMADA CON LIBERACION HACIA ATRAS

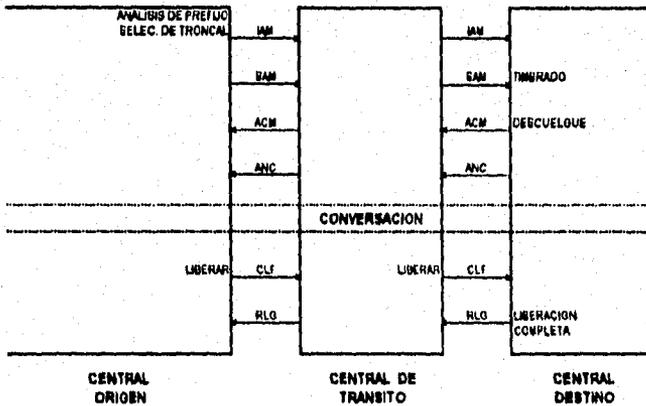


FIGURA No. 2.3. FLUJO DE UNA LLAMADA DE TRANSITO CON LIBERACION HACIA ADELANTE

2.2 MENSAJES PARA SEÑALIZACION

Estructura básica de un mensaje de señalización.

Los mensajes usados por la parte de usuario telefónico, constan de las siguientes partes:

2.2.1 ETIQUETA TELEFONICA NORMALIZADA (Standard Telephone Label)

Es una estructura de 40 bits usada por el protocolo de la capa, tres para el envío de mensajes y para repartir la carga, y consta de tres partes:

- *Un Código de Punto de Destino de 14 bits**
- *Un Código de Punto de Origen de 14 bits**
- *Un Código de Identificación de Circuito de 12 Bits**

Las dos primeras partes son los códigos de punto con los cuales se identifica

La trayectoria de voz (ruta).

La tercer parte es el código de Identificación de circuito que identifica la troncal de voz. Los 4 bits menos significativos de este código se usan para repartir la carga y es llamado selector de enlace de señalización.

Dicho de otra forma los 12 bits que contiene este código son usados para especificar el circuito telefónico que se señala por medio del mensaje. El Código identificador de Circuito se asigna por un acuerdo bilateral entre las dos centrales involucradas. Para conexiones digitales se aplican las siguiente reglas:

Las 32 divisiones de tiempo de un TDM de 32 canales son identificadas por medio de los cinco últimos bits del código.

Las 128 divisiones de tiempo de un TDM de 8 Mbps se identifican por medio de los últimos siete bits del código.

Los bits restantes se normalizan entre las dos centrales:

Etiqueta Telefónica Normalizada

CODIGO DE IDENTIFICACION DE CIRCUITO	CODIGO DE PUNTO DE ORIGEN	CODIGO DE PUNTO DE DESTINO
12 Bits	14 Bits	14 Bit

----- 40 Bits -----

Normalmente, los mensajes comienzan con algunos campos obligatorios, seguidos de campos de indicadores, los cuales contienen banderas que indican la existencia o ausencia de campos opcionales.

Los campos con una longitud variable son precedidos por un indicador de longitud especial.

Estructura de un Mensaje de Señalización

CAMPOS OPCIONALES	CAMPOS DE INDICADORES	CAMPOS OBLIGATORIOS	ENCABEZADO DEL MENSAJE	ETIQUETA TELEFONICA
------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Primer Bit
Transmitido

2.2.2 ENCABEZADO DEL MENSAJE

Se utiliza para indicar el tipo de mensaje, el cual corresponde a un evento telefónico específico.

Los mensajes de señalización fueron agrupados por el CCITT de acuerdo a su función general.

Los 8 bits de encabezado se dividen en dos partes de 4 bits, la primera es llamada H0 e indica el grupo al que pertenece el mensaje.

La otra parte es llamada H1 e indica un mensaje dentro de dicho grupo (Tabla No. 1)

TIPO DE MENSAJE	USO	H1	H0
MENSAJES DE DIRECCIONAMIENTO HACIA ADELANTE			
MSJ. DE DIRECC. INICIAL	TOMA DE TRONCAL Y DIGITOS DEL PREFIJO	0001	0001
MSJ. DE DIRECC. SUBSECUENTE	DIGITOS ADICIONALES	0011	0001
MENSAJE DE INFO. ESTABLECIMIENTO EXITOSO			
MSJ. DE DIRECC. COMPLETO	AVISA FIN DEL DIRECCIONAMIENTO	0001	0100
MENSAJES DE SUPERVISION DE LA LLAMADA			
RESPUESTA CON COBRO	INDICA DESCUELQUE DE "B" CON TARIFICACION	0001	0110
LIBERACION HACIA ADELANTE	SEÑAL DE LIBERACION HACIA ADELANTE	0100	0110
LIBERACION HACIA ATRAS	SEÑAL DE LIBERACION HACIA ATRAS	0011	0110
MENSAJE DE SUPERVISION DE CIRCUITO			
LIBERACION DE EQUIPO	INDICA LIBERACION DE EQUIPO	0001	0111

TABLA No. 1. TIPOS DE MENSAJES Y SUS ENCABEZADOS

2.2.3 MENSAJE DE DIRECCIONAMIENTO INICIAL (IAM)

Objetivo: Este mensaje es enviado al momento de la toma. Es usado para tomar la troncal y enviar los dígitos iniciales del número de directorio.

Nota: En redes internacionales, los dígitos iniciales enviados en este mensaje deben ser suficientes para realizar toda la selección de troncal.

Contenido: Este mensaje contiene solo campos obligatorios.

El primer campo, de 8 bits, está compuesto por seis bits que indican la categoría de la parte originante y dos bits de reserva.

El siguiente campo tiene 12 bits que transportan información suplementaria relativa al origen de la llamada:

Bits 1 y 2 Naturaleza de la dirección (número nacional o internacional):

Bits 3 y 4 Naturaleza del circuito (con o sin satélite)

Bits 5 y 6 Indicador de verificación de continuidad (se requiere o no la verificación).

Bit 7 Indicador de supresor de eco (requerido o no)

Bit 8 Indicador de llamada entrante internacional

Bit 9 Indicador de llamada reenrutada

Bit 10 Indica si se requiere trayectoria completamente digital.

Bit 11 Indicador de trayectoria de señalización (indica si se requiere señalización No. 7 en toda la trayectoria, o si se permite señalización mixta).

El último campo es de longitud variable, y contiene los dígitos del número de directorio. Consta de un indicador de longitud de cuatro bits, seguido de los verdaderos dígitos (cuatro bits para cada dígito). Si el número de dígitos es non, el mensaje se complementa con cuatro bits de relleno (0000).

(Ver fig. 2.4)

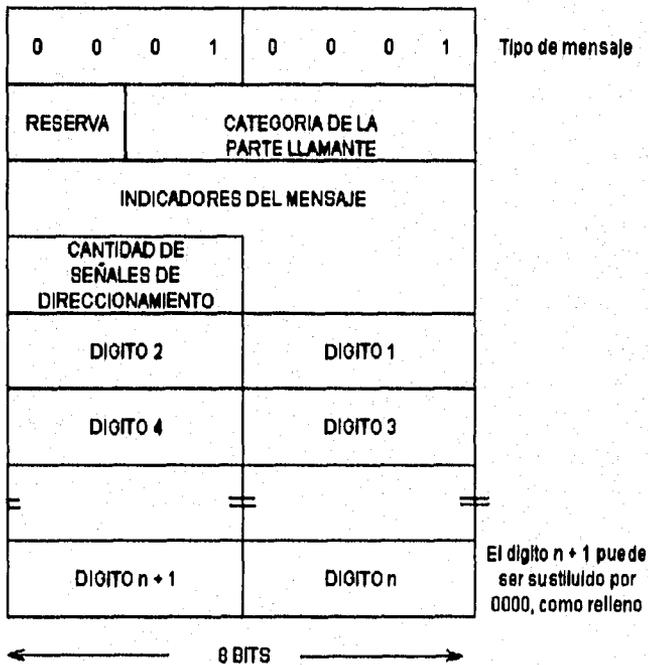


FIGURA No. 2.4. MENSAJE DE DIRECCIONAMIENTO INICIAL

2.2.4 MENSAJE DE DIRECCIONAMIENTO SUBSECUENTE (SAM)

Objetivo: Los dígitos que no fueron enviados en el mensaje de direccionamiento inicial, serán mandados mediante uno o más mensajes suplementarios. Estos mensajes solo llevarán información extra.

Contenido: Este mensaje solo contiene un campo (el cual es obligatorio). Este campo tiene una longitud variable, por lo que está precedido por un indicador de longitud. Cada dígito ocupa cuatro bits. (Ver Fig. No. 2.5).

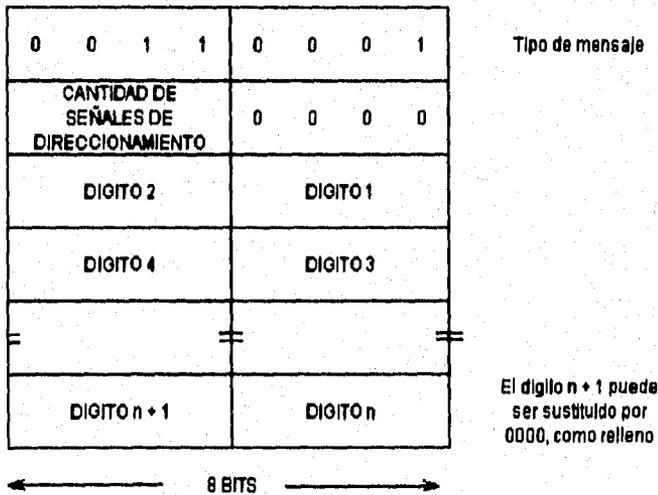


FIGURA No.2.5. MENSAJE DE DIRECCIONAMIENTO SUBSECUENTE

2.2.5 MENSAJE DE DIRECCIONAMIENTO COMPLETO (ACM)

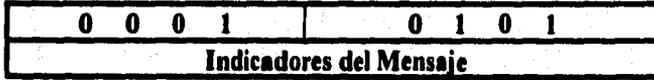
Objetivo: Este es un mensaje hacia atrás (en dirección de "B" hacia "A"), el cual informa que todos los dígitos para el direccionamiento han sido recibidos. El mismo mensaje es usado para enviar información adicional, como la condición de "libre" del abonado llamado.

Con este mensaje concluye la fase de señalización de registro, por lo que todos los registros que pudieran haber sido usados en las partes de la trayectoria que usen señalizaciones "tradicionales" serán liberados.

Contenido: Contiene solamente un campo de información, el cual es obligatorio. Este campo contiene una serie de indicadores, y tiene una longitud de ocho bits.

- Bits 1 y 2** Tipo de señal de direccionamiento completo
- Bit 3** Indicador de abonado libre
- Bit 4** Supresor de eco, indica si debe añadirse o no un supresor de eco en la trayectoria de retorno.
- Bit 5** Indicador de enrutamiento hacia adelante de la llamada.
- Bit 6** Indicador de la trayectoria de señalización, indica si la trayectoria debe ser completamente No.7 o no.
- Bits 7 y 8** De reserva.

Mensaje de Direccionamiento Completo



----- 8 Bits -----

2.2.6 MENSAJE DE RESPUESTA CON COBRO (ANC)

Este mensaje pertenece a la clase de supervisión de llamadas, así como los próximos dos.

Objetivo: Es usado para enviar la señal de respuesta hacia la central de origen y como resultado iniciar la fase estable de la llamada.

Contenido: Carecen de información, sólo informan a la otra central cual es la señal que porta el mensaje por medio del encabezado.

Mensaje de Respuesta con Cobro



2.2.7 MENSAJE DE LIBERACION HACIA ADELANTE (CLF)

El mensaje de liberación hacia adelante señalará la liberación de la llamada cuando el lado "A" ordena dicha liberación.

Contenido: Solo contiene el encabezado.

Mensaje de Liberación Hacia Adelante

0	1	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Tipo de Mensaje

2.2.8 MENSAJE DE LIBERACION HACIA ATRAS (CLB)

Será usado para señalar la liberación de la llamada cuando el lado "B" la solicita a la central anterior.

Contenido: Encabezado con H0= 0110 y H1=0011

Mensaje de Liberación Hacia Atrás

0	0	1	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Tipo de Mensaje

2.2.9 MENSAJE DE LIBERACION DE EQUIPO (RLG)

Es usado para mandar una confirmación hacia la central anterior de que el circuito de voz de la llamada ha sido liberado.

Contenido: Solo contiene el encabezado

Mensaje de Liberación de Equipo

0	0	0	1	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Tipo de Mensaje

Nota: Existen más mensajes que han sido estandarizados por el CCITT y se encuentran en la recomendación Q, 723.

2.3 VERIFICACION DE CONTINUIDAD.

2.3.1 PRUEBA EN LA TRAYECTORIA DE VOZ

Cuando se utiliza SCC No. 7, se garantiza que la señalización llegue efectivamente, pero como la ruta de voz es diferente no sabemos como está llegando o si está llegando.

Si la troncal se maneja por medio de la multiplexación por división tiempo (TDM) de cualquier orden, no existe este problema, puesto que se dispone del canal "0" de cada trama con el bit de alarma y cualquier falla es oportunamente informada.

Si el troncal se maneja por medio de multiplexación por división de frecuencia (FDM) con la señal piloto será monitoreado su funcionamiento.

Sin embargo, en otro enlace analógico en los que se utilice transmisión de audio o FDM sin señal piloto ni verificación automática del troncal, el sistema de señalización No. 7, efectúa una verificación de continuidad en la trayectoria de voz durante la fase de establecimiento de la llamada a fin de probar esta.

2.3.2 VERIFICACION DE CONTINUIDAD DE TRONCAL DE CUATRO HILOS

En la central origen conecta una señal de 2000 Hz. a la dirección de salida del troncal y un receptor en la dirección de llegada, además da aviso a la

central destino con un mensaje de direccionamiento inicial que contiene información para realizar una prueba de continuidad, haciendo que dentro de dicho mensaje los bits 5 y 6 serán puestos a "01" lo cual indica una solicitud de verificación de continuidad.

Como resultado de esta solicitud, la central receptora instalará un bucle de retorno en el circuito troncal en uso y espera un mensaje de resultado.

La señal origen envía la señal y la compara con la que recibe, verificando si dicha información está dentro de los parámetros requeridos de atenuación y corrimiento de frecuencia verificando así si existe continuidad, al terminar este proceso enviará un mensaje de verificación de continuidad a la señal destino para informarle si la prueba fue exitosa o no, presentando la estructura siguiente según el caso. (Ver. Fig. No. 2.6).

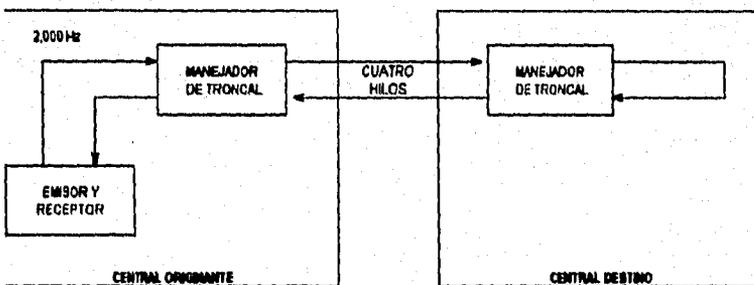


FIGURA No. 2.6. RECONOCIMIENTO DE CONTINUIDAD EN UN CIRCUITO DE VOZ DE CUATRO HILOS

Mensaje de Verificación de Continuidad Exitosa (COT)

0	0	1	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 Tipo de Mensaje

Mensaje de Verificación de Continuidad No Exitosa (CCF)

0	1	0	0	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 Tipo de Mensaje

2.3.3 VERIFICACION DE CONTINUIDAD EN TRONCAL DE DOS HILOS

Para reconocimiento de continuidad en troncal de dos hilos, el bucle de retorno es sustituido por una prueba doble.

Primera Prueba: Se checa la información de ida a 2,000 Hz.

Segunda Prueba: Checa la información de regreso a 1,780 Hz.

La parte de usuario telefónico del Sistema de Señalización por Canal Común No. 7 podrá seleccionar una trayectoria totalmente digital si está disponible, o en su defecto, no digital.

Esta selección es hecha en el mensaje de direccionamiento inicial (IAM), poniendo el bit número 10 de dicho mensaje a "0". (Ver Fig. No. 2.7).

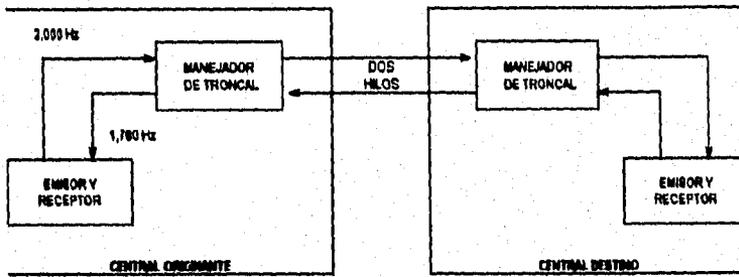


FIGURA No. 1.7. VERIFICACION DE CONTINUIDAD EN UN CIRCUITO DE VOZ DE DOS HILOS

APENDICE A: Términos y definiciones

A.1 PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTP)

Punto de Señalización

Punto de la red provisto con señalización por Canal Común.

Relación de Señalización de Usuarios

Es la relación de señalización entre dos puntos de señalización, no necesariamente directamente conectados.

Enlace de Señalización.

Enlace usado para los mensajes de señalización No.7 entre dos puntos de señalización.

Conjunto de Enlaces de Señalización

Un número dado de enlaces de Señalización.

Grupo de Enlaces de Señalización

Es un grupo de enlaces en un conjunto de enlaces de señalización, con las mismas características de transmisión.

Puntos Adyacentes

Puntos de señalización directamente conectados vía un enlace de señalización No.7.

Puntos No Adyacentes

No directamente conectados vía un enlace de señalización No.7.

Modo Asociado de Señalización

Modo de señalización en el cual todos los mensajes de señalización son enviados a través de enlaces directamente conectados entre el punto de origen y el punto destino

Modo no Asociado de Señalización

Modo de señalización en el cual los mensajes pueden ser enviados por cualquier trayectoria desde el punto de origen hacia el punto destino.

Modo Cuasi-Asociado de Señalización

Modo de señalización en el cual la trayectoria tomada por los mensajes relacionados a cierto usuario, es fija.

Punto de Origen

Punto de señalización desde donde el mensaje se ha creado y enviado.

Punto de Destino.

Punto de señalización para el cual el mensaje esta destinado.

Punto de Transferencia de Señalización

Punto de señalización donde el mensaje es solamente transferido.

Changeover

Función del manejo del tráfico de señalización hacia adelante.

Changeback

Función del manejo del tráfico de señalización hacia atrás.

TDM

Multiplexación por división de tiempo.

FDM

Multiplexación por división de frecuencia.

A.2 PARTE DE USUARIO TELEFONICO

Mensaje de Direccionamiento Inicial (IAM)

Mensaje que se envía informando a la central destino acerca de una toma de troncal y alguna información extra como los primeros dígitos del abonado.

Mensaje de Direccionamiento Subsecuente (SAM)

Mensaje que contiene información suplementaria de la dirección del abonado.

Mensaje de Direccionamiento Completo (ACM)

Mensaje informando a la central, que todos los dígitos de la dirección del abonado se han recibido.

Mensaje de Respuesta con Tarificación (ANC)

Mensaje informando a la central anterior acerca de la contestación del abonado, y señalizando que se necesita iniciar la tarificación de la llamada.

Mensaje de Liberación Hacia Adelante (CLF)

Mensaje que tiene la señal de liberación del equipo hacia adelante.

Mensaje de Liberación Hacia Atrás (CLB)

Mensaje que contiene la señal de liberación del equipo hacia atrás.

Mensaje de Liberación de Equipo (RLG)

Mensaje conteniendo la señal de confirmación de la liberación del equipo (informa a la central anterior acerca de la liberación exitosa de todo el equipo).

Mensaje de Continuidad (COT)

Mensaje informando acerca del ciclo exitoso de un chequeo continuo (continuity check).

Mensaje de Falla en la Continuidad

Mensaje que informa a la siguiente central acerca de una falla en el chequeo de la continuidad.

CONCLUSIONES

Debido a la modernidad que actualmente existe en el área de las Telecomunicaciones, se hace necesario el manejo de mayores volúmenes de información, los cuales requieren de una amplia tecnología y controles más sofisticados para lograr que la información llegue de un punto de origen a un punto destino sin pérdidas de información, con la secuencia requerida y exacta.

El presente trabajo muestra un resumen de dos de las principales partes que conforman la Señalización CCITT por Canal Común No. 7.

Dicha información nos detalla la forma de un mensaje y su estructura, así mismo, explica como la señalización No. 7, a través de las funciones de la red de señalización, controla que el mensaje sea transmitido al destino correcto procurando, por medio de un grupo de acciones de recuperación que forman procedimientos específicos, salvar las fallas o congestiones que existan por tráfico en el proceso de transmisión del mensaje.

Con todo lo anterior, se concluye que la Señalización por Canal Común No. 7, desarrollada por el Consejo Consultivo Internacional de Telégrafos y Telefonía (CCITT), cumple con los requerimientos actuales para el óptimo control que reclaman las telecomunicaciones en el Mundo, en lo que a procesos de Señalización se refiere.

BIBLIOGRAFIA

- **Fundamentos de Comunicación de Datos. Tom. S. Eqson**
Editorial LIMUSA. 1981.
- **Introducción a la Telefonía Digital.**
Directorio de Capacitación Tecnológica.
ALCATEL-INDETEL-TELECOM. Marzo, 1992.
- **Introducción a la Señalización por Canal Común CCITT**
No. 7. Victor Villalva. ALCATEL-INDETEL-TELECOM.
Enero, 1993.
- **Sistemas de Comunicación Stremier.**
Editorial Alfa Omega.
- **Transmisión de Información, Modulación y Ruido.**
Mischa Schwartz. Editorial McGrall Hill.