



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
UNIDAD PROFESIONAL CULHUACAN



**ARQUITECTURA Y CONFIGURACION DE LA RED DE
SEÑALIZACIÓN R2 A SEÑALIZACION DE CANAL COMUN
#7 ENTRE CENTRALES, PARA TELEFONOS DEL
NOROESTE**

OPCION VII

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN COMUNICACIONES Y ELECTRONICA.

PRESENTA:

JOSE OROZCO VILLA

TIJUANA, B. C. MAYO DEL 2007



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
UNIDAD PROFESIONAL CULHUACAN



AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente el apoyo incondicional que me brindaron mis Padres Maria Luisa Villa García y Jesús Orozco Villalobos, quienes con incansables deseos de superación y confianza supieron apoyarme para que lograra concluir, con éxito, la carrera de ingeniero en comunicaciones y electrónica, siendo la mejor herencia que me dejaron.

A los asesores de titulación, por su apoyo y valiosos consejos.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
UNIDAD PROFESIONAL CULHUACAN



**ARQUITECTURA Y CONFIGURACION DE LA RED DE
SEÑALIZACIÓN R2 A SEÑALIZACION DE CANAL
COMUN # 7 ENTRE CENTRALES, PARA TELEFONOS
DEL NOROESTE**



OBJETIVO.

El objetivo de participar en este proyecto fue poder aplicar el conocimiento adquirido en la manipulación y configuración de las rutas de voz usando señalización R2 a nivel local y larga distancia y aumentar la experiencia en el área de las telecomunicaciones, apoyando la migración de una red de telecomunicaciones manejando la señalización de canal común, señalización totalmente digitalizada, y observando la evolución a una infraestructura confiable y eficiente, necesaria para los servicios digitales, marcando así el inicio y la evolución de las tecnologías en telecomunicaciones digitales que posteriormente ofrecerán, servicios de mayor calidad, así como mayor ancho de banda para los servicios de voz, videoconferencia, datos etc., conforme vaya avanzando la tecnología aplicada a las telecomunicaciones.



CONTENIDO.

INTRODUCCION.....	8
1.- Evolución de los sistemas de Señalización	8
2.- Automatización de la central telefónica.....	9
CAPITULO 1. Fundamentos teóricos	10
1.1.- Señales Básicas.....	10
1.2.- Señal de Toma	10
1.3.- Confirmación de Toma.....	10
1.4.- Señal de Registro	10
1.5.- Confirmación de dígitos.	11
1.6.- Señal de Timbrado.....	11
1.7.- Señal de contestación	11
1.8.- Liberación de troncal.....	11
1.9.- Confirmación de Liberación.....	11
1.10.- Señalización Corriente Directa.....	12
1.11.- Señalización dentro de Banda	13
1.12.- Señalización fuera de Banda	14



CAPITULO 2. Señalización MFC-R2 modificada 17

2.1.- Señalización de Línea.....	17
2.2.- Sistemas MIC R2.....	17
2.3.- Señalización de Registro	18
2.4.- Composición de la Señal de Registro.....	19
2.5.- Códigos de Multifrecuencia	19
2.6.- Significado y uso de las Señales MFC	21
2.7.- Cambio de significado.....	24
2.8.- Ejemplo de Señal MFC y DTMF	27

CAPITULO 3. Señalización por Canal Común #7 30

3.1.- Descripción General de Señalización CCS#7	30
3.2.- Definición de Señalización CCS#7	30
3.3.- Nivel 1, físico	34
3.4.- Nivel 2, Enlace	35
3.5.- Delimitación y Alineamiento de MSU.....	35
3.6.- Detección de Errores	38
3.7.- Corrección de Errores.....	38
3.8.- Método de Alineación del Enlace	39
3.9.- Control de Flujo.....	40
3.10.- Supervisión de Errores sobre enlace	40
3.11.- Nivel 3, Red.....	41
3.12.- Orientación de mensajes.....	41
3.13.- Nivel 4, Parte de Usuario	47
3.14.- Parte de Usuarios para RI.....	48



3.15.- Servicios	48
3.16.- Servicios Portadores	49
3.17.- Teleservicios	50
3.18.- Servicios Suplementarios	51
3.19.- Mensajes y sus significados	53
3.20.- Códigos de Punto de Señalización	55
3.21.- Clasificación de los puntos de Señalización	57
3.22.- Enrutamientos de Mensajes en la red	57
3.23.- Características y ventajas de la CCs#7	62
3.24.- Cónclusiones	63
3.25.- Bibliografía	64



INTRODUCCION.

1.- Evolución de los Sistemas de Señalización.

El papel de la señalización dentro de una red telefónica es básicamente el de controlar, el establecimiento, la liberación y la supervisión de todos los recursos asignados a una conexión de voz.

Los sistemas de señalización fueron hechos de la forma más simple posible. La información de señalización se basaba principalmente en el número del abonado llamado, el cual era intercambiado en forma verbal entre el abonado llamante y una operadora ó entre operadoras, si la llamada terminaba en otra central donde el abonado llamado estaba conectado, la operadora después de identificar con la información verbal el abonado destino, le enviaba una señal de llamada que era transmitida eléctricamente.

Cuando la red telefónica creció en forma considerable, el numero de operadoras se incremento, por lo tanto fue necesaria la automatización del control de la llamada para poder soportar expansiones futuras de nuevos servicios en una forma mas económica.

La información de señalización necesaria, para la automatización del control de la llamada tuvo que ser transmitida de manera eléctrica, lo que trajo como resultado la introducción de los aparatos telefónicos de disco, así como la introducción de dispositivos receptores de señales en las centrales, necesarios para la colección y procesamiento de las señales, por ejemplo un número del abonado. De la misma manera las



líneas que conectaban a las centrales fueron equipadas con este tipo de dispositivos.

2. Automatización de la central telefónica.

La automatización trajo como resultado, que las centrales fueran equipadas, con grandes cantidades de dispositivos de señalización, en principio uno por cada línea de abonado y uno por cada troncal entre centrales. El costo de esta gran cantidad de dispositivos de señalización se represento en una forma considerable en el costo total de la central telefónica.

Este gran costo, trajo como resultado una constante investigación y desarrollo de nuevos sistemas de señalización más económicos, modernos y flexibles. Finalmente, el costo de los equipos de señalización llego a un nivel razonable, sin embargo la gran variedad de los sistemas de señalización fabricados para funcionar con cada tipo de central y medio de transmisión represento un problema muy importante para la interconexión, planeación, operación, mantenimiento y administración de las redes telefónicas.

La solución a este problema fue la estandarización y normatividad de los sistemas de señalización a nivel internacional.



CAPITULO 1

Fundamentos teóricos.

1.1.- Tipos de señales básicas.

Existen muchos aspectos importantes que deben tomarse en cuenta para el diseño de un sistema de señalización. Uno de estos aspectos es el de determinar cuales señales debe de proporcionar el sistema de señalización dependiendo de las expectativas de la red y el nivel técnico de las centrales (nivel de inteligencia de la red).

Tomando en cuenta una llamada ordinaria, las siguientes señales fueron establecidas para el desarrollo de muchos sistemas de señalización:

1.2.- Señal de toma.

Indica que la línea será usada para una llamada.

1.3.-Confirmación de toma.

Indica que la central esta lista para recibir los dígitos ó la dirección llamada. Esta señal es requerida, si el equipo receptor de los dígitos es común para varias líneas, en este caso es posible que el equipo no este disponible en el momento que la señal de toma es recibida.



1.4.-Dígitos ó dirección llamada.

Indica el número telefónico al cual se desea llamar.

1.5.-Dirección completa.

Indica que el número recibido de dígitos es la información suficiente, para encontrar el abonado llamado.

1.6.-Timbrado o Repique.

Es usada, para alertar al abonado llamado (abonado B), de la llamada entrante. Al mismo tiempo, un tono de abonado llamado, es enviado al abonado llamante (abonado a). Este tono no es una señal eléctrica, sino un tono audible, el cual es enviado de fin a fin entre la central destino y el abonado a.

1.7.- Contestación.

Indica que el abonado b ha respondido, a la llamada entrante. El propósito principal de esta señal, es el de iniciar la tasación de la llamada así como efectuar la conexión de habla.

1.8.- Liberación hacia adelante.

Indica que el abonado llamante termina la llamada, en este momento se detiene el cobro y se deshace la conexión de la trayectoria de habla, liberando todos los dispositivos software y hardware utilizados en el proceso de la llamada.

*** Liberación hacia atrás.**

Indica que el abonado b, termina la llamada, en este momento se mantiene la conexión durante 90 seg., o hasta que el abonado a termine la llamada. Este periodo de tiempo permite que al abonado b, una recontestación.

1.9.- Confirmación de liberación.



Es enviada en dirección hacia atrás, e indica que la troncal ó circuito, está listo para recibir una nueva llamada. En adición a

estas señales, existen otras señales para cobro, bloqueo de líneas ó de troncales, congestión y señales de operadora.

1.10.- Sistema de señalización DC.

En la primera fase de evolución de las redes telefónicas, la transmisión de la información se realizaba principalmente por los medios físicos y los sistemas de centrales funcionaban en forma paso a paso o similar, el nivel de funcionamiento de la red era lento y los requerimientos del sistema de señalización no eran mínimos, por lo que el sistema de señalización de DC era un método muy apropiado para esta situación.

En el caso de señalización de DC, las señales son representadas por cambio de niveles de DC sobre los circuitos de voz, los cuales son expresados por cambios de impedancias ó polaridades de alimentación.

Características principales. :

- Técnica simple.
- Bajo costo.
- Velocidades de transmisión lenta (1dig. /seg.)
- Manejo de pocas señales.
- Inflexible.
- Distancias cortas de transmisión.
- Circuitos con requerimientos físicos.



Aplicaciones:

- Típicamente en redes de área urbana.
- En todo tipo de centrales.
- Medios de transmisión físicos.

1-11.- Sistemas de señalización dentro de banda.

Debido a las limitantes de distancias cortas de transmisión y requerimientos de circuitos físicos, donde los componentes de DC, pueden ser transmitidos que presentaban los sistemas de señalización DC, se desarrollaron nuevos sistemas. Uno de estos sistemas fue el sistema de señalización dentro de banda, donde las señales son representadas por tonos con una frecuencia dentro de la banda de voz, típicamente entre los 2000 y 3000 hz. Este sistema funciona de forma similar al sistema de señalización de DC son convertidas a tonos.

Características principales:

- Conexiones largas.
- Aplicable a todos los circuitos.
- Manejo de pocas señales.
- Velocidad de transmisión lenta
- Poco flexible.
- Mayor costo comparado con la señalización de DC.

Aplicaciones:

- Típicamente en larga distancia y redes de área rural.
- En todo tipo de centrales.



- En todo tipo de medio de transmisión.

Problemática:

El factor de que las señales son enviadas con tonos dentro de la banda de frecuencia de voz es una desventaja muy grande, ya que existe el riesgo de generar señales accidentalmente dentro de este rango y además existe al riesgo de fraude, debido a que un usuario con los conocimientos necesarios pueda generar señales que tengan un efecto en el costo de la llamada.

Otro problema importante se debe al retardo de la señal de contestación del abonado llamante. Ya que en ciertos casos si la conexión atraviesa por un numero considerado de centrales tandem, puede existir el caso en que el tiempo que tarda el abonado llamado en efectuar la contestación física de la llamada (descolgar su teléfono) sea mas corto que el tiempo que tarda la central origen en recibir la señal de contestación. Este efecto se conoce como llamada de recortada (clip ping), ya que en el inicio de la llamada, el abonado b, no escucha al abonado a, debido a que la conexión de voz no se ha establecido.

1-12.- Sistema de señalización fuera de banda.

La solución a los problemas que presentó la señalización dentro de banda fue el desarrollo de la señalización fuera de banda. Este tipo de señalización se utiliza en sistemas de transmisión FDM, donde el canal de señalización fuera de banda es presente.



Las señales son representadas por tonos típicamente alrededor de 3800 Hz. Dichas señales pueden ser enviadas durante la llamada ya que se encuentran fuera de banda audible de 300 a 3400 Hz que se utiliza en FDM.

Características Físicas:

- Similar a la señalización dentro de banda.
- Más confiable que la señalización dentro de banda.
- Mayor Flexibilidad y capacidad.
- No aplicable a todo tipo de circuitos.

Aplicaciones:

- Larga distancia y redes de área rural.
- En todo tipo de centrales.
- Sistemas de transmisión FDM.

Problemática:

Los principales problemas que presentan las Técnica de señalización anteriores se basan en la falta de flexibilidad de poder proporcionar mas señales de las especificadas, así como la utilización de señales que dependen de la duración de transmisión para su significado, aunado a esto los sistemas de señalización cuentan con una velocidad de transmisión muy lenta, principalmente en el envío de la dirección de llamada, cada digito es representado por una serie de pulsos pulsos decadicos) lo que ocasiona un tiempo total muy largo en el establecimiento de una llamada.

La solución a esta serie de limitantes fue el desarrollo de nuevos sistemas de señalización más flexibles, confiables y adaptables a las necesidades y requerimientos de cada fase de evolución de la red.

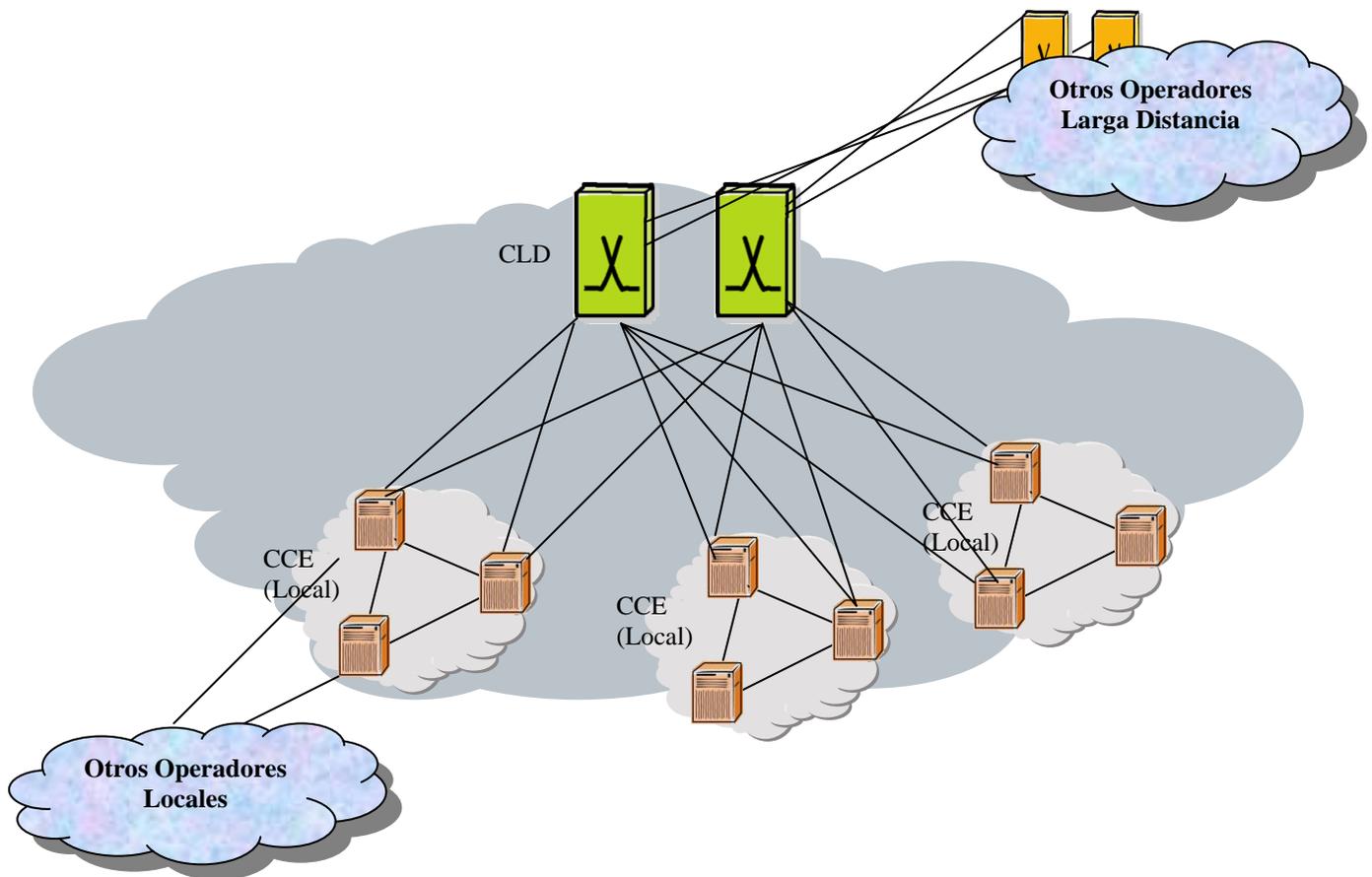


Fig . 1.-Arquitectura de la Red

CAPITULO 2



Señalización MFC-R2 modificada.

2.1.- Señales de Línea en Sistemas MIC.

La introducción de los sistemas MIC a la red existente, requiere de una interfaz de señalización que convierta las señales de línea de las centrales analógicas a señales aceptables por el equipo MIC para ser codificadas en el canal 16 de cada trama y viceversa.

2.2.- Sistemas MIC R2.

El sistema de señalización MIC con que opera la planta telefónica se basa en las recomendaciones del sistema de R2 versión digital del CCITT.

Los sistemas MIC utilizan el canal 16 para señalización. Dicho canal de 8 bits se subdivide a su vez en dos canales de señalización (4+4 bits), a través de los cuales se pueden señalar dos canales de voz respectivamente.



La señalización para cada canal de voz dispone de cuatro bits (a, b, c, d).

El sistema MIC-R2, utiliza solamente los bits “a” y “b” por cada canal de señalización en cada sentido de transmisión, la descripción funcional de los bits, se muestra en la tabla 1.

DIRECCIÓN	BIT	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL
Señales hacia adelante	af	-Estado de operación del repetidor saliente 1 = estado de desconexión 0 = estado de toma
	Bf	-Estado de operación del enlace 1 = enlace indisponible 0 = enlace disponible
	af	-Estado de operación de la línea del abonado 1 = estado de reposición. 0 = estado de contestación
	bf	-Estado de operación del repetidor entrante 1 = estado del repetidor tomado 0 = estado de repetidor libre

Tabla 1. Descripción Funcional de los bits a y b

2.3.- Señales de registro.

El sistema de señalización de registro con que opera la central telefónica se basa en las recomendaciones del sistema R2 del CITT, con la salvedad de que la explotación y significado de las señales que se usaran son los aquí especificados y que se han ajustado de acuerdo a los requerimientos nacionales.



Las señales de registro se denominan también señales de Multifrecuencia (MFC).

2.4.- Composición de las señales de Registro.

Las señales de registro se intercambian con el emisor de código del lado saliente y el receptor de código del lado entrante en base a un código formado por la combinación, de dos frecuencias entre seis, el cual se efectúa bajo el principio de extremo-extremo y/o sección-sección con secuencia obligada.

Extremo-extremo. –El lado saliente envía al lado entrante de la central de transito, únicamente la información necesaria para iniciar el enrutamiento, la parte de control de la central de transito es liberada una vez que se ha establecido el enlace, por lo que no existe regeneración de señales.

Este principio permite reducir el tiempo de ocupación de la parte de control de la central de transito.

Sección-sección. –El lado saliente envía al lado entrante inmediato, toda la información de registro relativa a la conexión y/o tasación de la llamada.

Secuencia obligada. – El lado saliente tiene que recibir señal de reconocimiento de toma, de la señal de toma que ha enviado, para poder emitir la siguiente señal.

2.5.- Códigos de Multifrecuencia MFC.

El sistema permite tener 15 señales hacia adelante y 15 señales hacia atrás, mediante la utilización de dos grupos de frecuencias, cada uno con una combinación de dos frecuencias entre seis.



Señales de avance.- Es el código formado por el grupo de frecuencias hacia adelante.

Señales de mando.- Es el código formado por el grupo de frecuencias de señales hacia atrás.

En este sistema es posible tener realización simultánea en ambas direcciones, gracias al empleo de los dos grupos distintos de frecuencias, como se observa en la tabla 2

SEÑALES AVANCE	1380	1500	1620	1740	1860	1980
SEÑALES ATRAS	1140	1020	900	780	660	540
1	x	x				
2	x		x			
3		x	x			
4	x			x		
5		x		x		
6			x	x		
7	x				x	
8		x			x	
9			x		x	
10				x	x	
11	x					x
12		x				x
13			x			x
14				x		x
15					x	x

Tabla 2. Señales de avance (Frecuencia en Hertz)



2.6.- Uso de los significados de las señales MFC.

Tanto las señales de avance como de mando tienen significados primarios, secundario y terciarios, donde cada grupo puede tener las 15 señales que permite el código.

Las agrupaciones y la nomenclatura con la cual se identifican estos grupos, se muestra en la tabla 3

SIGNIFICADO	SEÑAL AVANCE	SEÑAL DE MANDO
Primario	I	A
Secundario	II	B
Terciario	III	C

Tabla 3. Significado de los grupos

Señales de avance.

El uso de las señales de avance en función de su significado primario, secundario o terciario, se muestra en la tabla 4, cada significado puede tener 15 señales

SIGNIFICADO	SEÑAL AVANCE	USO
Primario	I-1 a I-15	Información de *snb-b
Secundario	II-1 a II-15	Categoría de *snb-a
Terciario	III-1 a III-15	Información de *snb-a

Tabla 4. Significado de uso del grupo I, II y III

* Subscriber number (numero de abonado ó subscriptor)



Señales de mando.

El uso de las señales de mando en función de su significado primario, secundario ó terciario, se muestra en la tabla 5, cada significado puede tener 15 señales de la red telefónica, únicamente se usan las primeras seis señales.

SIGNIFICADO	SEÑAL MANDO	USO
Primario	A-1 a A-6	Solicitud de snb-b
Secundario	B-1 a B-6	Estado de la línea
Terciario	C-1 a C-6	Solicitud de snb-a

Tabla 5. Significado del la señal de mando.

Uso de las Señales de avance.

Información de destino (snb-b).- Se utilizan para transmitir la información de destino necesaria para establecer la conexión, la señalización MFC debe comenzar siempre con una señal de avance de significado primario I, como se muestra en la tabla 6

SEÑAL	SIGNIFICADO	USO
1	A) digito 1	Dígitos del snb-a, se utilizan para transmitir la información necesaria para establecer la conexión, cuando se envían como primer digito, esta señal es el primer digito del numero local llamado (snb-b)
2	A) digito 2	
3	A) digito 3	
4	A) digito 4	
5	A) digito 5	
6	A) digito 6	
7	A) digito 7	
8	A) digito 8	
9	A) digito 9 B) acceso al sistema interurbano	Como los dígitos 1...8:excepto 1er. digito Como 1er. Se utiliza para tener acceso al sistema interurbano, seguido por un digito "T"(T=1..0), el cual nos



	(Lada) C) Indicación de tránsito	determina el tipo de tráfico y punto de tasación. Como tercer, precedido de un código 9T, nos indica un tráfico nacional, el primer dígito de la clave lada.
10	A) dígito 0 B) Acceso al servicio especial.	Como los dígitos de 1...8; excepto primer dígito Como primer dígito se utiliza para tener acceso al servicio especial seguido por un dígito x
11	A) Reserva acceso al servicio de operadora de intersección	Cuando el abonado, tiene el servicio de abonado interceptado y el equipo requiere acceder al servicio de intersección del abonado-b
12	A) Reserva indicación de tránsito	Después del punto de tasación para indicar que el siguiente centro es tránsito selección de circuitos sin posibilidad de oferta.
13	A) reserva selección individual	Se elige un punto de conmutación específico
14	A) Reserva	
15	A) Reserva	

Tabla 6. Significado y uso de las señales

Categoría de Origen (snb-a).- De acuerdo a los requerimientos técnicos administrativos, el grupo II se subdivide en dos grupos:

- a).- Categoría de Tasación
- b).- Categoría de llamada.

Categoría de Tasación.- Se utiliza en llamadas interurbanas, para informar el punto de tasación, que debe recibir el abonado que llama (abonado-a), las señales de este subgrupo se envían en respuesta a una señal, procedente del punto de tasación.

Categoría de llamada.- Se utiliza en llamadas urbanas e interurbanas, para informar a la central destino o al punto de tasación sobre el tránsito que debe recibir la llamada.

Información de Origen.- Se utilizan para transmitir la información de identidad del número que llama (abonado-a). Estas señales se envían en respuesta a la señal Cx.



Uso de las señales de mando.

Petición de la información destino.- Se utilizan para solicitar información de destino (abonado-b), necesaria para establecer la conexión y como señal de reconocimiento de toma, de las señales de información de destino (I).

Estado de línea.- Se utilizan para indicar a la central origen el estado de línea del abonado-b y también como señal de reconocimiento de las señales de categoría de origen (II). Estas señales siempre van precedidas de la señal de mando A3 ó C3.

2.7.- Cambio de Significado.

El significado primario de una o mas señales de avance o de mando puede cambiarse a significado secundario o terciario, mediante el uso de ciertas señales de acuerdo a:

- El significado primario de una señal de avance (I) puede cambiarse a secundario por medio de la señal de mando A3 ó A6.
- El significado de una señal de mando (A), puede cambiarse a secundario (B) por medio de la señal de mando A3 ó a terciario (C) por medio de la señal de mando A6.
- El significado de una señal de avance (II) ocasionado por A6, puede cambiarse a terciario (III) por medio de la señal de mando C1.



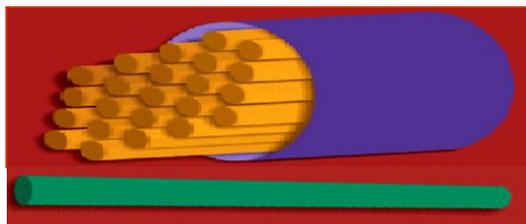
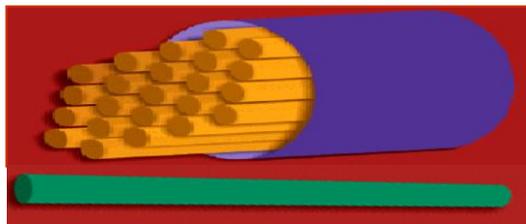
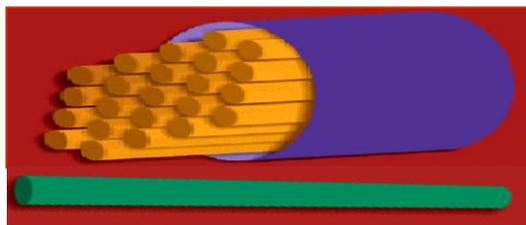
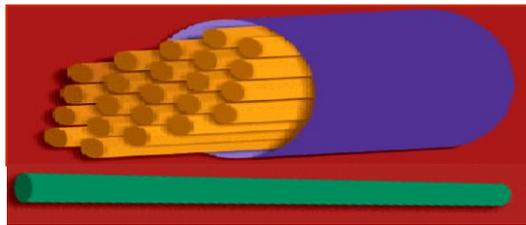
Condiciones para el envío de señales impulsadas de Multifrecuencia.

En ciertos casos de tráfico se requiere enviar una señal de mando sin haber recibido previamente una señal de avance, es decir, cuando existe una pausa en el intercambio de señales de Multifrecuencia, como es el caso de cuando debe enviarse la señal de mando A3, después de haber recibido la señal A1, como ultima señal de avance.

En la figura 2, se muestra gráficamente como por cada enlace de 2 Mbps (E1), solo se pueden usar 30 canales en la ruta de voz como maximo en cada E1, de los 32 canales que tiene en enlace (E1), el canal 0 siempre se usa para sincronia, es decir los pulsos de reloj de la central siempre son enviados por este canal, y el equipo en el extremo distante se tiene que programar o configurar como esclavo en lo que se refiere a un conmutador ó equipo similar, la central telefonica siempre es el Master, el canal 16 se usa para el envio y recepción de la señalización de linea y de registro, teniendo que usar mas infraestructura, tanto en software como en hardware para la señalización de registro como son los enviaadores de codigo (CS) , receptores de codigo (CR) y equipamiento adicional para señalización, así como tambien mas infraestructura para satisfacer los requerimientos del servicio telefonico.



Señalización por canal asociado



- Requiere un canal señalización por cada E1
- Numero limitado de Mensajes 15 de Avance y 15 de mando.
- Usa la red de voz
- Solo para telefonía.
- Señales de línea y de registro
- Establecimiento de una llamada toma segundos.
- No puede emplearse en circuitos via satélite.

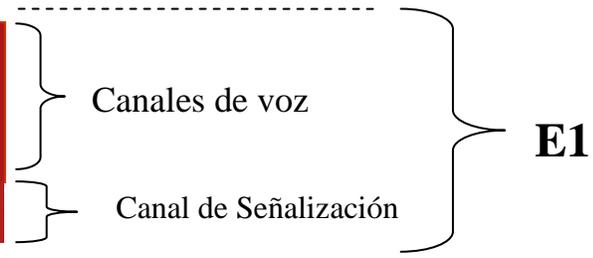


Fig . 2.- Canal de Señalización por cada E1



2.8.- Ejemplo de señalización

Proceso de una llamada local con MFC-R2

SEIZURE		S
SEIZURE ACKN.		R
GROUP I 1		S
A1	R	
GROUP I 1		S
A6	R	
GROUP II 7		S
A1	R	
GROUP I 6		S
A1	R	
GROUP I 4		S
A1	R	
GROUP I 6		S
A1	R	
GROUP I 1		S
A1	R	
GROUP I 0		S
A1	R	
GROUP I 3		S
A1	R	
GROUP I 8		S
A1	R	
GROUP I 2		S
A1	R	
GROUP I 2		S
A1	R	
GROUP I 10		S
A1	R	
GROUP I 15		S
A3	R	
GROUP II 2		S
B1	R	
ANSWER		R
CLEAR FORWARD		S
RELEASE GUARD		R
IDLE		S

En esta caso, el abonado B (llamado), solicita la identificación del número de A (llamante), para poder recibir la llamada, en caso que no se identifique, no es una llamada exitosa, porque es una secuencia obligada.



SIGNAL	DIR
SEIZURE	S
SEIZURE ACKN.	R
GROUP I 10	S
A1	R
GROUP I 7	S
A1	R
GROUP I 2	S
A1	R
GROUP I 6	S
A3	R
GROUP II 2	S
B1	R
	R
ANSWER	R

En esta caso el abonado B (llamado) no esta requiriendo la identificación del abonado A (llamante), por lo tanto es una llamada exitosa sin identificación.

Tabla 7.- Muestreo de llamadas con Señalización MFC

Tipo de Acceso R2

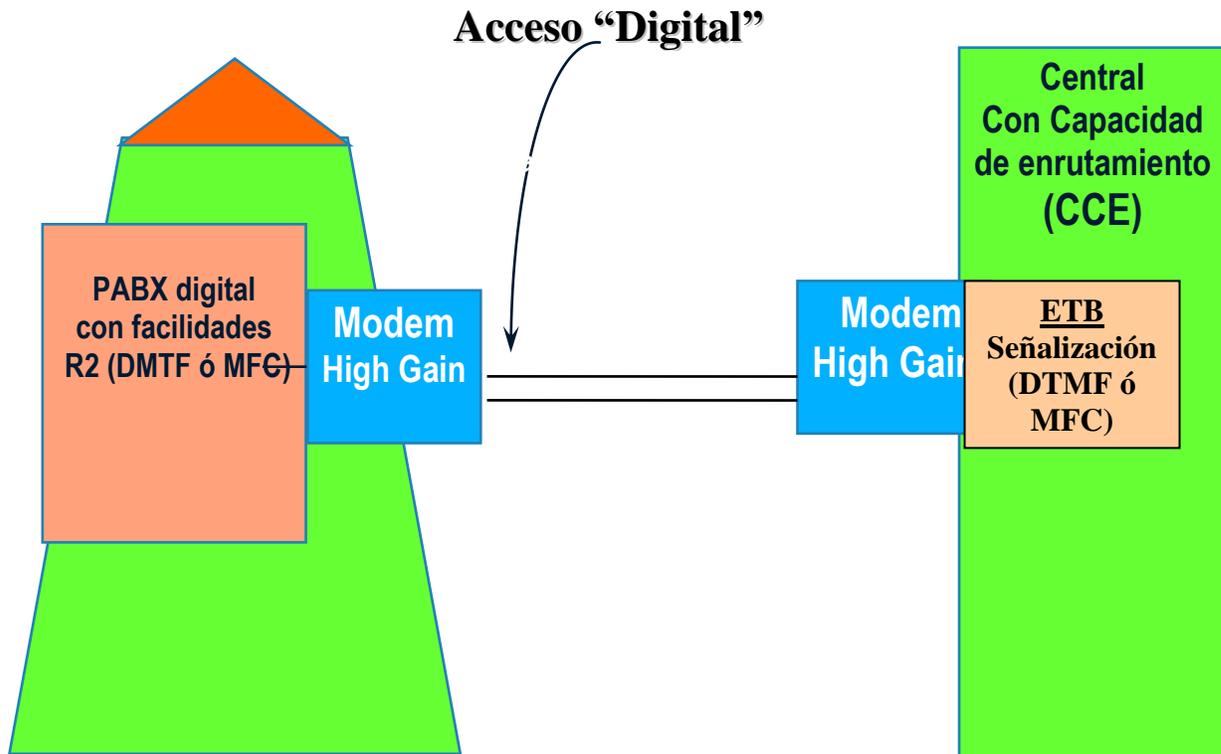


Figura 3. Señalización R2 de central al PABX.

CAPITULO 3

Señalización por Canal Común (ccitt # 7)



3.1.- Descripción General de la Señalización CCITT #7

La red digital de Telnor, requiere de un sistema de señalización de gran capacidad, adecuado a los servicios y facilidades que se ofrecerán a través de esta misma.

El plan fundamental establece, un sistema de señalización apropiado para funcionar en una red digital integrada (RDI), con el objeto de ofrecer un medio seguro de transporte de información de señalización en secuencia correcta, sin pérdida ni duplicación.

La introducción de servicios de telecomunicaciones diferentes al telefónico será gradual y flexible, por lo que la actualización de un plan fundamental de numeración y los parámetros de los planes fundamentales de transmisión y sincronización.

Como base, se toma el plan fundamental de señalización por canal Asociado de la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC), y el sistema de señalización por canal común CCITT No. 7 especificado en las recomendaciones del libro azul del CCITT.

3.2.- Definición de Señalización por Canal Común (SCC)

Técnica en la que, por un canal dedicado se transporta, mediante mensajes, información de señalización relacionada con la

operación de la red de comunicaciones, así como la explotación de y mantenimiento de la misma. Esta señalización permite el intercambio de información entre las parte de control de los nodos de conmutación, como se muestra en la figura 1, así como el intercambio de información de extremo a extremo entre usuarios de RTPC y RDSI.

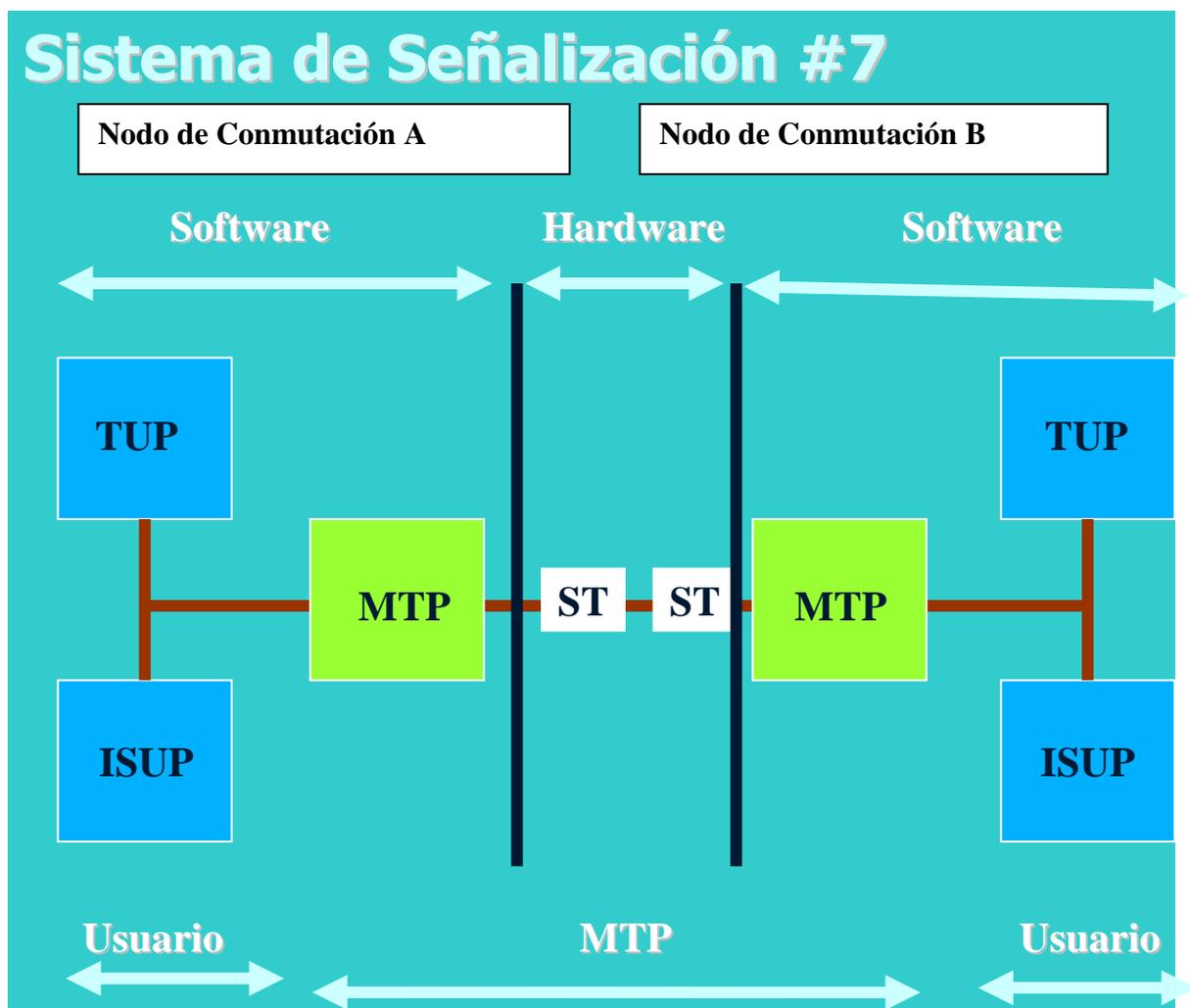


Figura 4. Sistema de Señalización por Canal común.

-Red de Señalización CCITT No 7.

Se compone de un conjunto de nodos de conmutación y procesos interconectados por enlaces de transmisión con el objeto de dar servicio a sistemas de señalización por canal común. Esta red se comporta como una red especializada de comunicación de datos.

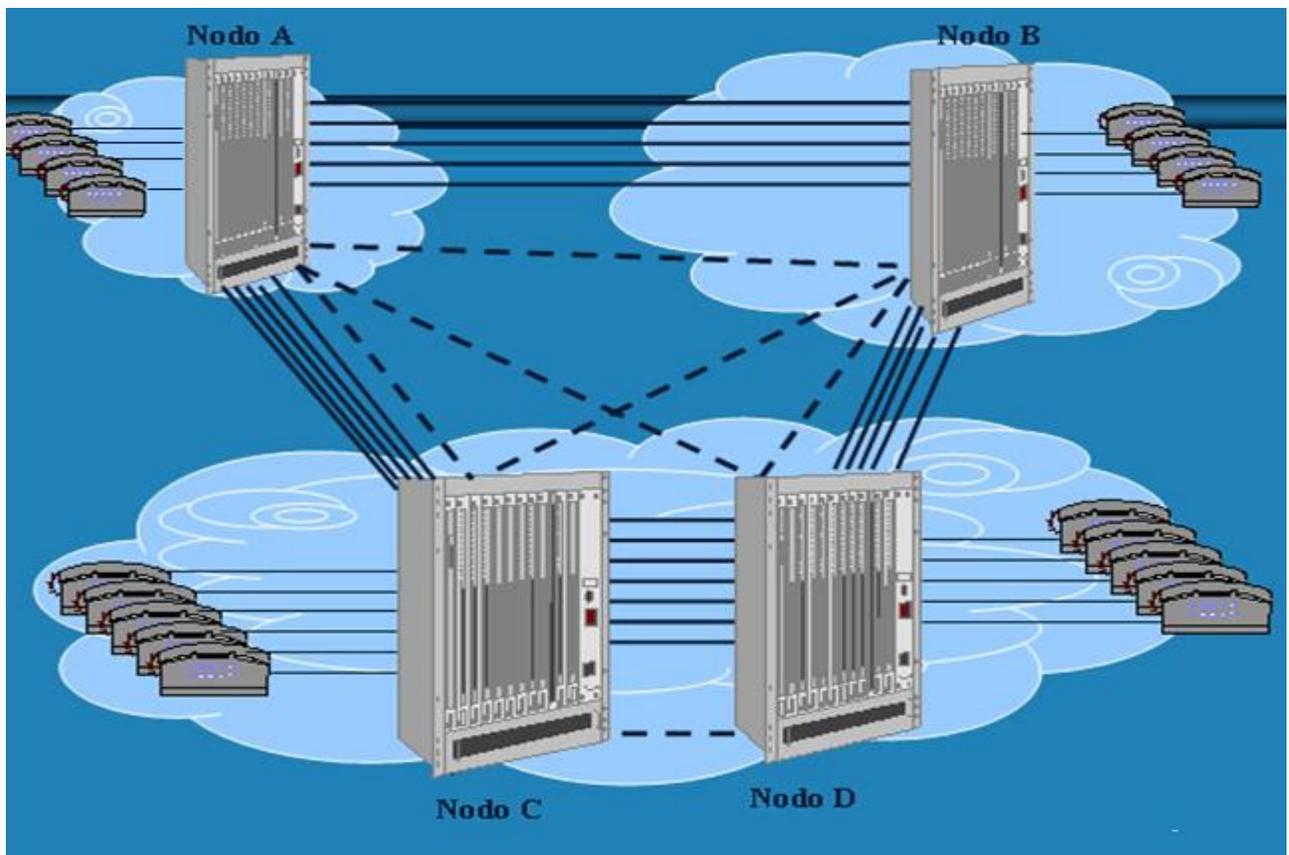


Figura 5. Señalización por CCS#7 entre centrales.



-Mensaje de Señalización.

Arreglo de información relativo a la señalización de una llamada, una transacción, gestión de operación, explotación y mantenimiento, que es transferido como una entidad dentro de la red SCC7.

El sistema de señalización esta dividido en una parte de transferencia de mensajes “MTP”, y en varias partes de “UP”. Una MTP es común a todas la UP’s de cada central.

La función principal de la MTP es la transferencia de mensajes entre centrales, mientras que cada UP procesa la información de la señal especifica para cada usuario:

- La parte común se llama **MTP (*Message Transfer Part*)**
- Consta del enlace de señalización, incluyendo terminales de señal, y software para el envío y recepción de mensajes
- La parte común puede servir a diferentes usuarios
- Las partes de usuario entienden los contenidos de los mensajes
- La **MTP** actua como parte de transporte común para diferentes partes de usuario tal como **TUP** (Parte de Usuario de Telefonía), **ISUP** (Parte de Usuario de RDSI), **DUP** (Parte de Usuario de Datos) y **OMAP** (Parte de Usuario de Operación y Mantenimiento)
- La **Parte de Usuario de Telefonía (TUP)** es capaz de procesar la información de señalización necesaria para el tráfico telefónico
- **TUP no puede manejar la señalización RDSI**
- La **MTP** actua como parte de transporte común para diferentes partes de usuario tal como **TUP** (Parte de Usuario de Telefonía), **ISUP** (Parte de Usuario de RDSI), **DUP** (Parte de Usuario de Datos) y **OMAP** (Parte de Usuario de Operación y Mantenimiento)
- La **Parte de Usuario de Telefonía (TUP)** es capaz de procesar la información de señalización necesaria para el tráfico telefónico
- **TUP no puede manejar la señalización RDSI**

El sistema de señalización se divide en cuatro niveles principales:

- Nivel 1.- Enlace de señalización o Nivel físico.
- Nivel 2.- Funciones de Enlace de Señalización.
- Nivel 3.- Funciones de Transferencia o de Red de Señalización.
- Nivel 4.- Parte de Usuario.

Los tres primeros niveles constituyen la parte de transferencia de mensajes MTP, como se muestra en la figura 2

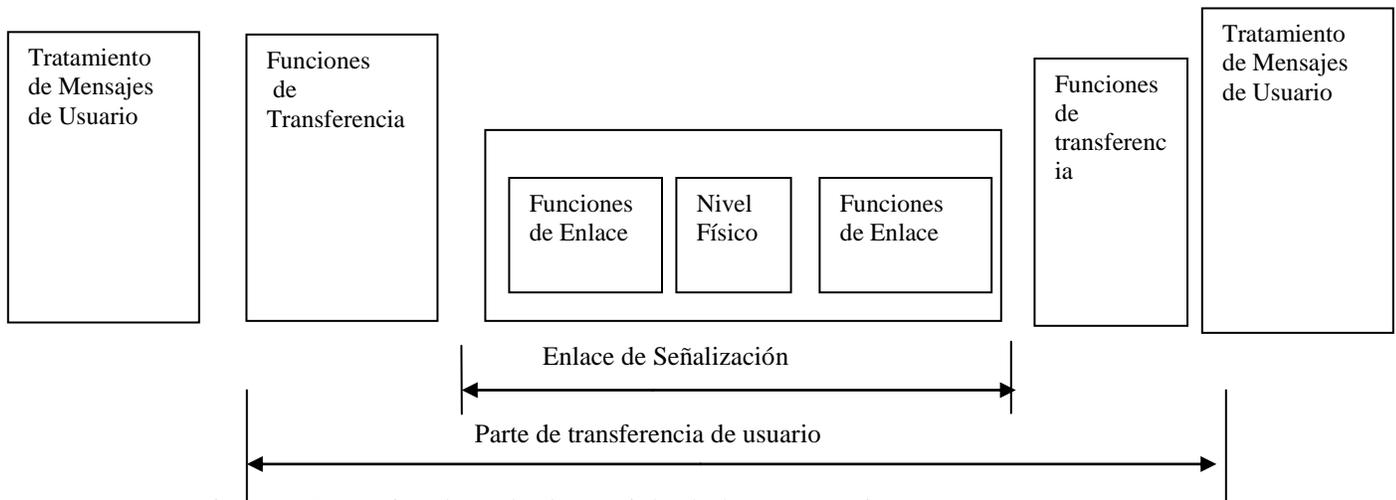


Figura 5.- Niveles de la unidad de mensaje MTP

3.3.- Nivel 1, Enlace de Señalización.

El nivel funcional más bajo (Nivel Físico), dentro de la jerarquía del sistema de señalización No. 7 esta constituido por el enlace de señalización.



El enlace de señalización es un circuito físico utilizado para la transmisión de los mensajes entre dos puntos de señalización (Terminales de Señalización).

Generalmente el enlace de señalización funciona a una velocidad de 64 kbps y en modo de transmisión full duplex integral. El nivel 1 define las características físicas y eléctricas del enlace de señalización.

3.4.- Nivel 2, Funciones del Enlace de Señalización

El nivel 2, define las funciones y los procedimientos de transferencia de mensajes de señalización sobre un enlace. Su objetivo principal es de proporcionar un medio de transmisión confiable entre dos puntos de señalización.

Las principales funciones del nivel 2 son:

- Delimitación y alineamiento de mensajes o unidades de señal.
- Detección de errores de bits.
- Corrección de errores.
- Método de alineación del enlace.
- Supervisión de la tasa de errores.
- Control de flujo.

3.5.- Delimitación y alineamiento de mensajes o unidades de señal.

En el sistema de señalización la información es transportada en mensajes o unidades de señal, es decir, dígitos binarios en forma de arreglo de datos donde cada combinación de bits significa diferentes cosas.



Existen tres tipos de unidades de señalización.

F	CK	SIF	SIO	/	LI	FIB	FSN	BIB	BSN	F
8	16	8n, n>=2	8	2	6	1	7	1	7	8

Tabla 8. Delimitación de mensajes y formato general.

1 Octeto	F	Bandera de inicio y final de trama
7 bits	BSN	Número en la secuencia hacia atrás
1 bits	BIB	Bit indicador hacia atrás
7 bits	FSN	Número en la secuencia hacia adelante
1 bits	FIB	Bit indicador hacia adelante
6 bits	LI	Indicador de longitud (en octetos)
1 octeto	SIO	Octeto de Información de servicio
N octetos	SIF	Campo de información de señalización
2 octetos	ck	Chequeo de bits.

Tabla 9. Significado de los componentes de la Unidad de Señalización (MSU).

-Unidad de señalización de relleno (FISU) se utiliza para mantener la alineación y la sincronía del enlace.

F	CK	/	LI=0	FIB	FSN	BIB	BSN	F
----------	-----------	---	-------------	------------	------------	------------	------------	----------

Tabla 10. Formato de mensaje FISU



-Unidad de señal de estado de enlace de señalización (LSSU) se utiliza para el manejo (estado) del enlace de señalización.

F	CK	SF (8 ó 16 bits)		LI 1 ó 2	FIB	FSN	BIB	BSN	F
---	----	---------------------	--	-------------	-----	-----	-----	-----	---

Tabla 11. Formato de mensaje LSSU

-Unidad de mensaje de señalización (MSU) contiene la información de señalización.

F	CK	SIF	SIO		LI > 2	FIB	FSN	BIB	BSN	F
---	----	-----	-----	--	-----------	-----	-----	-----	-----	---

Tabla 12. Formato de mensaje MSU

La unidad de señalización comienza y finaliza con una bandera con un patrón de bits determinado (01111110).

Para prevenir que imitaciones de la bandera se den dentro de la unidad de señalización un cero es automáticamente insertado después de 5 unos consecutivos en la unidad de señalización. Estos bits extras son borrados en la terminal de señalización entrante. Este procedimiento es llamado “bit stuffing”.

La bandera de fin de unidad de señalización es normalmente el inicio de una unidad de señalización, esta bandera se utiliza para la alineación y delimitación de las unidades de señalización.



3.6.- Detección de errores de bits.

La función de detección de errores de bits se efectúa por medio de 16 bits de control localizados al final de cada unidad de señalización (CK). El CK está calculado a partir del ultimo bit de la bandera de inicio y el primero bit del campo CK este calculo se efectúa antes del procedimiento de bit stuffing (en la transmisión) y después del procedimiento de extracción del bit stuffing en la recepción.

3.7.- Corrección de errores.

Una unidad de señalización que ha sido transmitida es almacenada en la memoria de la terminal de señalización de emisión, hasta que un acuse de recepción positivo es recibido, la corrección de errores se efectúa según dos métodos:

Método Básico. Utiliza los bits FIB y BIB, Este método se aplica sobre los enlaces de señalización que utilizan medios de transmisión terrestres no intercontinentales donde el tiempo de propagación es menor de 15 ms.

Método de transmisión cíclica preventiva. En este método las unidades que se encuentran en la memoria, de las cuales no se ha recibido acuse de recibo, son retransmitidas cuando la terminal de señalización, no tiene nuevas unidades para transmitir. Este método es utilizado en enlaces de señalización donde el tiempo de propagación es mayor de 15ms.

Las unidades **FISU** y **LSSU** no son retransmitidas.



La numeración secuencial de unidades es realizada en los campos:

FSN que indica el número de unidad emitida por el lado origen hacia el lado destino.

BSN que indica la ultima unidad de mensaje recibida correctamente por el destino.

3.8.- Método de alineación de enlace.

El procedimiento de alineación del enlace se realiza al pasar al estado de servicio, un enlace de señalización (Activación inicial ó después de un desbloqueo), el procedimiento consiste en un

intercambio de información sobre el estado del enlace (unidades LSSU) y un periodo probatorio de transmisión entre las dos terminales de señalización.

En el campo de estado de (SF), los tres bits menos significativos son usados para indicar el estado del enlace de señalización de acuerdo a la siguiente tabla:

Valor de Bits	Estado del Enlace	
000	Fuera de Alineamiento	0
001	Alineamiento “normal”	N
010	Alineamiento de “emergencia”	E
011	Fuera de servicio	OS
100	Interrupción del procesador	PO
101	Ocupado	B

Tabla 13. Valores definidos al campo SF del mensaje LSSU

Estado 00 SUSPENDIDO enviando OS (fuera de servicio).



Estado 01 NO ALINEADO enviando O (fuera de alineamiento).

Estado 02 ALINEANDO enviando N ó E (alineamiento Normal ó de emergencia).

Estado 03 PROBANDO enviando y recibiendo N ó E más envío de MSU con un patrón de prueba particular.

Estado 04 EN SERVICIO.

El tiempo aproximado para los procedimientos de alineación normal y de emergencia es de:

- Alineación normal 8.2 seg. (64 kbps)
- Alineación de emergencia 0.5 seg. (64kbps)

3.9.- Control de flujo.

El control de flujo es iniciado cuando una congestión es detectada en la parte receptora de la terminal de señalización, la terminal congestionada envía una señal de ocupado, a la parte distante, informándole que detenga el envío de mensajes. Si la congestión se prolonga la parte distante marcara al enlace fuera de servicio por falla.

3.10.- Supervisión de la tasa de errores sobre el enlace.

Existen dos funciones de supervisión de la tasa de errores sobre el enlace:

Supervisión de la tasa de errores de la unidad de señalización, esta supervisión es realizada cuando el enlace de señalización se encuentra en el estado de servicio y brinda un criterio para poner fuera de servicio un enlace, la supervisión se ayuda de un contador el cual se decrementa en 1 sin llegar a cero cada vez que recibe 256 unidades de señalización sin error y se incrementa en



uno hasta llegar al límite de alarma cada vez que recibe una unidad de señalización con falla.

Supervisión de la tasa de error de alineamiento, esta supervisión realizada cuando el enlace está en estado de prueba durante el proceso inicial de alineamiento.

3.11.- Nivel 3, Funciones de Red de Señalización.

Del nivel 3 denota a aquellas funciones y procedimientos que son necesarias para la transmisión de mensajes entre los puntos de señalización. Las Funciones de red de señalización se dividen en dos grupos principales:

- Funciones de orientación o manejo de mensajes.
- Funciones de gestión ó administración de red.

3.12.- Funciones de orientación de mensajes.

Las funciones de orientación de mensajes aseguran que los mensajes alcancen la dirección y la parte de usuario correcta, ya sea, vía enlace de señalización entre dos puntos de señalización (SP) o vía uno ó más puntos de transferencia de señalización (STP).

La orientación de mensajes comprende tres funciones principales:

- Discriminación de mensajes.
- Distribución de mensajes
- Enrutamiento de mensajes.

El campo SIF (campo de información de señalización) y SIO (octeto de información de servicio) de la unidad de mensaje se



utilizan para las funciones de orientación de mensajes, la tabla 14 ilustra estos campos.

SIF					
INFORMACION	SLS 4 bits	OPC 14bits	DPC 14bits	SIO 8 bits	NIVEL 2

Tabla 14. Valores del campo de información SIF

Etiqueta de nivel 3.

- **Octeto de información de servicio. (SIO).** Indica a que parte de usuario y a que nivel jerárquico de la red de señalización pertenece el mensaje
- **Código de punto de destino (DPC).** Identificación numérica del punto de señalización al cual esta destinado el mensaje.
- **Código de punto de origen (OPC).** Identificación numérica del punto de señalización de origen.
- **Selección del punto de señalización (SLS).** Identificación utilizada por la función de gestión de red, la cual permite una repartición del trafico entre los diferentes grupos de enlaces o entre los enlaces de un grupo.

El mecanismo de direccionamiento del MTP está formado de dos partes principalmente. Una utiliza el código de punto de señalización que se incorpora en la etiqueta de enrutamiento de cada unidad del mensaje de señalización. La otra hace uso de los indicadores de servicio y de red dentro del octeto de información de servicio. Los códigos de punto de señalización se utilizan para el direccionamiento entre nodos, y el SIO direcciona a los usuarios del sistema de señalización para el direccionamiento intranodal. A todos los puntos de señalización “SP” y



a los puntos de transferencia de señalización se les asigna un código de punto único y propio, la función de la MTP utiliza este para dirigir los mensajes salientes hacia su destino en la red, este código es incluido en la etiqueta de enrutamiento y se conoce como el código de punto destino (DPC), la etiqueta de enrutamiento también tiene el código del punto de señalización(OPC) que origina la unidad de señalización de mensaje, por lo tanto, la combinación de este código OPC y el DPC determinara la relación de señalización.

Descriminación de Mensajes.

La función de discriminación de mensajes permite a un punto de señalización saber si el mensaje esta destinado a él, cada punto, ya sea SP ó STP posee un código numérico dentro de la red, el cual es indicado en el DPC dentro del mensaje entrante. Si el código contenido en el DPC del mensaje es diferente al código de punto de señalización propio el mensaje esta en transito, en este caso el mensaje es entregado a la parte de enrutamiento de mensajes para su retransmisión al DPC correspondiente, si el código contenido en el DPC del mensaje corresponde al código propio, el mensaje es entregado a la función de distribución de mensajes.

Distribución de Mensajes.

La función de distribución de mensajes permite orientar los mensajes hacia la correcta parte de usuario. Esta función utiliza la información del campo SIO que contiene 8 bits, los primeros 4 bits corresponden al indicador de servicio y los restantes corresponden al campo de subusuario, como se observa en la tabla 15



SIO							
D	C	B	A	D	C	B	A
SSF				SI			

Tabla 15. Estructura del campo indicado de servicio y subusuario.

Indicador de SI

D	C	B	A	Usuario
0	0	0	0	Gestión de la red de administración
0	0	0	1	Prueba de la red de señalización
0	0	1	0	Parte de conexión de señalización (PCCS)
0	0	1	1	Parte de usuario de telefonía (PUT)
0	1	0	0	Parte de usuario de la RDSI(PU-RDSI)
0	1	1	0	Parte usuario de datos (PUD)

Tabla 16. Valores definidos al campo indicador de servicio

Campo de subservicio (SSF).

D	C	B	A	Dominio de red
0	0	0	0	Internacional
1	0	0	0	Nacional

Tabla 17. Valores definidos al campo de red



Enrutamientos de mensajes.

La función de enrutamiento de mensajes, permite la selección del adecuado enlace de señalización para un determinado mensaje a transmitir. Esta función utiliza la información del DPC y SLS de la etiqueta del mensaje, así como la información correspondiente al estado de la red proporcionada por las funciones de gestión de red. La función de enrutamiento de mensaje garantiza la secuencia de mensajes, es decir, todos los mensajes que comprenden una misma transición deberán seguir el mismo camino dentro de la red.

Funciones de gestión de red.

Las funciones de gestión de la red de señalización proporcionan las disposiciones y procedimientos requeridos para mantener el servicio de señalización, y para restablecer las condiciones normales de señalización si se ha producido una perturbación en los enlaces o puntos de señalización, por ejemplo en caso de falla de un enlace, el tráfico cursado por el enlace defectuoso debe desviarse a uno o más enlaces alternativos.

Las funciones de gestión de red de señalización se dividen en:

- Gestión de tráfico de señalización.
- Gestión de enlaces de señalización.
- Gestión de rutas de señalización.

Siempre que se produce un cambio en el estado de un enlace, ruta o punto de señalización, se activa según corresponda, las tres distintas funciones de gestión de red de señalización del siguiente modo.

A).- La función de gestión de tráfico de señalización, se utiliza para desviar el tráfico de señalización de un enlace ruta a uno o más enlaces



distintos, reanudar un punto de señalización, o para disminuir temporalmente la velocidad del tráfico de señalización en caso de congestión en un punto de señalización, y comprende los siguientes procedimientos:

- Paso a enlace de reserva.
- Retorno a enlace de servicio.
- Reenrutamiento forzado.
- Reenrutamiento controlado.
- Reanudación del punto de señalización.
- Inhibición por el sistema de gestión.
- Control del flujo del tráfico de señalización.

B).- La Función de gestión de enlaces de señalización, se utiliza para restablecer los enlaces de señalización averiados, activar los enlaces en reposo (no alineados todavía) y desactivar los enlaces de señalización alineados, comprende los siguientes procedimientos:

- Activación, restablecimiento y desactivación del enlace de señalización.
- Activación de conjuntos de enlaces.
- Atribución automática de terminal y enlace de datos de señalización.

C).- Las Funciones de gestión de rutas de señalización, sirven para distribuir la información sobre el estado de la red de señalización con el objetivo de bloquear y desbloquear las rutas de señalización y comprende los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de transferencia controlada.
- Procedimiento de transferencia prohibida.
- Procedimiento de transferencia permitida.
- Procedimiento de transferencia restringida.
- Procedimiento de prueba de conjunto de rutas de señalización.
- Prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización.



3.13.- Nivel 4 parte de usuario.

El nivel 4 corresponde directamente a los usuarios de los mensajes de señalización y se presentan como los clientes de las partes de transferencia de mensajes (MTP), dentro de la red de Telnor se cuenta con la parte de usuario de telefonía y gestión de la red de señalización.

El nivel 4 utiliza prácticamente el campo SIF (Campo de Información de Señalización) de la unidad de mensaje de señalización (MSU).

Información complementaria	H1 4 bits	H0 4 bits	CIC 12 bits	OPC 14 bits	DPC 14 bits	SSF 4 bits	SI 4 bits	Nivel 2
----------------------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	---------------	--------------	---------

Mensaje de nivel 4

Etiqueta Telefónica

SIO

Tabla 18. Formato del campo de Información de señalización.

SIO Octeto de información

SI Indicar de servicio.

SSF Campo de subservicio.

DPC Código de punto destino.

OPC Código de punto de origen.

CIC Código de identificación de circuito, los 4 bits de menor peso de CIC corresponden a SLS (Selección del Enlace de Señalización).

H0 Código de encabezamiento, identifica un grupo específico de mensaje.

H1 Código de encabezamiento, identifica el código de la señal dentro del grupo.

SI Es un subcampo dentro del SIO e identifica a la parte de usuario.



3.14.- Parte de Usuario de la Red de Servicios integrados.

Las especificaciones de la parte de usuario ISDN, se encuentran en las recomendaciones de la serie I Libro Azul (Servicios ISDN), Q.763, Q.767 Libro Azul (Mensajes y parámetros) y E801.04 Libro Blanco.

3.15.- Servicios.

Principios de los Servicios de Telecomunicación.

Los servicios soportados por una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI “ISDN”) son las capacidades de comunicación ofrecidas nuestros clientes. La RDSI proporciona un conjunto de capacidades de red que vienen definidas por protocolos y funciones normalizados que permiten ofrecer servicios de alta calidad a nuestros clientes.

Los dos grupos en que se dividen los servicios de telecomunicaciones son:

- Servicios Portadores.
- Teleservicios.

Un servicio suplementario modifica o complementa a un servicio de telecomunicación básico. En consecuencia, no puede ofrecerse a un abonado como servicio independiente, tiene que ofrecerse junto o asociado a un servicio de telecomunicación básico.

Un mismo servicio suplementario puede ser común a varios servicios de telecomunicación.



3.16.- Servicios Portadores.

Características Generales.

Desde un punto de vista estático, los servicios portadores están caracterizados por un conjunto de atributos de capa inferior, estos atributos se clasifican en tres categorías:

- Atributos de transferencia de información.
- Atributos de acceso.
- Atributos generales, incluidos los atributos comerciales y operacionales.

Un servicio portador ofrece al usuario la posibilidad de acceder a diversas formas de comunicación como:

- 1.- Transferencia de información entre usuarios que utilizan los mismos puntos y atributos de acceso.
- 2.- Transferencia de información entre usuarios, que utilizan diferentes atributos de acceso en los puntos de acceso que intervienen.
- 3.- Transferencia de información entre un usuario y un recurso separado, que proporcione funciones de acceso en la capa superior.



Categorías de servicios de portadora.

Las categorías de servicios de portadora, se dividen en dos grupos principalmente. Categoría de servicios de portadora en modo circuito y categoría de servicios portadores en modo paquete.

Categorías de servicios de portadora en modo circuito.

Esta categoría se caracterizan por el hecho de que transmiten la información de usuario por un tipo de canal y la señalización por otro tipo de canal.

E: Categoría esencial de servicios portadores que deben ofrecerse internacionalmente.

A: Categoría adicional de servicio de portadora que pueden ofrecerse en el plano internacional pero deben ofrecerse en el plano nacional.

Categorías de portadora en modo circuito.

- Categoría de servicio de portador de llamada virtual y de circuito virtual permanente.
- Categoría de servicio de portador sin conexión.
- Categoría de servicio de portador de señalización de usuario.



3.17.- Teleservicios.

Las descripciones y especificaciones de los Teleservicios se encuentran especificadas en las recomendaciones de la serie del Libro Azul.

Los Teleservicios posibles a soportar por una red de isdn son:

- Telefonía.
- Telefax.
- Telefax 4.
- Videotex.
- Telex.

3.18. - Servicios suplementarios.

Los servicios suplementarios soportados por una red de ISDN ó RDSI, proporcionan capacidades adicionales que han de utilizarse con servicios de portadora y Teleservicios, no pueden ofrecerse a un usuario como servicios independientes.

Los servicios suplementarios se dividen en siete grupos principalmente:

A).- Servicios suplementarios de identificación de número.

- Marcación directa de extensiones (MDE).
- Números múltiples de abonado (NMA).
- Presentación de la identificación de la línea llamante.
- Restricción de identificación de la línea llamante.
- Presentación de identificación de la línea conectada.
- Restricción de identificación de la línea conectada.
- Identificación de llamadas maliciosas.
- Subdireccionamiento.



B).- Servicios suplementario de ofrecimiento de llamadas.

- Transferencia de llamada.
- Reenvió de llamada en caso de ocupado.
- Reenvió de llamada en caso de ausencia de respuesta.
- Reenvió de llamada incondicional.
- Desvió de llamadas
- Búsqueda de línea.

C).- Servicios suplementarios de completación de llamada.

- Llamada en espera.
- Retención de llamada.
- Completación de llamada ha abonado ocupado.

D).- Servicios suplementarios de pluripartitos.

- Comunicación de conferencia.
- Servicio tripartita.

E).- Comunicación suplementarios para comunidades de intereses.

- Grupo cerrado de usuarios.
- Plan de numeración privado.

F).- Servicios suplementario de transferencia de información adicional.

- Señalización de usuario a usuario.

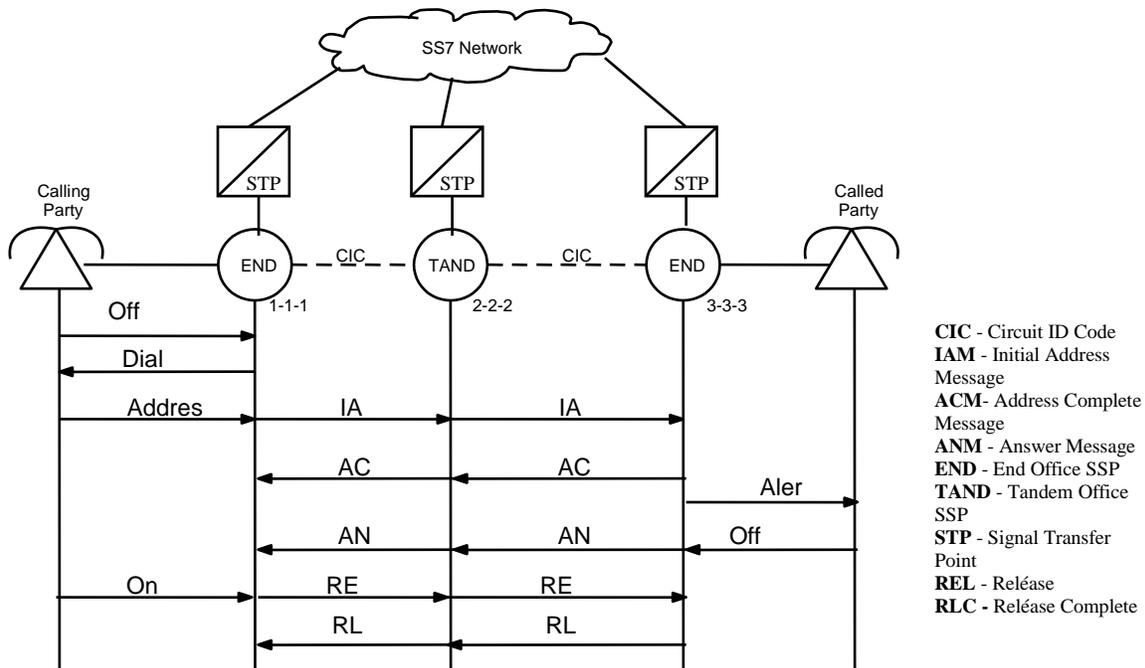


Fig. 7.- Señalización de una llamada usuario usuario.

3.19.- Mensajes y sus significados.

Tabla de Mensajes y sus significados, Rec. E801.04 Libro Blanco.

IAM	Mensaje de Inicial de Dirección
SAM	Dirección subsiguiente.
INR	Petición de Información
INF	Información
COT	Continuidad.
SGM	Segmentación
UPA	Parte de Usuario disponible.



UPT	Prueba de Parte de Usuario.
CRG	Información de tasación
ACM	Dirección completa
CON	Conexión
CPG	Progresión de llamada
ANM	Respuesta
FOT	Transferencia hacia adelante.
REL	Liberación.
IDR	Petición de Información
IRS	Respuesta de Identificación
DRS	Liberación diferida
RLC	Liberación completada
CCR	Petición de Prueba de continuidad
RSC	Reinicialización de circuito
LPA	Acuse de establecimiento de bucle
BLO	Bloqueo
UBL	Desbloqueo
UCIC	Código de Identificación de circuito no equipado
BLA	Acuse de bloqueo
UBA	Acuse de desbloqueo
OLM	Sobrecarga
SUS	Suspensión
RES	Reanudación.
CFN	Llamada con falla
CGB	Bloqueo de grupo de circuitos
CGU	Desbloqueo de grupo de circuitos
CGBA	Acuse de bloqueo de circuitos
CGUA	Acuse de desbloqueo de grupo de circuitos
GRS	Reinicialización de grupo de circuitos
GRA	Acuse de reanicialización de circuitos
CQM	Indagación sobre grupo de circuitos



CQR	Respuesta sobre grupo de circuitos
CMR	Petición de modificación de llamada
CMC	Modificación de llamada completa
CMRJ	Rechazo de modificación de llamada
FAA	Facilidad aceptada
FAR	Petición de facilidad
FAC	Facilidad
FRJ	Rechazo de facilidad
NRM	Gestión de recurso de red
USR	Información de usuario a usuario
OPR	Mensaje de operadora

Tabla 19. Significado de los mensajes de ccs#7.

3.20.- Códigos de puntos de señalización

La red de señalización mundial esta estructurada en dos niveles independientes.

- Nivel de señalización internacional.
- Nivel de señalización nacional.

Esta estructura hace posible una clara división de responsabilidad para la gestión de la red señalización y permite que los planes de numeración de los puntos de señalización de la red internacional y de las diferentes redes nacionales sean independientes entre si.

Se señala también que el código de punto de señalización esta destinado a ser procesado dentro de la parte de transferencia de mensaje de cada punto de señalización ó punto de transferencia se señalización, de modo que si no tiene relación directa con la numeración de la red telefónica, de la red de datos o RDSI.



Formatos de código de punto de señalización Internacional.

El plan de numeración de códigos de puntos de señalización internacional se encuentra especificado en las recomendaciones Q.708 del CITT del Libro Azul y especifica lo siguiente:

- a.- Para la identificación de puntos de señalización internacional se utiliza un código binario de 14 bits
- b.- Se asignara un código de punto de señalización internacional “CPSI” a cada punto de señalización que pertenezca a una red de señalización internacional.
- c.- Todo código de punto de señalización internacional “CSPI” debe constar de tres subcampos de identificación, como se ilustra en la siguiente tabla:

3 BITS (Zona) (0 – 7)	8 BITS (Código de Área) (0 – 255)	3 BITS (ID - Punto) (0 – 7)
-------------------------------	--	--------------------------------------

Tabla 20.Formato Internacional 3-8-3

Formato usado para la alta de los DPC’s Internacionales en la central telefónica de Larga Distancia Internacional y Mundial

14 BITS (0 – 1683)

Tabla 21. Formato Nacional

Formato usado para la alta de los DPC’s en las centrales telefónicas para trafico local y larga distancia Nacional.



3.21.- Clasificación de los Puntos de Señalización.

- STP Punto de transferencia de Señalización.
- SP Punto de Señalización (Punto de Servicio de Conmutación)
Son los puntos de Señalización que son a su vez nodos ó centrales telefonicas en la red de conmutación de llamadas (Red de Transferencia de Información).
- SCP Punto de Control de Servicio.
Son los puntos de Señalización que no son nodos ó centrales telefonicas de la red de conmutación de llamadas. Son del tipo de base datos que se emplean en la red inteligente ó en la red movil (GSM).

3.22.- Enrutamiento de Mensajes en la Red.

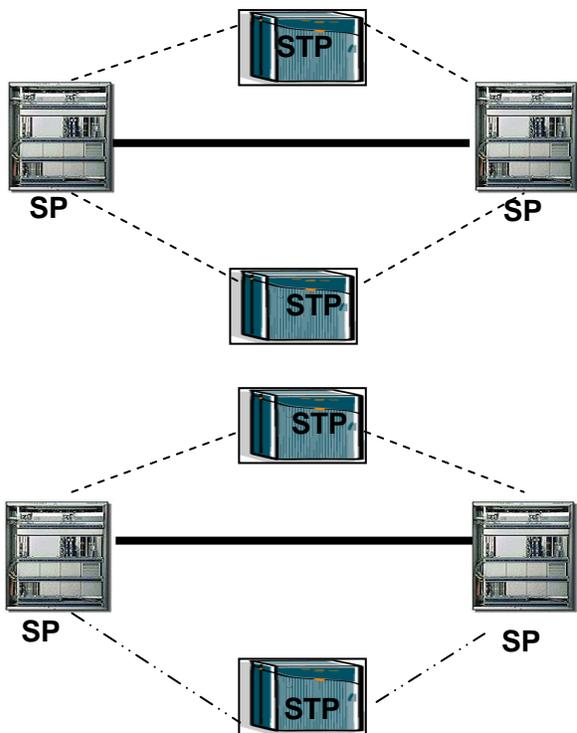
- En la red cada central telefonica tiene una identidad que es el Codigo de Punto de Señalización (SP).
- Cada mensaje lleva :
 - OPC (Originating Point Code) Codigo de Punto Origen.
 - DPC (Destination Point Code) Codigo de punto Destino.
- Cada central telefonica que recibe un mensaje “observa” el DPC.
 - Si el DPC observado es el propio de la central (debe ser un SP) interpreta en mensaje y actua en consecuencia.
 - Si el DPC observado no es el propio de la central (debe ser un STP) consulta sus tablas y reenvia el mensaje (sin alterarlo) por una **ruta de señalización** asociada con ese DPC.



- Una ruta de señalización es un trayecto determinado entre un OPC y un DPC, descrito por una sección de puntos de señalización que pueden ser atravesados por mensajes de señalización dirigidos del OPC al DPC.
- En una central, cada ruta de señalización esta asociada con un solo grupo de enlaces de señalización.
- Si un DPC esta situado directamente al otro extremo del grupo de los enlaces de señalización con el que le corresponde una de las rutas hacia el.
 - El DPC se denomina **DPC adyacente**.
 - La ruta se denomina **ruta directa**.
- Al enviar mensajes por una ruta, la central telefonica no se preocupa de si la ruta es directa o no.
- Si no lo es, ya habra al extremo del grupo de señalizadores por los que se inicia la ruta un STP que se preocupa por continuar con el trayecto del mensaje hacia la ruta adecuadamente



- Modo Asociado.
 Voz y Señalización siguen la misma ruta



- Modo Disociado.
 - Voz y Señalización siguen rutas diferentes.
 - Casi Asociado, cuando en condiciones normales la señalización sigue siempre la misma ruta.
 - Completamente disociado, si la señalización asociada a un cierto enlace se reparte normalmente por varias rutas.

Fig. 8.- Modos de Señalización.

Sistema de Señalización #7

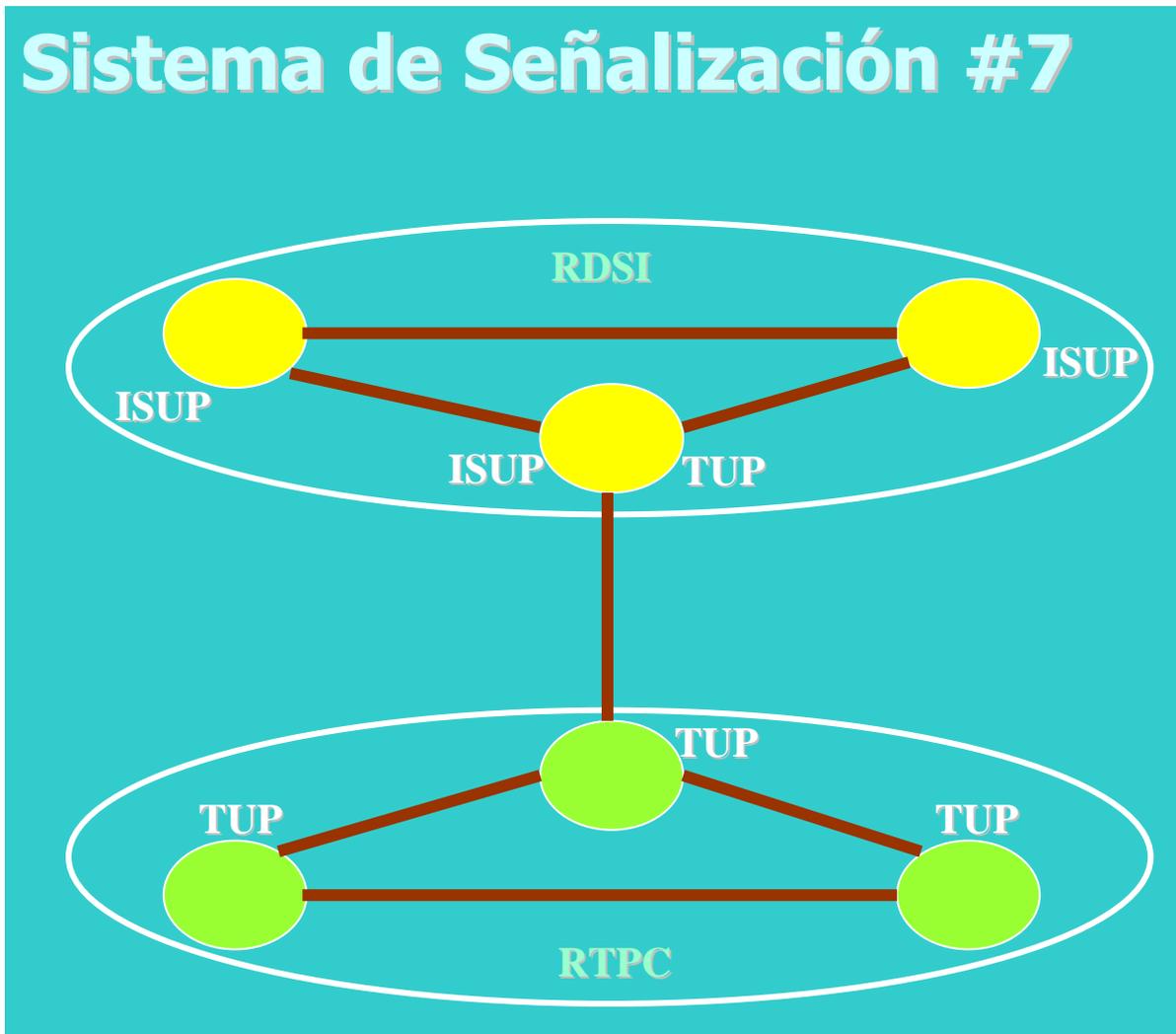


Figura 9.- Señalización CCS#7 (Digital) entre centrales

**AREA GEOGRAFICA CONCESIONADA A
 TELEFONOS DEL NOROESTE
 ZONAS LOCALES Y LARGA DISTANCIA**

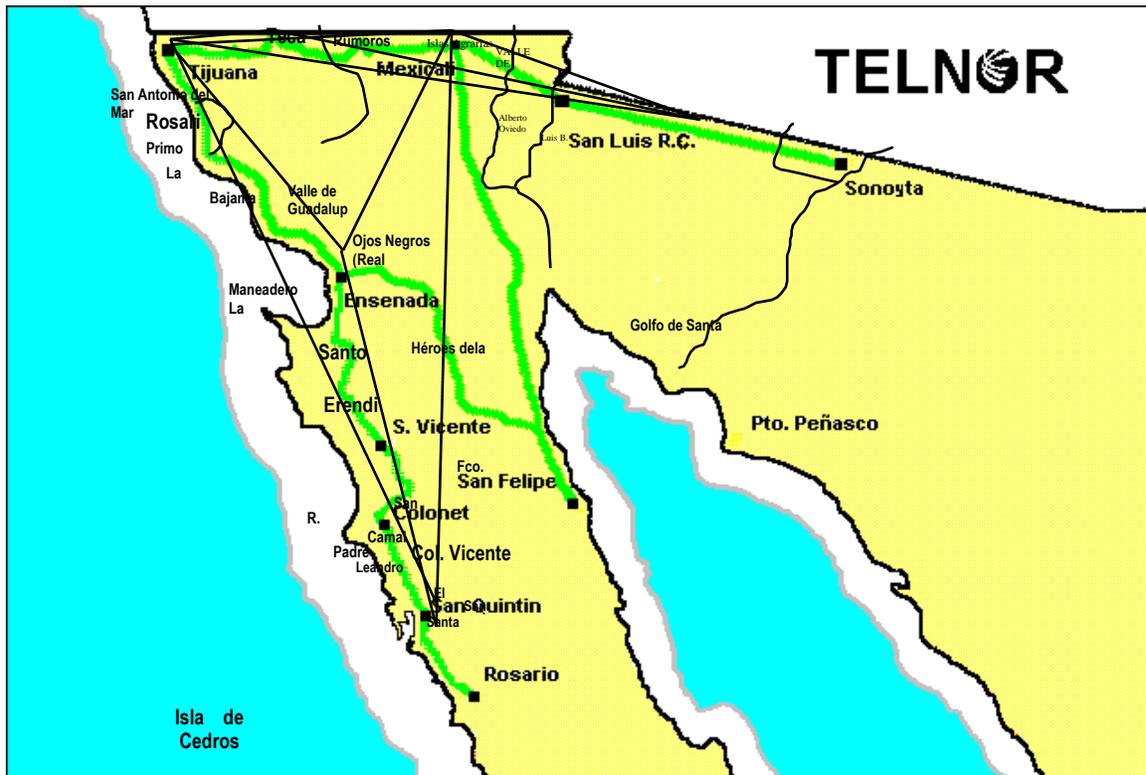


Figura 10.- Mapa de la concesión Telnor.



3.23 Características y ventajas de la señalización por canal común.

La señalización **CCITT No. 7** no se diseñó únicamente para controlar el establecimiento y supervisión de llamadas telefónicas, sino también para servicios de valor agregado.

Los sistemas de señalización por canal común tienen varias características atractivas:

- La señalización puede estar separada completamente de la transmisión de habla y de la conmutación
- Más rápida que la señalización por canal asociado (CAS)
- Capacidad para manejar un gran número de señales
- Libertad para manejar señales durante el habla
- Flexibilidad para cambiar o agregar señales
- Gran capacidad para manejar servicios como manejo de red, mantenimiento de red, etc.
- Económico para grupos grandes de circuitos de voz y para pequeños grupos debido a las capacidades de señalización asociadas y no asociadas
- Se puede utilizar para controlar el establecimiento y la supervisión de servicios de valor agregado.
- Asegura que el abonado llamado (abonado B) está libre antes de ocupar un canal de voz, aumentando la eficiencia y la tarificación de las llamadas completadas.
- Es el soporte para futuras y nuevas redes como la Red Inteligente (IN) la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN).
- Puede coexistir con el sistema MFC R2, lo que permite su introducción por fases ó por etapas



CONCLUSIONES

El haber tenido la oportunidad de una participación activa, me permitio aplicar las bases y conocimientos adquiridos en mi formación escolar, durante mi trayectoria en la Escuela Superior de Ingenieria Mecanica y Electrica, Unidad Culhuacan, asi como desarrollar y acrecentar mi experiencia laboral en el ambito de las telecomunicaciones, en particular con el proyecto de la migración de la red de señalización R2 a señalización por canal comun # 7, entre centrales.

Con señalización R2 (DTMF ó MFC) una llamada local tarda de 3 a 12 segundos , solo tiene 15 señales de avance y 15 señales de mando (GRUPO I, II, y III), las troncales que usan esta señalización solo se pueden usar solo para telefonía.

Las características de la señalización por canal comun #7, proporciona ventajas demasiado grandes, como el establecimiento de una llamada en miliseg. tiene una capacidad ilimitada en el envío de información, un solo tipo de señal sobre el canal de información, puede usar una red separada de la de voz, además de manejar cualquier servicio agregado de telecomunicaciones, marcando el inicio de una nueva era en las telecomunicaciones, y ser muy económica en comparación con señalización R2, por lo que permite manejar grandes cantidades de circuitos con un mismo enlace de señalización, siendo la ciudad de Tijuana la primer ciudad de America Latina en tener una red entre centrales totalmente digitalizada y estar preparada para los futuros servicios de acuerdo al avance tecnológico para la transmisión de voz datos y video por un par de cobre en la ultima milla..(usuario final)



Bibliografía.

Manual de Ericsson.

- Estructura Basica de #7.
- Implementación de CCS#7 en centrales AXE
- Redes de Señalización.
- Diagramas de #7 y Formatos de TUP.
- Datos de Central para CCS#7.
- Planes Fundamentales en centrales AXE.
- Operación y mantenimiento en STP Eagle de Tekelec.