



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGON**

**“RED DIGITAL DE ACCESO,
64 Kbps (E0) Y 2.048 Mbps (E1)”**

T E S I S

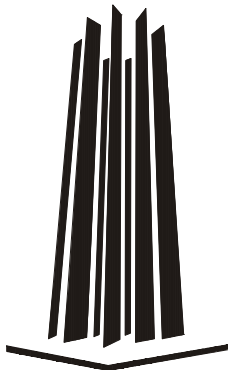
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A:

Marco Antonio Castro Martínez.

Ángel Arnulfo Hernández García

ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RED DIGITAL DE ACCESO, 64 Kbps (E0) Y 2.048 Mbps (E1).**Índice.**

	Página
Introducción.	2
Capítulo 1 Servicios de la Red de Acceso	4
Red de Acceso (RA).	
Lada enlace a 64 kbps (E0) ya 2 Mbps (E1).	
Capítulo 2 Atención de fallas.	19
Entidades de supervisión.	
Proceso de atención de servicios.	
Centro de atención y mantenimiento a equipo.	
CAME/COM.	
Tiempo compromiso.	
Capítulo 3 Mantenimiento a Lada enlaces a 64 kbps (E0) y a 2.048 Mbps (E1)	31
Recomendaciones UIT-T.	
Condiciones de avería en los equipos PCM.	
Condiciones de avería en los equipos PDH.	
Análisis de alarmas.	
PRACTICAS.	47
Práctica 1 Pérdida de Señal Óptica.	48
Práctica 2 Pérdida de Señal Eléctrica Entrante en OLTE / MÚLDEX.	52
Práctica 3 Pérdida de Tributario 2 Mbps:	53
Práctica 4 Pérdida de Señal Entrante en el Sistema de 2 Mbps.	54
Práctica 5 Calidad de Transmisión.	55
Anexo 1 Norma de ingeniería y arquitectura de la red de acceso.	60
Anexo 2 Codificación de Identificación de Equipo de Transmisión.	77
Conclusiones.	101
Glosario.	106
Bibliografía.	111

Introducción.

Los sistemas de telecomunicaciones evolucionan rápidamente adaptándose de igual manera a la enorme demanda de servicios que el mundo dinámico en que vivimos exige día con día. Por tal motivo, para que cualquier persona que se dedique a trabajar en cualquier área de las telecomunicaciones se adapte de manera rápida a los cambios vertiginosos de la tecnología, es necesario que conozca los principios fundamentales en los que se basan las tecnologías de las telecomunicaciones.

En el mundo de las telecomunicaciones se manejan una enorme cantidad de tecnologías diferentes que atienden a cada tipo de necesidad específica.

La diversidad de tecnologías incluye sistemas alámbricos, inalámbricos, satelitales, de fibra óptica, etc. Que atienden a las necesidades de transmitir voz, datos, video, multimedios, etc. Además de que para cada tipo de tecnología y necesidad existen una enorme cantidad de fabricantes de soluciones y sistemas que ofrecen sus servicios y tecnologías.

Así mismo, a pesar de existir una enorme cantidad de fabricantes de sistemas de comunicación, que a su vez utilizan una gran variedad de tecnologías, y además de existir una gran variedad de demandas específicas de servicios, es indudable que todos los sistemas se deben de comunicar entre sí, por tal motivo se crearon instituciones internacionales que normalizan la manera en que todos los sistemas deben interactuar.

Instituciones como UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones); CCITT (Comité Consultatif International de Télégraphique et Téléphonique); IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineers), entre otras son las encargadas de normalizar los sistemas de telecomunicaciones que se rigen en el mundo. Por tal motivo, si se conocen a fondo las normas, las recomendaciones, y los estándares que se utilizan en el mundo para los sistemas de telecomunicaciones será más fácil adaptarse a los cambios que ofrecen los diferentes fabricantes de tecnología.

Teléfonos de México ha venido presentando los servicios privados haciendo uso de la infraestructura de su planta telefónica, donde en un principio, no existía una clara separación de los servicios conmutados. Por otro lado los estándares técnicos que regulaban la transmisión para los servicios privados no estaban del todo especificados y organizados, ya que en algunas ocasiones se seguían las mismas normas que para los servicios conmutados. El Lada enlace a 64 Kbps (E0), a 2 Mbps (E1) y líneas privadas son servicios de acceso a la red de enlaces privados de la red de telecomunicaciones de TELMEX, para el transporte de información (voz, datos y vídeo). En éste tesis, se describirá el concepto de la red de acceso, así como los servicios Lada enlace a 64 Kbps (E0) ya 2Mbps(E1).



La Red de Acceso (RA) es la parte de la Red de Telecomunicaciones de Telmex con la que el cliente tiene contacto directo, además de que esta parte contiene gran diversidad de equipos y soluciones tecnológicas posibles.

La finalidad primordial de la RA es enlazar al cliente con el resto de la Red de Telecomunicaciones de una manera confiable para satisfacer sus necesidades de comunicación; por lo cual, es de vital importancia que los medios y sistemas de transmisión empleados para conectar a los clientes sean los más adecuados para cada cliente, desde un punto de vista técnico- económico.

Es de importancia que los equipos utilizados en la RA sean elegidos de acuerdo con las necesidades de los clientes y que además exista un equilibrio entre la inversión y la recuperación de dicha inversión.

En el presente trabajo se da la definición de la Red de Acceso (RA), se describe su alcance y sus elementos constitutivos y además se dan los principales elementos para encontrar una adecuada aplicación de los equipos y tecnologías que se emplean para prestar los diversos servicios ofrecidos por Telmex.



Capítulo 1.

SERVICIOS DE LA RED DE ACCESO.

Definición La Red de Acceso (RA) está formada por los enlaces entre el usuario o cliente y la central local más cercana a su domicilio, es la parte de la red de Telecomunicaciones de TELMEX con la que el cliente tiene contacto directo, además de que ésta parte contiene gran diversidad de equipos y soluciones tecnológicas posibles.

La finalidad principal de la RA es enlazar al cliente con el resto de la red de Telecomunicaciones de una manera confiable para satisfacer sus necesidades, de comunicación; por lo tanto, es de vital importancia que los medios y sistemas de transmisión empleados para conectar a los clientes sean lo más adecuado para cada cliente, desde un punto de vista Técnico -Económico.

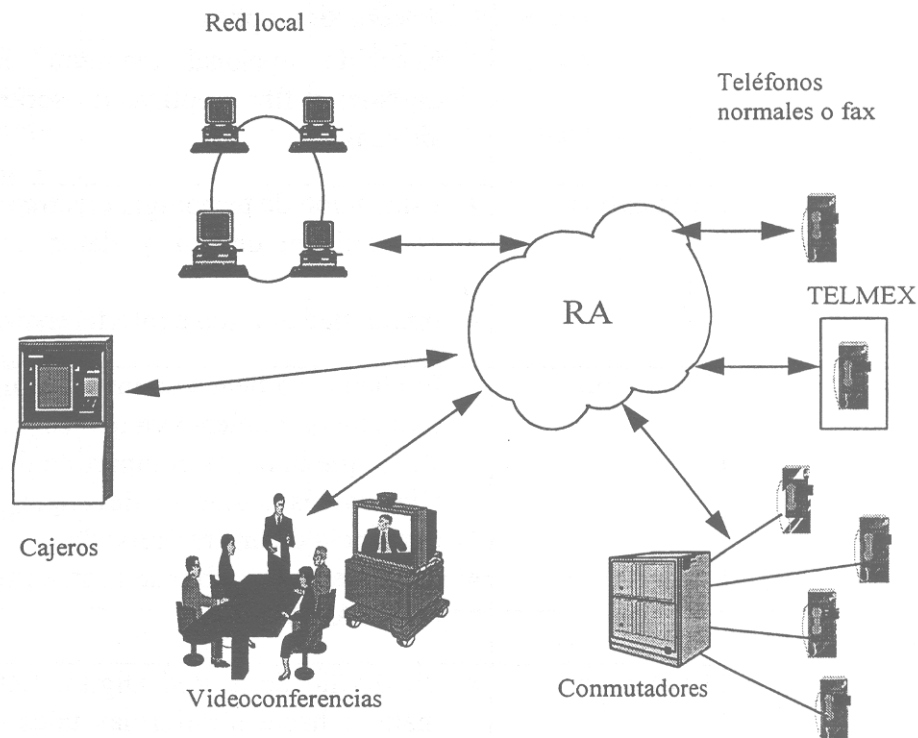


Fig. 1.1 Red de Acceso



Características de la red de acceso.

En la siguiente tabla se muestran las características de la red de acceso y su objetivo.

Característica	Objetivo
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que los medios y equipos de transmisión cumplan con las normas de calidad estipuladas por TELMEX, para satisfacer el requerimiento de los clientes. • Precisión para completar llamadas dentro de la red por el uso de centrales de conmutación digital enlazadas con medios digitales y con un diseño de ingeniería propio al tráfico telefónico requerido por los grandes clientes. • Respaldo en línea por la utilización de sistemas 1 + 1 en el acceso al cliente y configuraciones en anillo para los casos de conexión óptica. • Respaldo opcional mediante la instalación de radios digitales y fibras ópticas de soporte contando así con rutas alternas.
Alta calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de tecnología electrónica digital de punta. • Transmisión de voz y datos con calidad y ausencia de errores. • Inmunidad al ruido e interferencias electromagnéticas.
Economía.	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente no tiene que invertir en el equipo de transporte ni en su mantenimiento ya que es propiedad de TELMEX. • Dado que la red es compartida de manera común por varios clientes los costos se devengan de manera balanceada, a diferencia de una red privada. • El esquema de cobro se basa en rentas mensuales, lo que lo hace más accesible.
Evolución.	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la Red Digital (RD) permite una evolución natural hacia plataformas tales como: La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), Red inteligente, o conceptos complementarios como Redes de datos (X.25, Frame Relay o incluso ATM).



Servicios

En la siguiente tabla se muestran algunos servicios que se suministran con la red de acceso.

Líneas privadas	Servicios conmutados	Servicios dedicados	Servicios satelitales
<ul style="list-style-type: none"> • Enlaces Privados Analógicos para Transmisión de Voz • Enlaces Privados Analógicos para Transmisión de Datos • Enlaces Privados Analógicos para Télex o Telegrafía • Enlaces Privados Analógicos para Facsímil o Telefotografía • Enlaces Privados Analógicos para Radiodifusión • Enlaces Privados Analógicos para Transmisión de Voz/Datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Troncales Digitales • Troncales analógicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Serv. Lada enlace a 64 kbps (DS0) • Serv. Lada enlace a 64 kbps (E0) • Serv. Lada enlace a 2 Mbps (E1), Punto – Punto. • Serv. Lada enlace a 2 Mbps (E1), punto – Multipunto • Serv. Data enlace 	<p>Serv. Sat. 64 Kbps (voz, datos).</p>



Línea conmutada y dedicada. A continuación se muestran éstos servicios, comenzando con los servicios conmutados y posteriormente los dedicados.

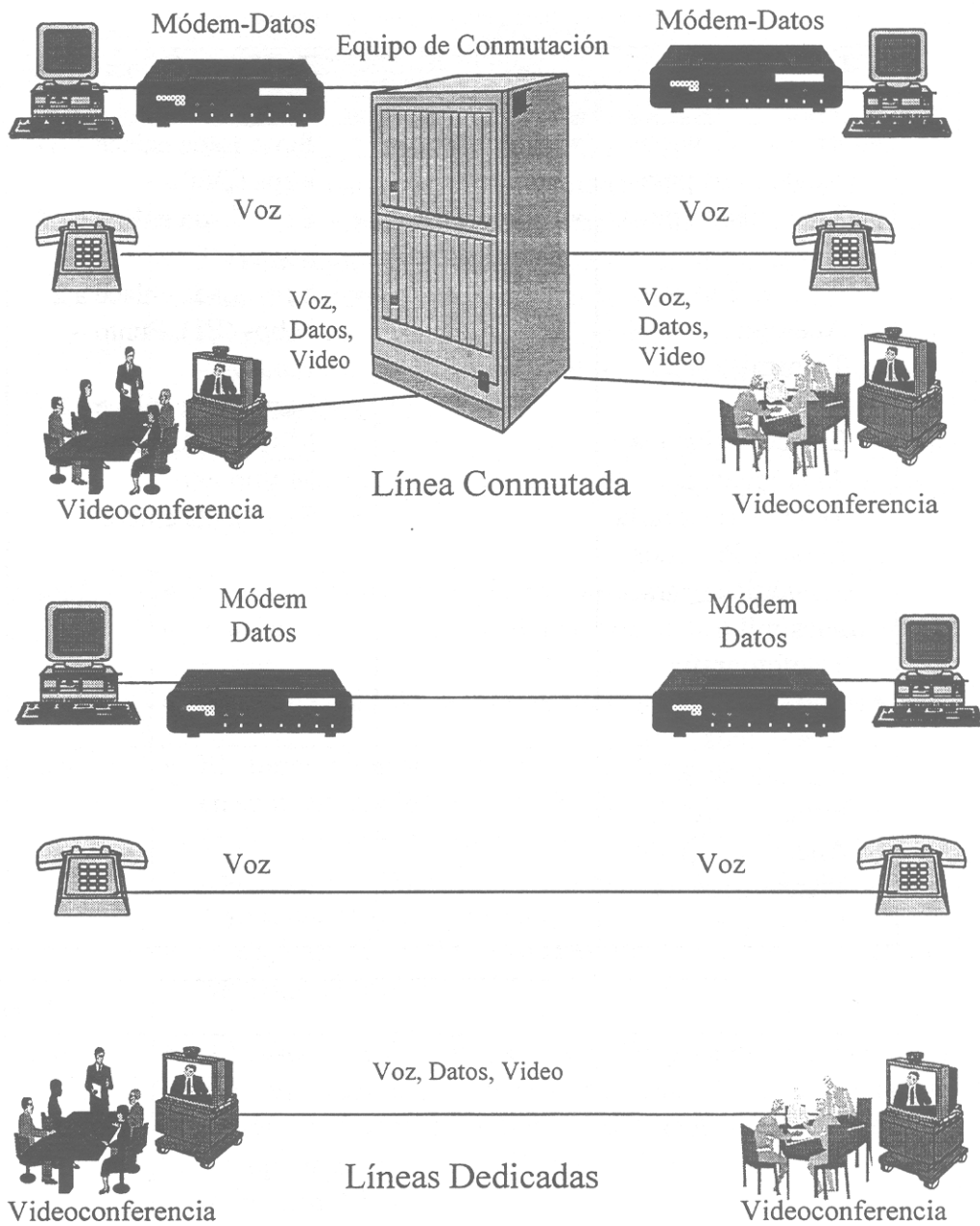


Fig. 1.2 Línea conmutada y dedicada.



Formas de acceso a la planta telefónica.

En la Fig.1.3 se muestran las formas en que se puede acceder a la red telefónica de Telmex desde el domicilio del cliente a la central local más cercana a su domicilio. En la tabla siguiente se definen los tipos de acceso.

Tipo de acceso por	Servicios a través de:
Planta exterior	Par de cobre, tales como líneas privadas y servicios Lada enlace a 64 kbps (DS0).
RD	Servicios digitales avanzados, tales como servicios Lada enlaces a 64 kbps (E0) y a 2 Mbps (E1), o enlaces de datos, utilizando medios de transmisión por fibra óptica o radio enlaces digitales (Radios Minilink's).
ROF (Red Óptica Flexible)	Por acceso ROF (Red Óptica Flexible), que es una red de anillos de fibra óptica, cuya principal ventaja es tener redundancia en el enlace al domicilio del cliente por dos vías distintas.

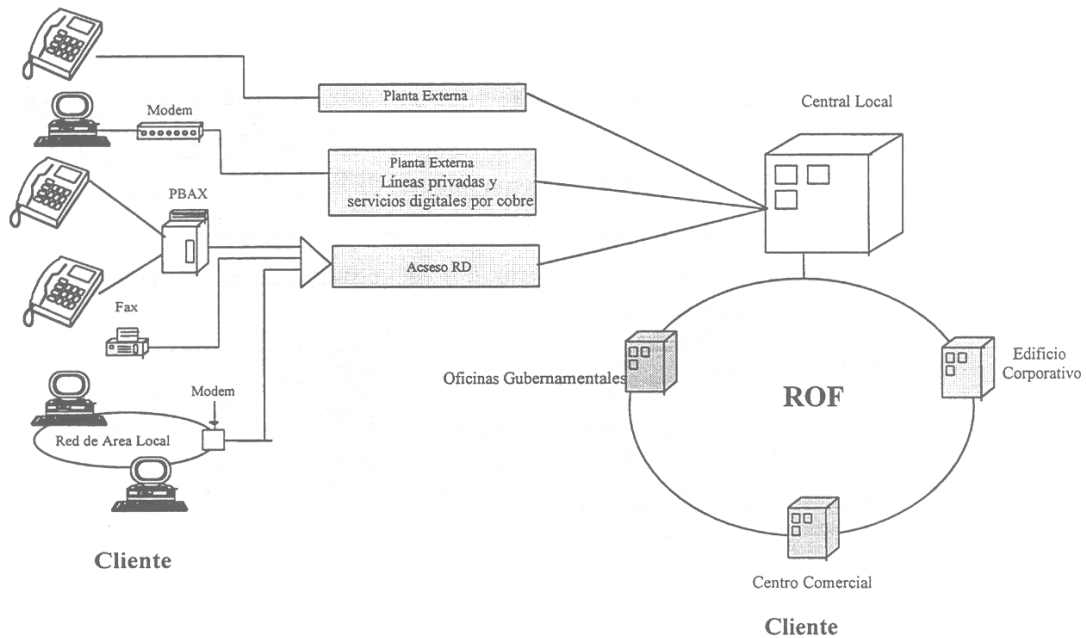


Fig. 1.3 Acceso a la planta telefónica.



Esquema integral de la red de TELMEX.

En la figura 1.4 se muestra el esquema integral de la red de teléfonos de México con los tres tipos de redes y sus entidades de supervisión centralizada.

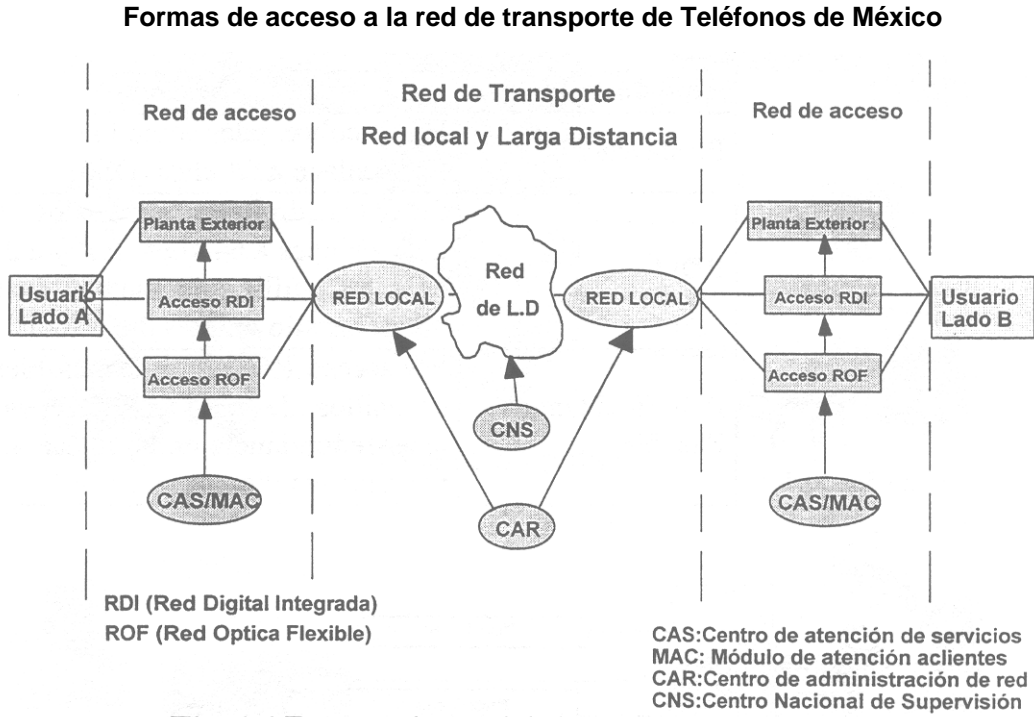


Fig. 1.4 Esquema integral de la red de TELMEX.

Distribución de equipo.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la asignación de equipo de transmisión digital según el tipo de red.



Tipo de Red	PCM	PDH				SDH		
	2 Mbps hasta 30 Can	8 Mbps hasta 120 Can	34 Mbps hasta 480 Can	140 Mbps hasta 1920 Can	565 Mbps hasta 7680 Can	155 Mbps hasta 1920 Can	622 Mbps hasta 7680 Can	2.5 Gb/s hasta 30720 Can
Red de Acceso	X	X	X	X				
Red Local	X		X	X		X	X	
Red de L.D.				X	X	X	X	X

Esquema gráfico de la red TELMEX. En el esquema de la figura 1.5 se muestran los servicios de que disponen los clientes a través de la amplia variedad de medios de transmisión con que cuenta TELMEX: par físico, cables coaxiales, enlaces de radio de microondas, fibra óptica y satélites.

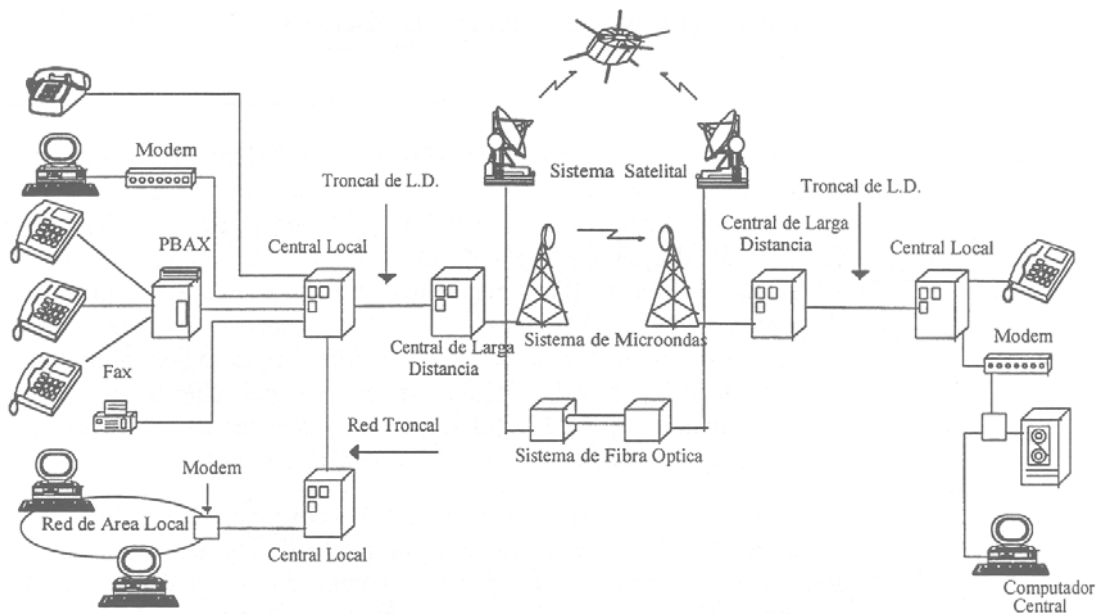


Fig. 1.5 Esquema gráfico de la red de telecomunicaciones TELMEX.



Nota: Para obtener mayor información, respecto al Red de Acceso, consulte el Anexo 1 " Norma de Ingeniería y arquitectura de la Red de Acceso".

Lada enlace a 64 kbps (E0) y a 2 Mbps

Definición Los Lada enlaces a 64 kbps (E0) ya 2Mbps (E1)(Punto a Punto y Punto a Multipunto) son servicios de acceso a la Red Nacional de Servicios Privados(RNSP) de la Red de Telecomunicaciones de Teléfonos de México(RTT) para el transporte de información (voz, datos y vídeo) por medio de un canal digital síncrono o de una trama digital síncrona, respectivamente, basada en las recomendaciones G.703, G.704 y G732 de la UIT- T .

Implantación de los servicios. Los servicios Lada enlaces a 64 kbps (E0), a 2Mbps (E1,Punto a Punto y Punto a Multipunto) se proporciona a través de una trama multiplexada de 2.048 Mbps, normas G.703, G.704 y G.732 de la UIT-T. Dicha trama es transportada del sitio del cliente hacia la Red de Telecomunicaciones de Teléfonos de México (RTT) mediante el empleo de equipos multiplexores de alto orden (8 Mbps, 34 Mbps o 140 Mbps) asociados ya sea a terminales ópticas (fibra óptica) o a unidades terminales de radios digitales. Estos equipos proporcionan el medio de acceso del cliente a la Red de Telecomunicaciones de TELMEX (RTT), y son instalados en el local del cliente siempre y cuando la demanda de servicios lo justifique.

Un segundo caso lo constituyen los edificios corporativos, donde el equipo de acceso a la RTT es instalado como un punto de concentración, del cual se derivan los servicios para todos los clientes que estén dentro del área de cobertura del mismo. La distancia máxima permisible entre la aplicación del cliente y el distribuidor en el cual es rematada la trama de 2 Mbps dependerá del tipo y condiciones del cableado empleado, siendo la típica de 300 metros aproximadamente.

La señal de 64 Kbps o de 2 Mbps es transportada a través de las facilidades de la Red Local de la RTT hacia su destino final, dicho destino puede ser una aplicación TELMEX o ajena a TELMEX.

A continuación se presentan los Lada enlaces a 64 kbps (E0) ya 2 Mbps (E1, Punto -Punto y Punto -Multipunto), típicos.



Lada enlace a 64 kbps (E0) Para poder acceder el servicio Lada enlace a 64 kbps (E0), el cliente deberá contar con un equipo que le permita descanalizar la señal de 64 Kbps para poder interconectarla a su aplicación. En la figura 1.6 se muestra un Lada enlace a 64 kbps(E0) típico.

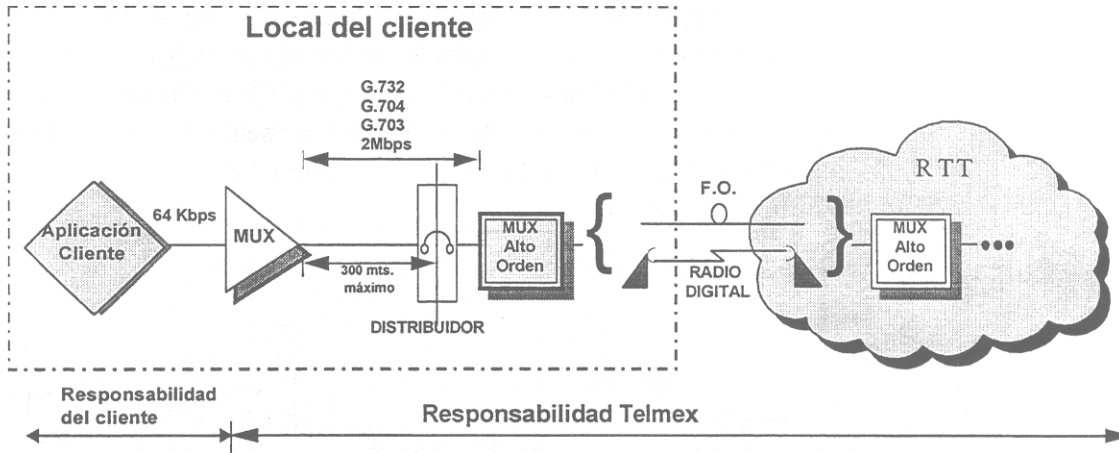


Fig. 1.6 Lada enlace a 64 kbps (E0) típico

Lada enlace a 2 Mbps (E1)-Punto–Punto. El servicio Lada enlace a 2 Mbps (E1) provee transmisión digital de alta velocidad para señales de voz, datos y videos entramas de 2.084 Mbps, basados en las especificaciones G.703, G.704 y G.732 de la UIT- T.

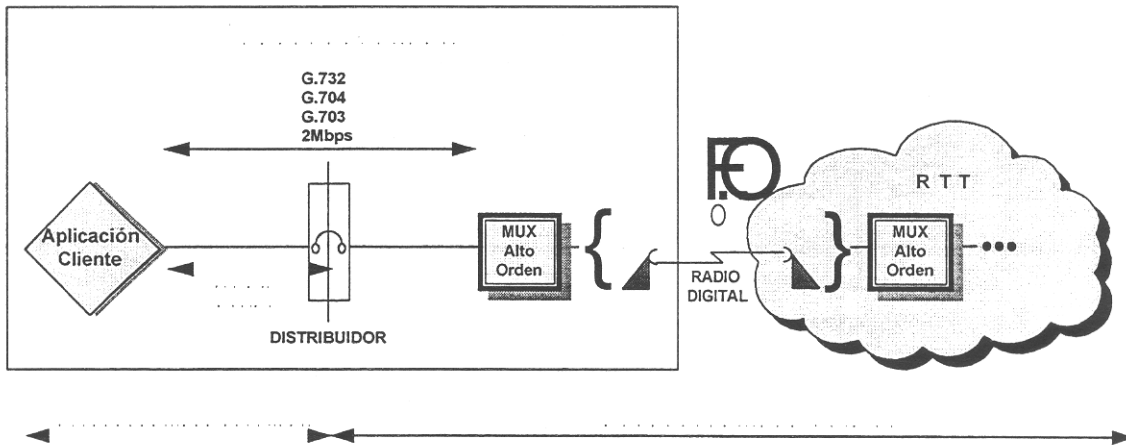


Fig. 1.7 Lada enlace a 2 Mbps (E1) típico

Lada enlace a 2 Mbps (E1)- Punto - Multipunto El servicio Lada enlace a 2 Mbps (E1) Punto - Multipunto es una configuración de red privada flexible, que permite transmitir la información entre un sitio hasta con hasta 30 sitios diferentes. La configuración de esta red se logra interconectando el sitio del cliente a la Red de Telecomunicaciones de Teléfonos de México(RTT), por medio de un enlace de 2.048 Mbps para posteriormente, a través de las facilidades de la RTT, establecer las desviaciones hacia los 30 restantes mediante servicios de 64 kbps. Para poder acceder el servicio Lada enlace a 64 kbps (E0), el cliente deberá contar con un equipo que le permita descanalizar la



señal de 64 Kbps para poder interconectarla a su aplicación. En la figura 1.6 se muestra un Lada enlace a 64 kbps(E0) típico.

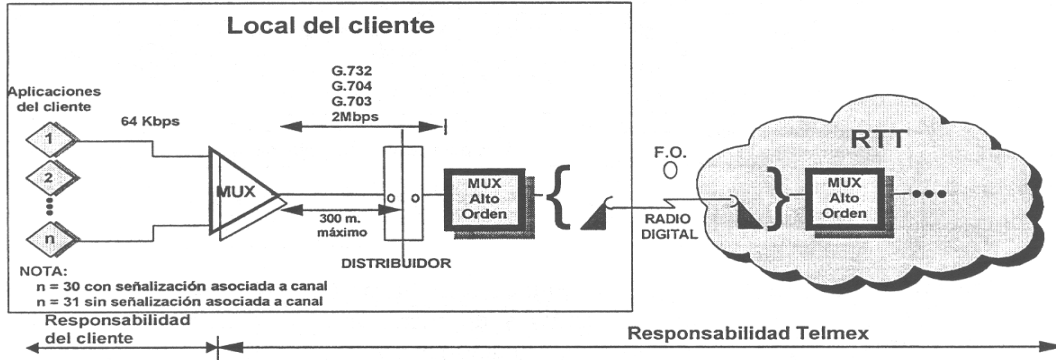


Fig. 1.8 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Punto – Multipunto Local

Alcances del servicio Dependiendo de la ubicación geográfica de la punta "B" del enlace, la señal de 64 Kbps o de 2 Mbps proveniente de los sistemas SAID se enrutará hacia su destino final mediante las facilidades proporcionadas por la RTT .Se pueden presentar los siguientes casos:

LOCAL. Las puntas A y B del enlace se encuentran en la misma ciudad. La señal es transportada a través de la Red Local hacia el sitio donde está ubicada la punta B del enlace. El destino del enlace puede ser otra aplicación del cliente o inclusive puede consistir en un acceso a otro tipo de facilidades tales como otro carrier o red funcional.

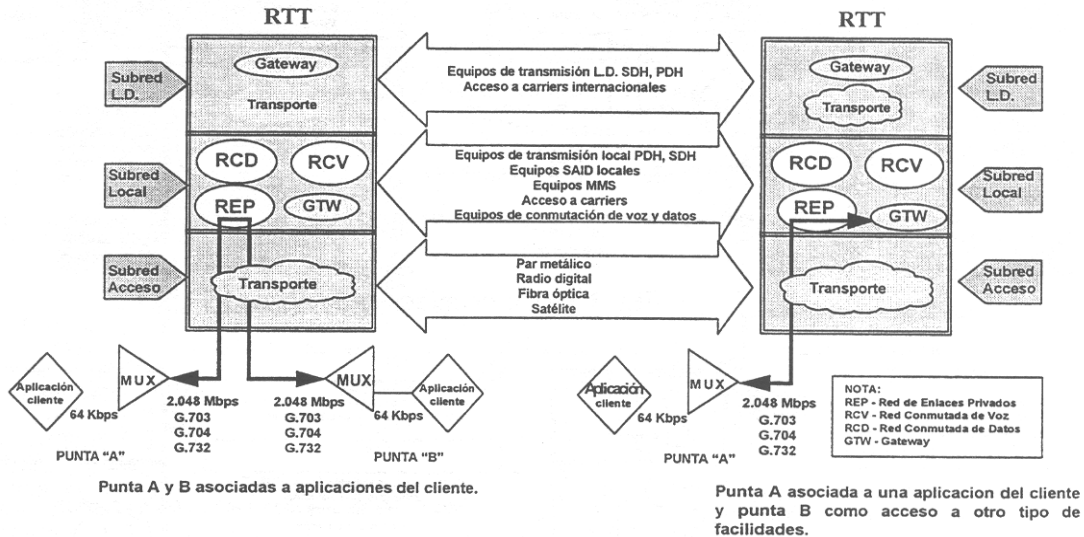


Fig. 1.9 Lada enlace a 64 kbps (E0) Local



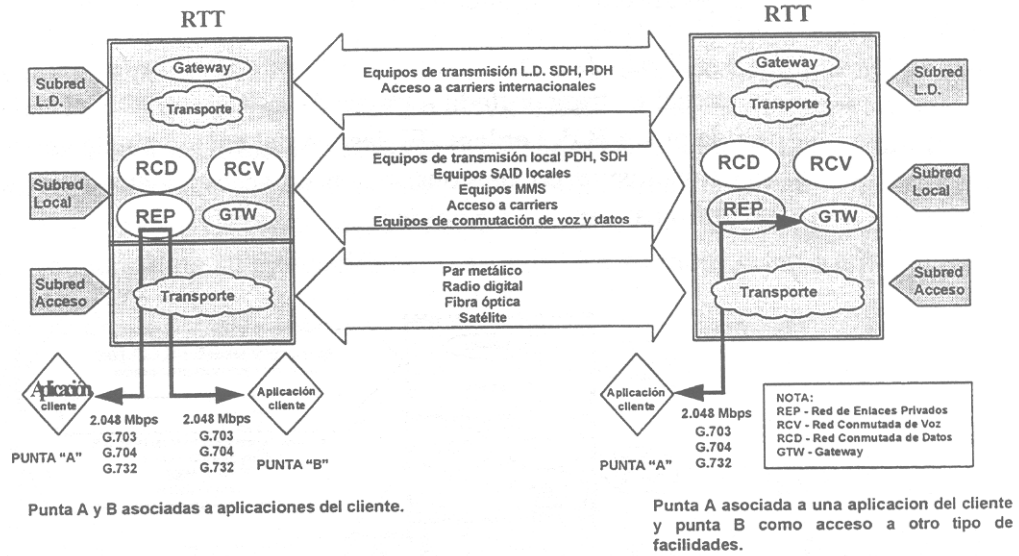


Fig. 1.10 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Local

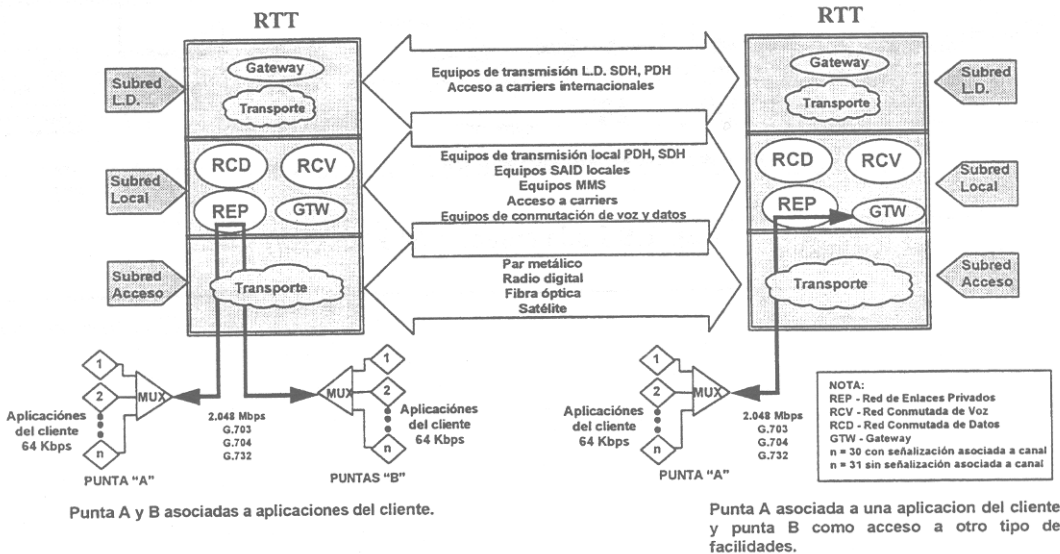
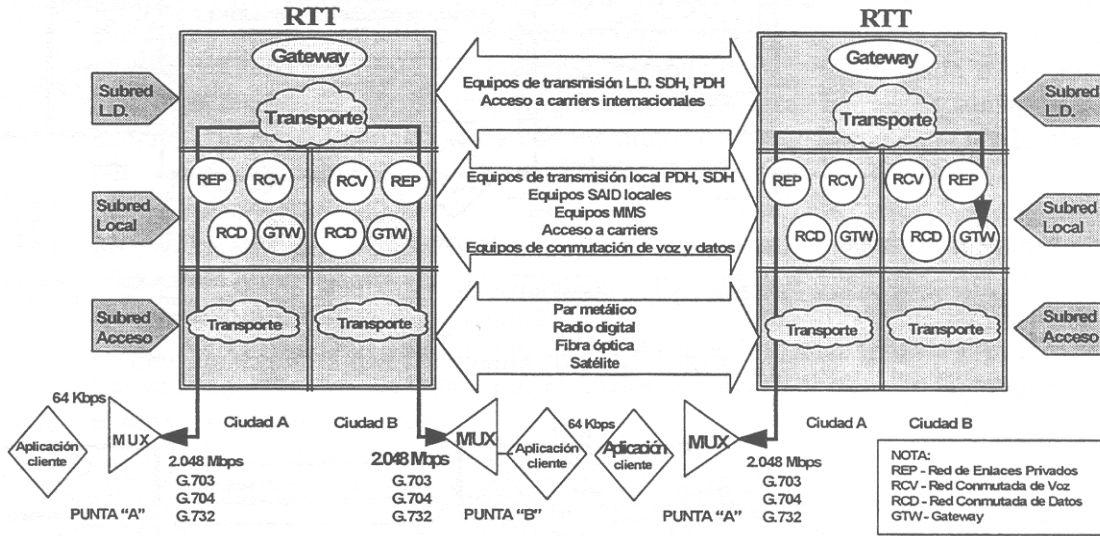


Fig. 1.11 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Punto - Multipunto Local

NACIONAL Las puntas A y B del enlace se encuentran en ciudades diferentes de la República Mexicana. La señal es conducida a través de la Red Local hacia las facilidades de Larga Distancia, mediante las cuales es transportada hacia la ciudad de interés. El destino del enlace puede ser otra aplicación del cliente o inclusive puede consistir en un acceso a otro tipo de facilidades tales como otro carrier o red funcional.

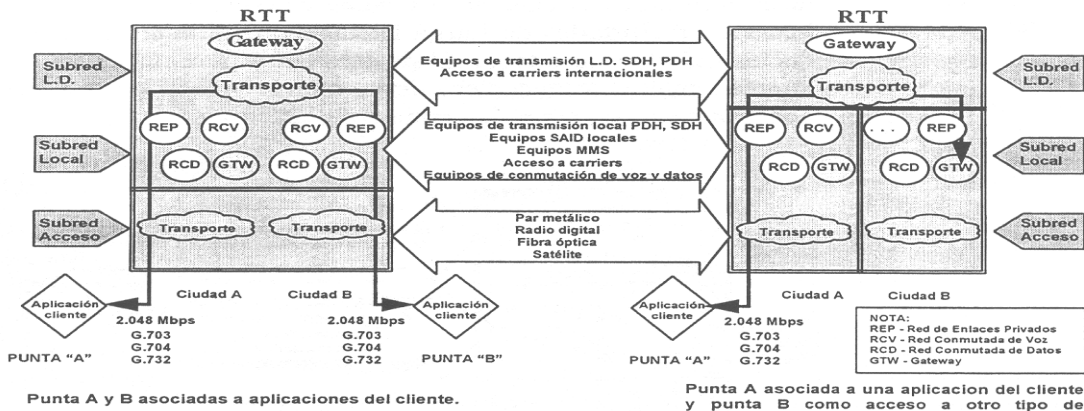




Punta A y B asociadas a aplicaciones del cliente.

Punta A asociada a una aplicación del cliente y punta B como acceso a otro tipo de facilidades.

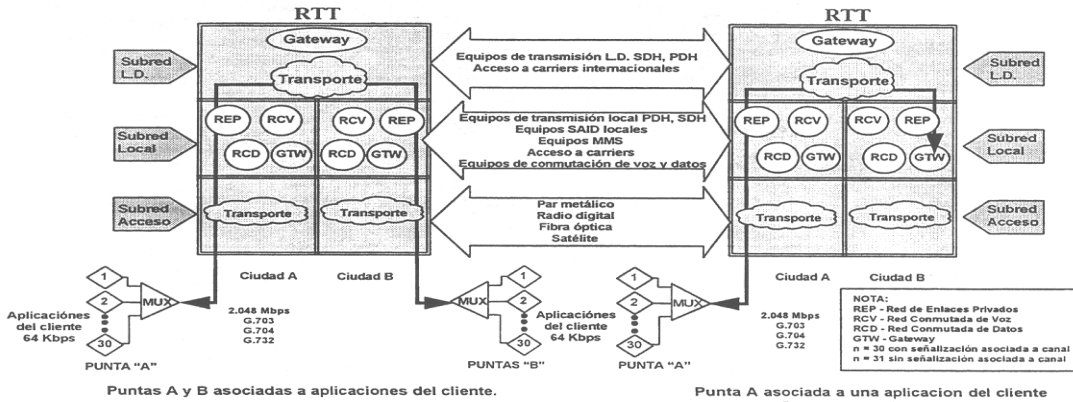
Fig. 1.12 Lada enlace a 64 kbps (E0) Nacional



Punta A y B asociadas a aplicaciones del cliente.

Punta A asociada a una aplicación del cliente y punta B como acceso a otro tipo de facilidades.

Fig. 1.13 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Nacional



Puntas A y B asociadas a aplicaciones del cliente.

Punta A asociada a una aplicación del cliente y puntas B como acceso a otro tipo de facilidades.

Fig. 1.14 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Punto - Multipunto Nacional



INTERNACIONAL. La punta A del enlace se encuentra en una ciudad de la República Mexicana y la punta B se encuentra en alguna ciudad de E.U.A. o Canadá, excluyendo las ciudades fronterizas. La señal es conducida a través de la Red Local hacia las facilidades de Larga Distancia, mediante las cuales es transportada hacia el gateway asociado al carrier encargado de transportar la señal hacia el país y ciudad de interés.

CRUCE FRONTERIZO. La punta A del enlace se encuentra en una ciudad fronteriza de la República Mexicana y la punta B se encuentra en alguna ciudad fronteriza de E.U.A. La señal es conducida a través de la Red Local hacia las facilidades de Larga Distancia, mediante las cuales es transportada hacia el gateway asociado al carrier encargado de transportar la señal hacia el país y ciudad de interés.

MUNDIAL. La punta A del enlace se encuentra en una ciudad de la República Mexicana y la punta B se encuentra en cualquier ciudad del mundo, excluyendo a los E.U.A. y Canadá. La señal es conducida a través de la Red Local hacia las facilidades de Larga Distancia, mediante las cuales es transportada hacia el gateway por el cuál se realizará el paso de la señal hacia el país y ciudad de interés.

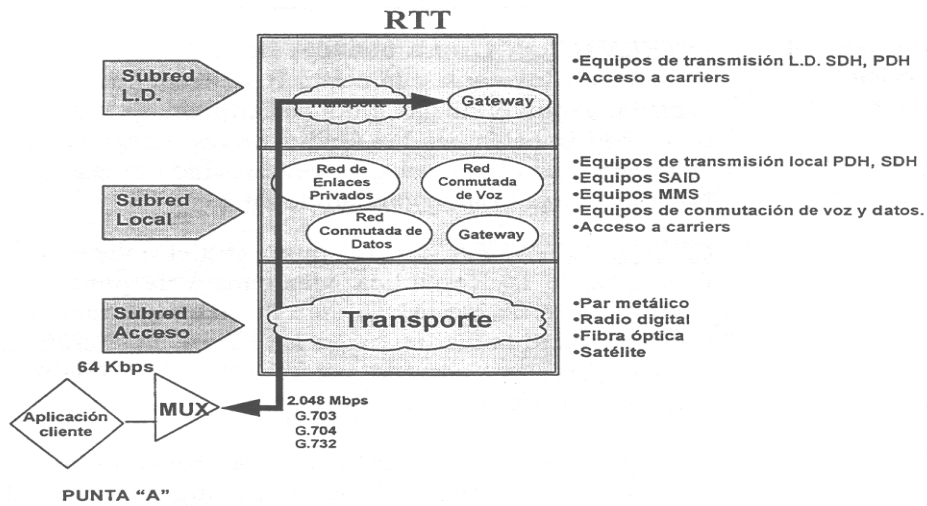


Fig. 1.16 Lada enlace a 64 kbps (E0) Internacional, Mundial y de Cruce Fronterizo

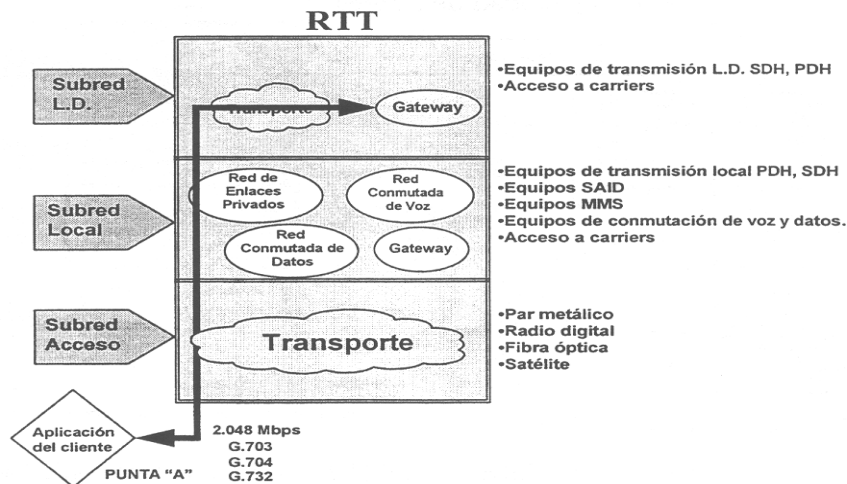


Fig. 1.17 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Internacional, Mundial y de Cruce Fronterizo



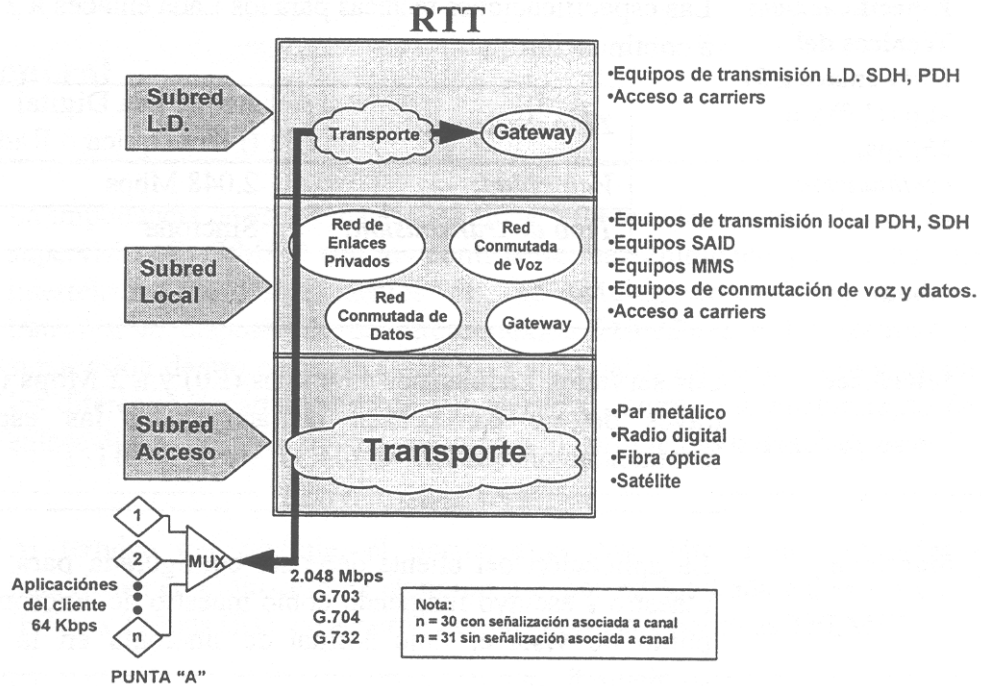


Fig. 1.18 Lada enlace a 2 Mbps (E1) Punto - Multipunto Internacional, Mundial y de Cruce Fronterizo

Especificaciones Técnicas del Lada enlace a 64 kbps (E0) y a 2Mbps Las especificaciones técnicas para los servicios Lada enlace a 64 kbps (E0) y a 2 Mbps (E1) -Punto a Multipunto, se indican a continuación:

Tipo de Acceso:	Acometida Digital (Fibra Óptica o Radio Digital)
Velocidad:	64 Kbps
Tipo de transmisión:	Síncrona

Especificaciones Técnicas Las especificaciones técnicas para los Lada enlaces a 2 Mbps (E1), se indican a continuación:

Tipo de Acceso:	Acometida Digital (Fibra Óptica o Radio Digital)
Velocidad:	2.048 Mbps
Tipo de transmisión:	Síncrona

Interfaces Los servicios Lada enlace a 64 kbps (E0) ya 2 Mbps (E1) se proporcionan a través de un par coaxial de acuerdo a las especificaciones de las recomendaciones G.703, G.704, G.732 de la UIT-T.

Sincronía La aplicación del cliente debe ser configurada para funcionar en el modo (maestro - esclavo) fungiendo como maestro de sincronía la RTT. Desde este punto de vista el flujo normal de sincronía en la RTT se define de la siguiente forma:



- La central de LD como primer nivel de sincronía o generadora de sincronía.
- Los equipos multiplexores de alto orden que conforman las redes de transmisión local toman la sincronía de las centrales LD.
- El equipo multiplexor de alto orden instalado en el sitio del cliente toma la sincronía de los equipos multiplexores de la red local. ;,
- La aplicación del cliente toma como maestro y proporcionador de sincronía al equipo multiplexor de alto orden.

Parámetros de calidad En cuanto a los parámetros de calidad y disponibilidad del servicio, los servicios Lada enlaces a 64kbps (E0) y a 2Mbps (E1) deben cumplir con los siguientes estándares.

Parámetros de calidad	Recomendación G.821
Disponibilidad del servicio	99.8% En una base anual
Tiempo de atención a fallas	8 hrs. a partir de la recepción del reporte de falla.



Capítulo 2.

Atención de fallas.

La importancia de este tema es establecer la interrelación entre los centros de supervisión CAS/MAC con los centros de mantenimiento y técnicamente la interrelación de los elementos de red (Multiplexores T.O., medios de transmisión, dispositivos de interconexión DACS), con los elementos de supervisión dentro del CAS (1-2000, RMSI etc.). La buena coordinación de, los diferentes departamentos de supervisión, control y mantenimiento de un enlace digital llevan la óptima solución a los problemas o daños de este.

Entidades de supervisión

Cliente El cliente reporta una falla en sus servicios digitales al centro de atención de servicios correspondientes (CAS o MAC).

CAS-MAC

Este proceso básico de atención de quejas dentro del CAS-MAC se puede dividir en dos etapas:

Etapa	Descripción
1	La operadora de queja recibe el reporte de queja, toma los datos pertinentes, proporciona un número de folio al cliente y finalmente turna el reporte al área que dentro del centro de atención le dará seguimiento.
2	El técnico asignado atiende el reporte y coordina a las diversas entidades involucradas hasta que la falla es corregida y se cierra el reporte con el cliente.

CAR

Centro de Administración de la red, es un centro de operación y mantenimiento que atiende a Nivel Nacional las fallas que se presenten en los equipos de Conmutación, Transmisión, Fuerza y clima de las Centrales Telefónicas, las cuales detectan a través de sus equipos de supervisión o por medio de los reportes recibidos por parte de los Centros de Atención a Clientes(MAC, CAS, CAO).

CAME /COM Los centros de atención y mantenimiento a equipo/Centros de operación y mantenimiento, reciben los reportes del CAS-MAC y los enrutan al centro de mantenimiento respectivo. Para las divisiones metropolitanas se forman los CAME y en las divisiones foráneas se forman los COM. Cada división tiene conformados sus respectivos centros de mantenimiento zonales.

Centro de mantenimiento Los centros de mantenimiento reciben los reportes del CAME/COM y levantan un reporte de atención de daño. Se reportan con el técnico asignado del CAS/MAC quien coordina las labores de atención del daño. Se realizan pruebas de conjunto para restablecer el daño.

Tipos de centros Existen 2 tipos de centros de control y supervisión centralizados que son el CAS y el MAC, cuya función principal es supervisar y mantener la continuidad de los servicios, a los clientes mayores y grandes clientes de TELMEX.



Ubicación del CAS y MAC: A continuación se muestra la ubicación de los centros CAS y MAC

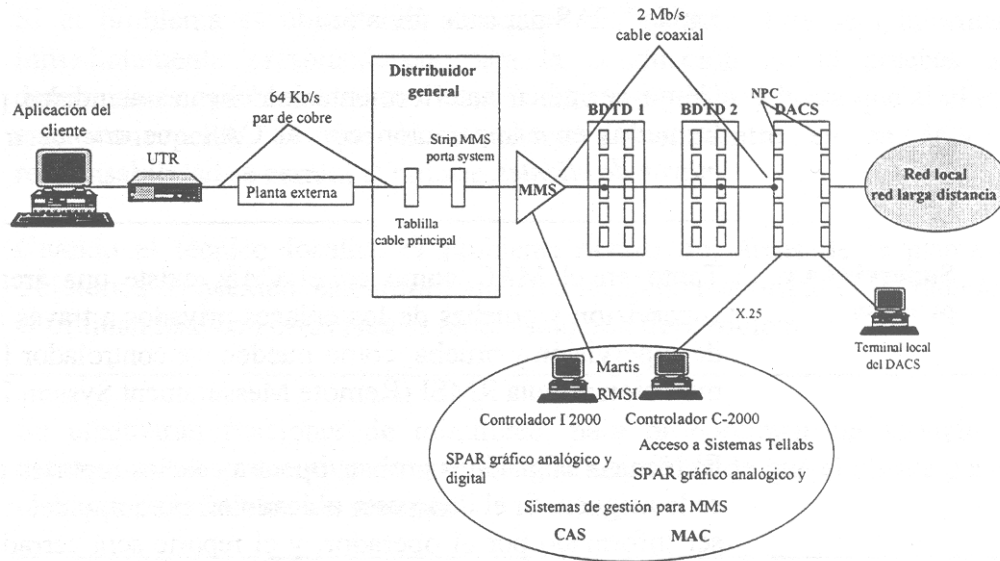


Fig. 2.1 Ubicación del CAS y MAC

MAC

Modulo de Atención a Clientes. Este es *el único centro de atención a Nivel Nacional de Clientes Premier*, clientes que facturan más de 1,000,000 de pesos. El MAC cumple con la recepción, distribución y seguimiento de la reparación de la falla hasta la liquidación con el cliente.

Ejemplos de clientes Premier:

- Consorcios industriales.
- Grupos de bancos.
- Instituciones de jerarquía nacional, internacional o mundial.
- Entidades de gobierno.

CAS

Centro de Atención de Servicios. *Punto único de contacto de clientes que cuentan con Servicios Avanzados* para la recepción de reportes, coordinación y seguimiento en el suministro y reparación de fallas de sus servicios, *con el apoyo de las Áreas Operativas y de Mantenimiento de TELMEX*. Existe una entidad CAS por cada división.

Como se indicó anteriormente los clientes atendidos por el MAC son muy limitados en comparación con el CAS que *atiende a una cantidad mucho mayor de clientes*.

Supervisión y pruebas Tanto en el MAC como en el CAS, existe una área destinada a realizar supervisión y pruebas de los enlaces privados a través de diversos elementos de supervisión y prueba, como pueden ser controlador I 2000 y un sistema de medición remota RMSI (Remote Messurament System International).

El técnico asignado a probar, operará con los reportes de mantenimiento que se le asignen. Si el daño esta ubicado en el equipo del usuario, éste tendrá que ser informado por el operador, y el reporte será cerrado hasta que el cliente este convencido que el daño se localiza en su propia área. Cuando el probador localice la ubicación del problema dentro de la planta telefónica de TELMEX, deberá coordinarse con cada uno de los técnicos responsables de las áreas y solucionar el daño.



Recepción de llamadas y trámite de quejas

Recibir las llamadas de los clientes para generar inmediatamente un reporte de mantenimiento proporcionándole al cliente un número de control.

Si el cliente requiere algún tipo de información, esta se le proporcionará de manera clara y concisa sin dejar dudas, pero si el tipo de información implica datos que sean del área técnica de mantenimiento o del estado de la instalación de un nuevo servicio o línea, la llamada será transferida al técnico encargado del problema.

Se debe tener presente que según sea la magnitud del problema y el tiempo que se tome para solucionarlo activa un proceso de ESCALACIÓN; en el cual el reporte asciende de nivel jerárquico hasta llegar al de subdirector a fin de solucionar los requerimientos del cliente ya que esto puede implicar bonificaciones económicas al cliente por la demora en la solución de su problema.

Pruebas y monitoreo

Si el problema es ubicado en el equipo del usuario, este será informado inmediatamente asesorándosele para la conducción de las pruebas que determinen el problema en sus instalaciones o equipos y hasta que el cliente este convencido de que el problema se encuentre en su área de responsabilidad se cerrará el reporte.

Cuando el técnico localice el problema dentro de las áreas de la planta de Teléfonos de México, este informará a los técnicos responsables de cada área coordinándose con éstos para la rápida solución del problema.

Mantenimiento

Se efectuarán funciones de monitoreo, para proporcionar un servicio de mantenimiento preventivo constante, sin la necesidad de que el cliente genere, un reporte de falla en sus sistemas.

Análisis de reportes

Se verificará que todas las pruebas de aceptación estén completas, para poder ser recibidas en el área de mantenimiento. Se analizarán las alarmas y monitoreos para comprobar si los sistemas se encuentran operando dentro de los parámetros de calidad establecidos internacionalmente por la UIT-T para detectar posibles problemas planificando anticipadamente su eficiente solución.

Recepción de órdenes de servicio

Esta función se encarga de recibir la documentación de las órdenes de servicio que los clientes han contratado para registrarlas y validar los datos correspondientes.

Se encargará de proporcionar información al cliente o a las áreas internas cuando lo soliciten, para certificar algún dato equivocado y se encargará de investigar los datos correctos de ser necesario informando a quien lo solicitó.

El personal de MAC deberá dibujar la tipología de cada una de las redes de comunicación de los grandes Clientes y la mantendrá actualizada de acuerdo con los movimientos que se generen por el cliente o por los técnicos de Teléfonos de México.

Esto tiene como finalidad que los técnicos tengan siempre a la mano, en cualquier momento que se genere un reporte, toda la información técnica y topográfica necesaria para atender oportunamente y eficazmente el problema, debiendo actualizarse los cambios de datos efectuados.

Pruebas de nuevos servicios

En las instalaciones de nuevos servicios se efectuará un seguimiento de las diferentes etapas en la instalación, probará continuamente y mantendrá informado constantemente al cliente del avance de su instalación hasta la total terminación de la misma.



El técnico será responsable de interpretar los diagramas y documentos de ingeniería, que le ayudarán a la obtención de los datos necesarios para efectuar todas las pruebas requeridas para el servicio solicitado por el cliente.

Es también responsable de vigilar, que no se rebasen los tiempos estimados para la instalación del nuevo servicio e informará oportunamente a los departamentos involucrados para coordinar las actividades hasta la conclusión de la instalación del servicio.

Características MAC/CAS Entre los beneficios generales tanto para un nuevo servicio como para la solución de reportes de fallas, se tienen las siguientes características:

- 24 horas de atención ininterrumpidas.
- Atención los 365 días del año
- Cobertura a nivel nacional
- Trato personalizado
- Recursos dedicados
- Respuesta inmediata
- Economía y eficiencia
- Un solo punto de atención
- Informes de avances continuos
- Facilidades de pruebas
- Informes de facturación
- Escalación automática
- Técnicos calificados



Proceso de atención de servicios

Diagrama de flujo A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso para la atención de fallas en servicios básicos, troncales, LP's, Lada enlaces a 64 kbps (DSO's), Lada enlaces a 64 kbps (E0's) y Lada enlaces a 2 Mbps (E1 's).

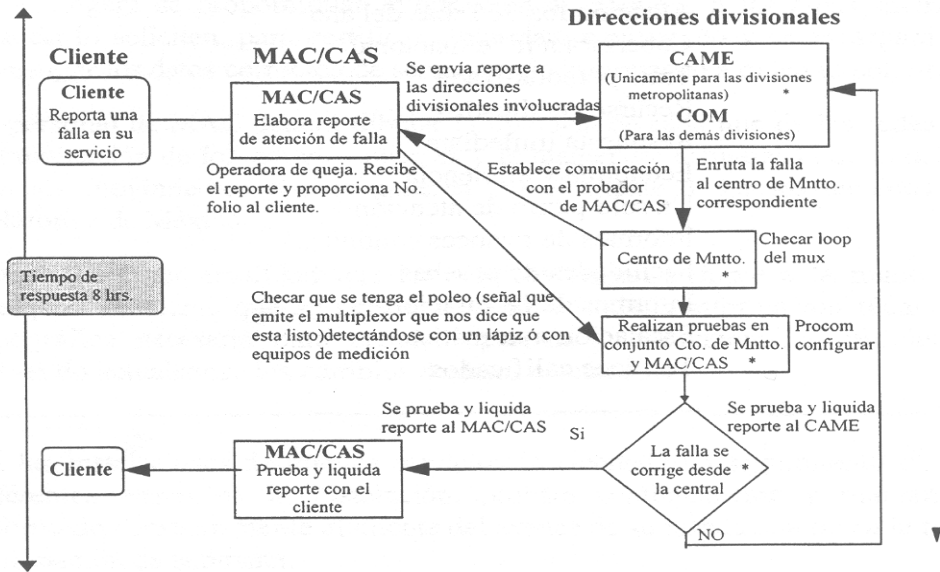


Fig. 2.2 Proceso de atención de servicios Lada enlace a 64 kbps (E0) y a 2Mbns. (E1).



Secuencia de actividades A continuación se muestra la secuencia de actividades que se realizan para la atención de fallas y el responsable de cada una de ellas.

Actividad	Descripción	Responsable						
1	El cliente de premier reporta al MAC la falla de su servicio.	Cliente						
2	El MAC recibe el reporte de falla y asigna número de folio.	Técnico del MAC						
3	El técnico de MAC prueba el enlace. <table border="1" data-bbox="506 493 1010 861"> <thead> <tr> <th>Si el enlace...</th> <th>Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Funciona correctamente en el equipo de la empresa.</td> <td>Se informa al cliente y se ofrece asesoría y se liquida el reporte.</td> </tr> <tr> <td>No opera correctamente en el equipo de la empresa.</td> <td>Se determina a que área operativa corresponde y se emite el reporte correspondiente</td> </tr> </tbody> </table>	Si el enlace...	Entonces...	Funciona correctamente en el equipo de la empresa.	Se informa al cliente y se ofrece asesoría y se liquida el reporte.	No opera correctamente en el equipo de la empresa.	Se determina a que área operativa corresponde y se emite el reporte correspondiente	Técnico del MAC Técnico del MAC Técnico del MAC
Si el enlace...	Entonces...							
Funciona correctamente en el equipo de la empresa.	Se informa al cliente y se ofrece asesoría y se liquida el reporte.							
No opera correctamente en el equipo de la empresa.	Se determina a que área operativa corresponde y se emite el reporte correspondiente							
4	El área operativa recibe y analiza la falla. <table border="1" data-bbox="506 951 1010 1255"> <thead> <tr> <th>Si...</th> <th>Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La falla es reparada en un tiempo menor o igual a T1.</td> <td>Continúa paso 12.</td> </tr> <tr> <td>El tiempo es mayor a T1.</td> <td>Se informa al MAC el tiempo compromiso de reparación de la falla.</td> </tr> </tbody> </table>	Si...	Entonces...	La falla es reparada en un tiempo menor o igual a T1.	Continúa paso 12.	El tiempo es mayor a T1.	Se informa al MAC el tiempo compromiso de reparación de la falla.	Área operativa Área operativa Área operativa
Si...	Entonces...							
La falla es reparada en un tiempo menor o igual a T1.	Continúa paso 12.							
El tiempo es mayor a T1.	Se informa al MAC el tiempo compromiso de reparación de la falla.							

T1 es el tiempo máximo para que el área operativa notifique el tiempo compromiso de reparación de la falla.



Actividad	Descripción	Responsable
5	El MAC informa al cliente el tiempo compromiso de la reparación de la falla haciendo conocimiento del número de folio asignado.	Técnico del MAC

El MAC monitoreará constantemente el avance en el proceso de reparación de la falla.

6	El cliente se entera del tiempo compromiso y el número de folio de su reporte y queda en espera de nueva información.	Cliente						
7	El área operativa inicia proceso de reparación de la falla	Área operativa						
8	<p>El área operativa analiza el avance de la reparación y determina si se puede terminar a tiempo.</p> <table border="1" data-bbox="483 842 998 1304"> <thead> <tr> <th>Si se realiza la reparación...</th> <th>Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dentro del tiempo compromiso.</td> <td>Continúa paso 11</td> </tr> <tr> <td>Fuera del tiempo compromiso.</td> <td>Informa al MAC e inicia proceso de escalación interna con objeto de obtener los apoyos necesarios</td> </tr> </tbody> </table>	Si se realiza la reparación...	Entonces...	Dentro del tiempo compromiso.	Continúa paso 11	Fuera del tiempo compromiso.	Informa al MAC e inicia proceso de escalación interna con objeto de obtener los apoyos necesarios	<p>Área operativa</p> <p>Área operativa</p>
Si se realiza la reparación...	Entonces...							
Dentro del tiempo compromiso.	Continúa paso 11							
Fuera del tiempo compromiso.	Informa al MAC e inicia proceso de escalación interna con objeto de obtener los apoyos necesarios							
9	El MAC realiza escalación (una cada T_c horas, T_c es el tiempo de escalación establecido actualmente)	Técnico del MAC						
10	El área operativa determina e informa al MAC el nuevo tiempo compromiso.	Área operativa						
11	El área operativa continúa con la reparación de la falla.	Área operativa						
12	Una vez reparada la falla el área operativa prueba con el MAC haciendo referencia al folio asignado.	Área operativa						



Actividad	Descripción	Responsable						
13	<p data-bbox="483 247 1049 279">El MAC verifica la calidad de servicio.</p> <table border="1" data-bbox="511 310 1021 737"> <thead> <tr> <th data-bbox="516 317 769 390">Si la calidad del servicio...</th> <th data-bbox="769 317 1016 390">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="516 390 769 541">No cumple con las normas.</td> <td data-bbox="769 390 1016 541">Se solicita al área operativa la revisión del proceso.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="516 541 769 730">Cumple con las normas de calidad.</td> <td data-bbox="769 541 1016 730">El MAC liquida el reporte correspondiente con el área operativa.</td> </tr> </tbody> </table>	Si la calidad del servicio...	Entonces...	No cumple con las normas.	Se solicita al área operativa la revisión del proceso.	Cumple con las normas de calidad.	El MAC liquida el reporte correspondiente con el área operativa.	<p data-bbox="1065 247 1312 279">Técnico del MAC</p> <p data-bbox="1065 394 1312 426">Técnico del MAC</p> <p data-bbox="1065 541 1312 573">Técnico del MAC</p>
Si la calidad del servicio...	Entonces...							
No cumple con las normas.	Se solicita al área operativa la revisión del proceso.							
Cumple con las normas de calidad.	El MAC liquida el reporte correspondiente con el área operativa.							
14	El MAC prueba el servicio con el cliente.	Técnico del MAC						
15	<p data-bbox="483 814 1049 846">El cliente prueba su servicio.</p> <table border="1" data-bbox="511 884 1021 1234"> <thead> <tr> <th data-bbox="516 890 769 926">Si el cliente...</th> <th data-bbox="769 890 1016 926">Entonces...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="516 926 769 1077">Determina que la falla continúa.</td> <td data-bbox="769 926 1016 1077">El MAC debe continuar el proceso desde el punto número 3.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="516 1077 769 1228">Recibe de conformidad el servicio.</td> <td data-bbox="769 1077 1016 1228">Se cierra el reporte correspondiente del MAC.</td> </tr> </tbody> </table>	Si el cliente...	Entonces...	Determina que la falla continúa.	El MAC debe continuar el proceso desde el punto número 3.	Recibe de conformidad el servicio.	Se cierra el reporte correspondiente del MAC.	<p data-bbox="1065 814 1166 846">Cliente</p> <p data-bbox="1065 930 1312 961">Técnico del MAC</p> <p data-bbox="1065 1087 1276 1119">Cliente/técnico</p>
Si el cliente...	Entonces...							
Determina que la falla continúa.	El MAC debe continuar el proceso desde el punto número 3.							
Recibe de conformidad el servicio.	Se cierra el reporte correspondiente del MAC.							



Proceso de atención en SISA

El sistema SISA (Sistema de información de servicios avanzados) permite la gestión de los servicios desde la firma del contrato de servicios por el cliente hasta la instalación, servicio, facturación y mantenimiento.

Los módulos principales con que cuenta SISA son:

- Administración de contratos
- Instalaciones
- Mantenimiento

Las áreas de mantenimiento MAC, CAS, CAO y Centro operativo utilizan el módulo de MANTENIMIENTO de SISA el cual consta de una serie de programas diseñados con el fin de facilitar el manejo de la recepción de quejas, creación de los expedientes de mantenimiento de servicio y de los expedientes de falla.



En la siguiente figura se muestra el diagrama a bloques del proceso que se sigue para la atención de fallas (queja del cliente).

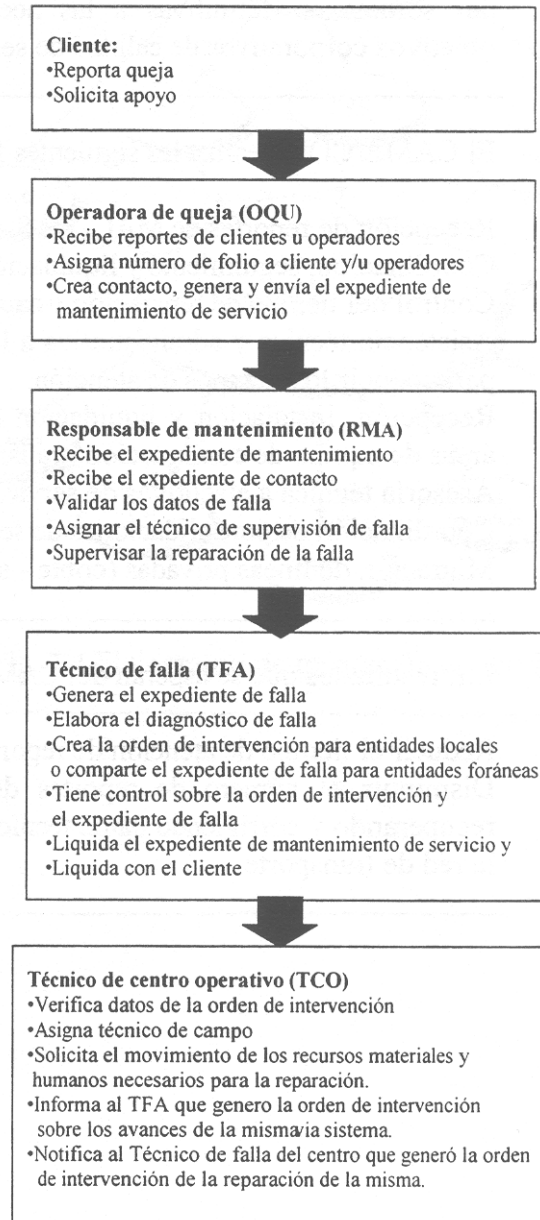


Fig. 2.3 Proceso de atención de la falla



Centro de atención y mantenimiento a equipo CAME/COM

Objetivo de CAME/COM

Atender y dar respuesta oportuna a los clientes (MAC, CAS, CAO, Otros), a través de una infraestructura de organización, operación y mantenimiento que reciba, controle y de seguimiento a las reparaciones de servicios, apoyando a dar soluciones definitivas a las necesidades del cliente, cumpliendo los objetivos corporativos de calidad de servicio.

Funciones CAME/COM.

El CAME/COM realiza las siguientes funciones:

Recepción de reportes de MAC, CAS, Otros.

Coordinación, seguimiento y liquidación de los reportes de falla.

Control del tiempo de reparación y causas de las fallas.

Asistencia técnica y administrativa a las áreas de operación y mantenimiento para reducir los tiempos de atención.

Recepción, instalación y liquidación de circuitos privados, coordinando las áreas de equipo de conmutación, transmisión y centros operativos CTSP .

Asesoría técnica a ejecutivos de servicio y centros de atención comercial.

Coordinación de consolidaciones de servicios RDI/ROF .

Migración de líneas privadas (cobre -sistemas digitales).

Resultados CAME/COM.

Los resultados que se esperan del CAME/COM son los siguientes:

Reducir el tiempo de atención de reportes de falla.

Disminuir el número de reportes de falla, dando soluciones definitivas, recuperando y corrigiendo datos técnicos, reduciendo también, trayectorias de la red de transporte.

Flujograma de reparación de servicios

La siguiente figura ilustra las diferentes entidades que interactúan con el CAME/COM.

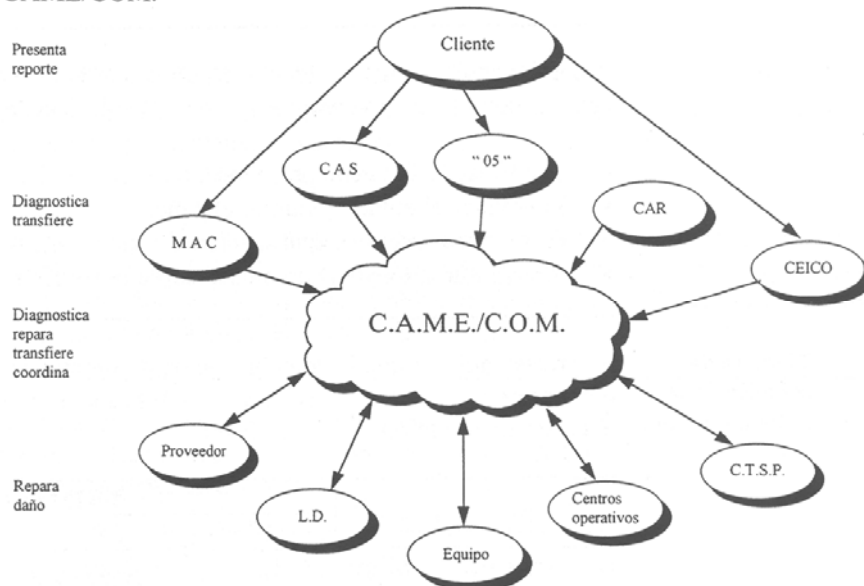


Fig. 2.4 Flujograma de reparación de servicios



Tiempo comprometido

Descripción

Tiempo en el cual TELMEX se compromete a solucionar la falla del cliente.

Criterios

A continuación se listan algunos criterios que el técnico debe considerar para cumplir con el tiempo comprometido para la solución de la falla:

- Identificar la falla con precisión.
- Supervisar el enlace y valorar el daño.
- Verificar los recursos que se tengan disponibles.
- Determinar si existen demoras ajenas a la solución de la falla.

Tiempos de solución de la falla

Es preciso aclarar que la contabilización de tiempo se hará desde la recepción del reporte del cliente (MAC,CAS,CAO) hasta su reparación y liquidación en el centro de atención correspondiente.

Servicio	TRIMESTRES			
	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	4 ^{to}
Lada enlaces a 2 Mbps (E1's)	3:30	3:20	3:10	3:00
Lada enlaces a 64 kbps (E0's)	3:30	3:20	3:10	3:00
Lada enlaces a 64 kbps (DS0's)	4:00	3:40	3:20	3:00
Servicios Análogos	6:30	6:20	6:10	6:00
Agencias regionales	48:00	48:00	48:00	48:00

Tabla 3.1 Tiempos de solución de falla y avances graduales, Sindicato de Telefonistas de la República Mexicana(Enero 2000), vigentes hasta Diciembre del 2000





Capítulo 3

Mantenimiento a Lada enlaces a 64 kbps (E0) y a 2 Mbps (E1)

Introducción

El mantenimiento comprende el conjunto de operaciones requeridas para establecer y mantener, dentro de límites prescritos, todo elemento que participa en el establecimiento de una conexión o enlace.

En este capítulo se describen las recomendaciones de mantenimiento establecidas por la UIT-T y la justificación de las alarmas que son utilizadas por los diseñadores de equipo, también se describen las fallas típicas de los Lada enlaces a 64 kbps (E0) ya 2Mbps (E1).

Recomendaciones UIT -T

Introducción

Las recomendaciones M.20 y M.21 exponen la filosofía de mantenimiento de los servicios de telecomunicaciones. Definen también las fases de mantenimiento del servicio, las capacidades de supervisión del servicio, y los requisitos para la puesta en servicio.

A continuación se describen los objetivos y algunas definiciones relativas al mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones de la UIT-T.

Objetivo principal del Mantenimiento

Se debe fijar como objetivo principal reducir, al mínimo, el número de fallas ocurridas, sus consecuencias, así como asegurar que, en caso de una falla, se:

- Envíe al personal adecuado.
- Llegue al lugar y momento adecuado.
- Cuento con el equipo adecuado.
- Cuento con la información adecuada.
- Realicen las acciones adecuadas.
- Notifique adecuadamente.

Tipos de mantenimiento A continuación se definen brevemente los tipos de mantenimiento que se recomiendan realizar en un red de telecomunicaciones.



Tipos de mantenimiento	Definición
Mantenimiento preventivo	Mantenimiento efectuado a intervalos predeterminados o según criterios prescritos, destinado a reducir la probabilidad de fallo o la degradación de la calidad de funcionamiento de un elemento.
Mantenimiento correctivo	Mantenimiento efectuado después de que se ha detectado una avería y destinado a volver al elemento a un estado en el que pueda realizar la función requerida.
Mantenimiento controlado	Método para conservar la calidad técnica deseada, mediante la aplicación sistemática de supervisión, prueba y muestreo de la calidad de funcionamiento para reducir al mínimo el mantenimiento preventivo y disminuir el mantenimiento correctivo.

Afectaciones al servicio A continuación se describe brevemente la clasificación de afectaciones al servicio de telecomunicaciones según la recomendación M.21:

Clasificación	Definición	Ejemplo
Anomalía	Una anomalía es una discrepancia entre las características reales de un elemento y las deseadas.	Error en la palabra de alineación de trama.
Defecto	Un defecto es una interrupción limitada de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. Puede conducir o no a acciones de mantenimiento según los resultados de análisis adicionales.	Pérdida de la alineación de trama
Fallo	Un fallo es el cese de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. Tras un fallo, el elemento tiene una avería.	Degradación apreciable del Láser en un emisor óptico
Avería	Una avería es la incapacidad de un elemento para realizar una función requerida, excluida la incapacidad debido al mantenimiento preventivo, la falta de órganos externos o acciones previstas. Una avería es a menudo consecuencia de un fallo del propio elemento, pero puede producirse sin fallo previo.	Daño en una fuente de alimentación.



Fases de mantenimiento En la siguiente tabla se resumen las fases de mantenimiento según la recomendación M.21

Fase	Acción	Definición
1	Vigilancia de la calidad de funcionamiento	Los objetivos de la vigilancia del servicio son detectar anomalías, defectos y averías que afecten a la calidad del servicio.
2	Detección de las degradaciones de un servicio	Deben analizarse los datos de calidad de funcionamiento para determinar la situación del servicio (por ejemplo: normal, degradado, con fallos, etc.).
3	Restablecimiento de un servicio	El objetivo del restablecimiento de un servicio es restablecerlo a un nivel convenido de calidad del funcionamiento del servicio. Para ello, es necesario definir un modo alternativo para restablecer el servicio (por ejemplo, reconfiguración de la red).
4	Tiempo de restablecimiento de un servicio	Se desea que el tiempo consumido por el restablecimiento de un servicio se reduzca al mínimo absoluto de manera que sean mínimas las repercusiones de los fallos.
5	Información de fallos o de calidad de funcionamiento	Los principios para la utilización de información de fallos y calidad de funcionamiento definidos en la Recomendación M.20 son también aplicables al mantenimiento de un servicio.
6	Localización de averías	Si la descripción de las averías no es adecuada, es necesario efectuar una localización de averías y/o un diagnóstico adicionales. Una vez localizada la avería, debe iniciarse la actividad de corrección/repación de avería.
7	Tiempo de restablecimiento después de una avería	El tiempo de restablecimiento después de una avería forma parte del tiempo de indisponibilidad global de los recursos de red e incluye el tiempo de reparación activo y la demora logística.
8	Corrección de averías	Los objetivos de la corrección de averías son reparar inmediatamente el componente que falla y ponerlo a disposición para el servicio. La corrección de averías puede exigir el envío de personal de mantenimiento para sustituir/repación la unidad que falla (en caso de fallo de soporte físico), o puede corregirse la
9	Verificación	Después de haberse corregido la avería, deben efectuarse comprobaciones para asegurar que el servicio funciona correctamente.
10	Liquidación	Tras la corrección y la verificación, el servicio queda restablecido con la configuración original. Se libera entonces la configuración alternativa.



Condiciones de avería en los equipos PCM

Introducción

En la recomendación G.735 se encuentran definidas las características del equipo múltiplex primario a 2048 Kbps, PCM.

En el caso de mantenimiento es importante conocer las condiciones de avería y operaciones que realizan los equipos para cada uno de los casos. En la siguiente tabla se resumen los casos de condiciones de avería según la recomendación G.735.

Parte del equipo	Condiciones de avería	Operaciones consiguientes					
		Generación de una indicación de alarma de servicio	Generación de una indicación de alarma para mantenimiento inmediato	Transmisión de una indicación de alarma hacia el extremo distante (Bit 3)	Supresión de la transmisión en las salidas analógicas de frecuencia vocal	Aplicación de la AIS a todas las salidas a 64 kbit/s	Aplicación de AIS a los intervalos de tiempo pertinentes de la señal compuesta de salida a 2048 kbit/s
Multiplexor y demultiplexor	Fallo de la fuente de alimentación	Sí	Sí	Sí, de ser posible en la práctica	Sí, de ser posible en la práctica	Sí, de ser posible en la práctica	Sí, de ser posible en la práctica
	Fallo del códec	Sí	Sí	Sí	Sí		
Multiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante en las entradas a 64 kbit/s		Sí				Sí
Demultiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante a 2048 kbit/s	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Pérdida de la alineación de trama	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Tasa de errores de 1×10^{-3} en la señal de alineación de trama	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Indicación de alarma recibida del extremo distante	Sí					



Condiciones de avería en los equipos PDH

Introducción

En la recomendación G.742 se encuentran definidas las características del equipo múltiplex de segundo orden, 8448 Kbps.

En el caso de mantenimiento, es importante conocer las condiciones de avería y operaciones que realizan los equipos para cada uno de los casos. En la siguiente tabla se resumen los casos de condiciones de avería según la recomendación G.742.

Parte del equipo	Condiciones de avería	Acciones consiguientes				
		Generación de una indicación de alarma de mantenimiento inmediato	Transmisión de una indicación de alarma hacia el equipo múltiplex distante	Aplicación de la AIS		
				A todos los Afluentes	A la señal compuesta	A los intervalos de tiempo pertinentes de la señal compuesta
Multiplexor y demultiplexor	Fallo de la fuente de alimentación	Sí		Sí de ser posible en la práctica	Sí de ser posible en la práctica	
Multiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante en un afluente	Sí				Sí
Demultiplexor solamente	Pérdida de la señal entrante 8448 kbit/s	Sí	Sí	Sí		
	Pérdida de la alineación de trama	Sí	Sí	Sí		
	Indicación de alarma recibida del equipo múltiplex distante					



Análisis de alarmas

Descripción

Mediante las rutinas de supervisión podemos detectar fallas en los equipos y afectaciones de la señal transmitida. El panel de supervisión recibe las indicaciones, desde los distintos puntos del multiplexor, a través de un bus interno y anuncia la alarma correspondiente.

En los equipos de transmisión se ha establecido que la supervisión de la señal se realice en la recepción ya que la mayoría de los problemas se originan en el trayecto de la señal a través de la línea; por lo tanto en los multiplexores de alto orden se tiene supervisión en la recepción para la señal multiplexada de alta velocidad y supervisión de la transmisión para cada una de las señales tributarias, por lo regular, estas se identifican como **F1 ent** y **F2 ent** respectivamente.

Aspectos a supervisar en Recepción . Entrada de la señal multiplexada a la etapa de **Recepción** (interfaz F1), aspectos a supervisar:

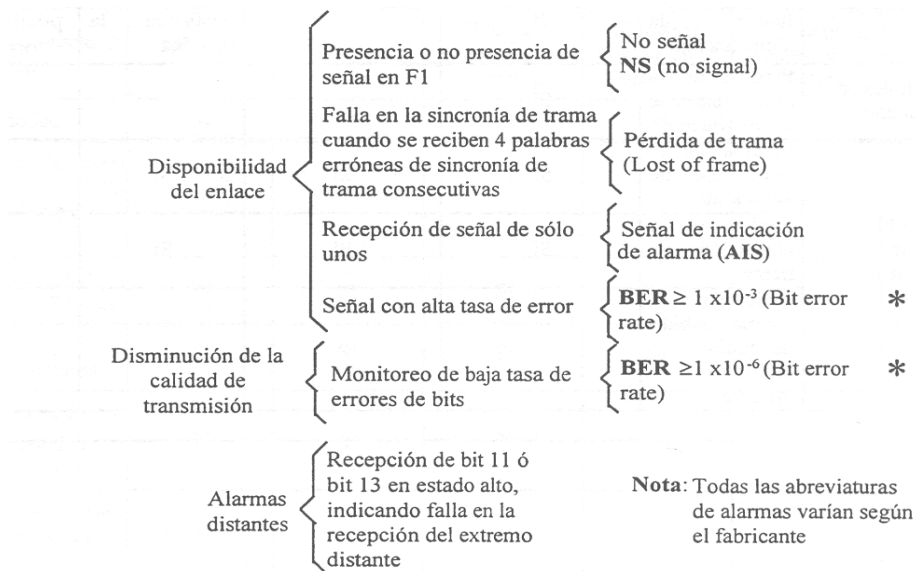


Fig. 3-1 Aspectos a supervisar en recepción

* Generalmente los equipos multiplexores permiten cambiar estos umbrales



BER Bit Error Rate, Tasa de bit de error, es la relación del número de bits recibidos, con errores, entre el total de bits recibidos. La siguiente tabla muestra la ponderación de

Con un BER de..	Se tiene una Tasa de Bit de Error...
1×10^{-6}	No perceptible
1×10^{-5}	Clicks esporádicos a bajos niveles de habla
1×10^{-4}	Clicks esporádicos de mayor distorsión en niveles bajos de habla
1×10^{-3}	Distorsión a todos los niveles
1×10^{-2}	Una fuerte distorsión y una considerable reducción de la inteligibilidad
5×10^{-2}	Ininteligible

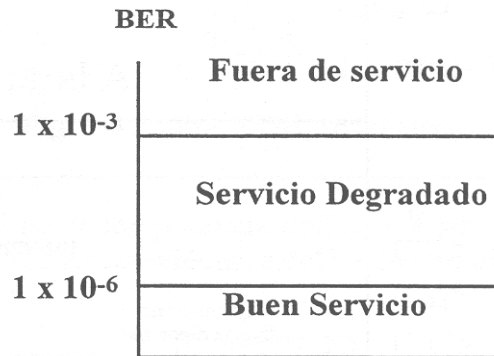


Fig. 3-2 Escala del BER



Aspectos a supervisar en Transmisión.

Entrada de cada señal tributaria a la etapa de transmisión (interfaz F2), aspectos a supervisar: Esta supervisión se realiza para monitorear la presencia de señal, mediante un bloque detector de tributaria, cuando no se detecta señal de tributaria ó afluente a la entrada, se manifiesta la alarma P_T o pérdida de tributaria.

Resumiendo A continuación se presenta una figura que ilustra la supervisión y alarmas en las etapas de Transmisión y Recepción:

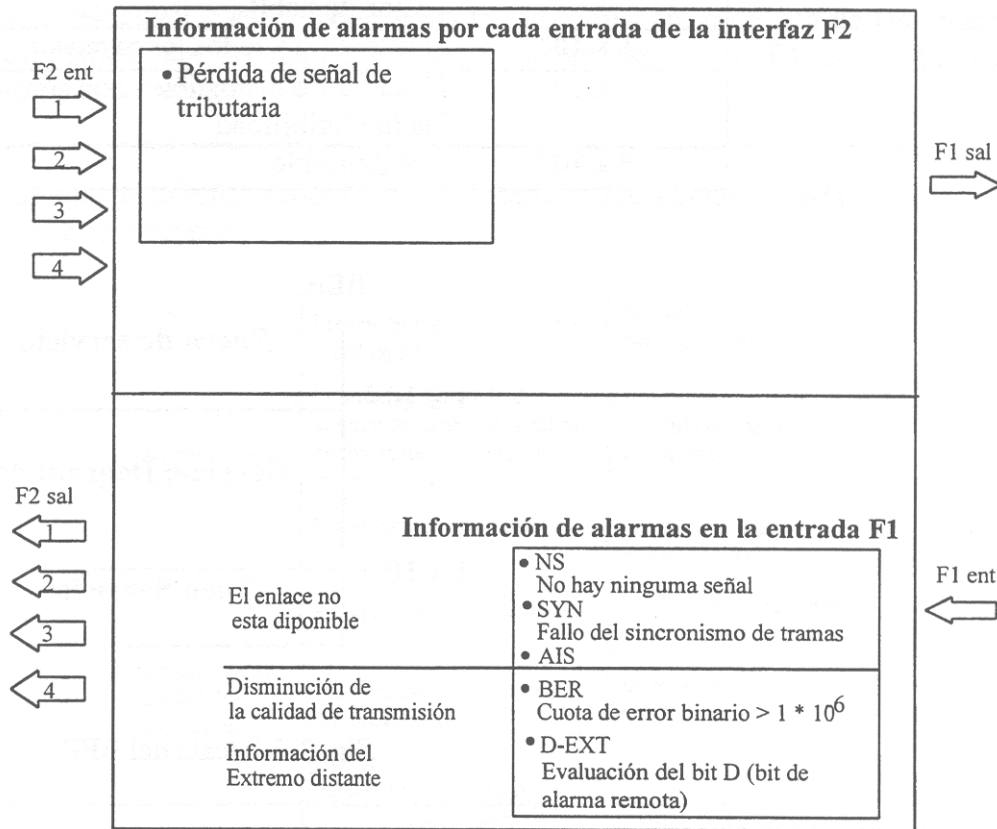


Fig. 3-3 Diagrama de categorías de alarma

Aspectos a considerar A continuación se muestran unos diagramas en los que se hará el análisis de las fallas más comunes presentadas en los equipos PDH.

En los diagramas se considera el medio de transmisión, el cual no es materia de este curso, por tal motivo se tomarán dos consideraciones para poder realizar el análisis de las fallas. Estas consideraciones se describen a continuación.



1^{er} consideración Cuando el terminal no recibe señal eléctrica de 140 Mb/s genera un AIS de 140 Mb/s hacia el extremo remoto.

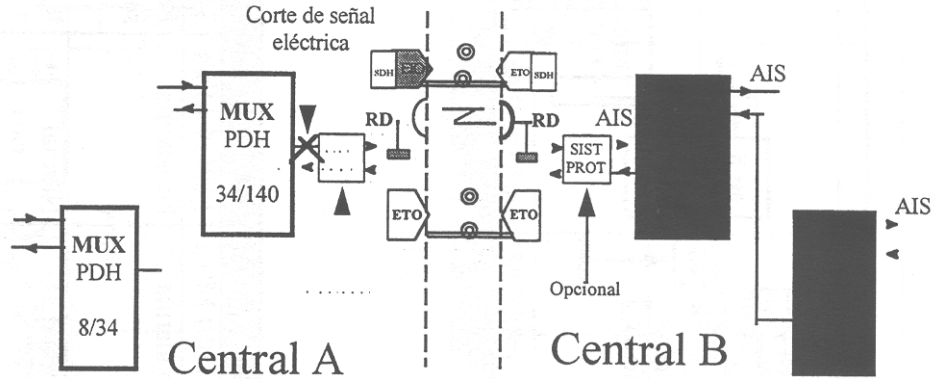


Fig. 3-4 Equipo PDH, señal eléctrica

2^{da} consideración Cuando el terminal no recibe potencia óptica o señal de radiofrecuencia, se genera un AIS hacia la sección eléctrica del equipo multiplexor.

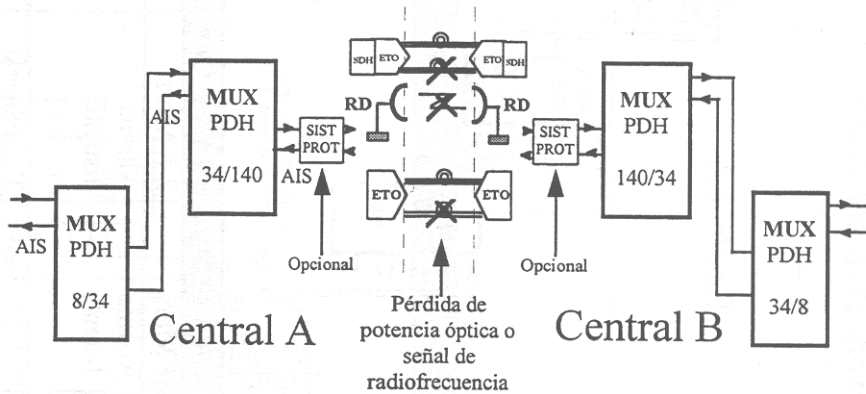
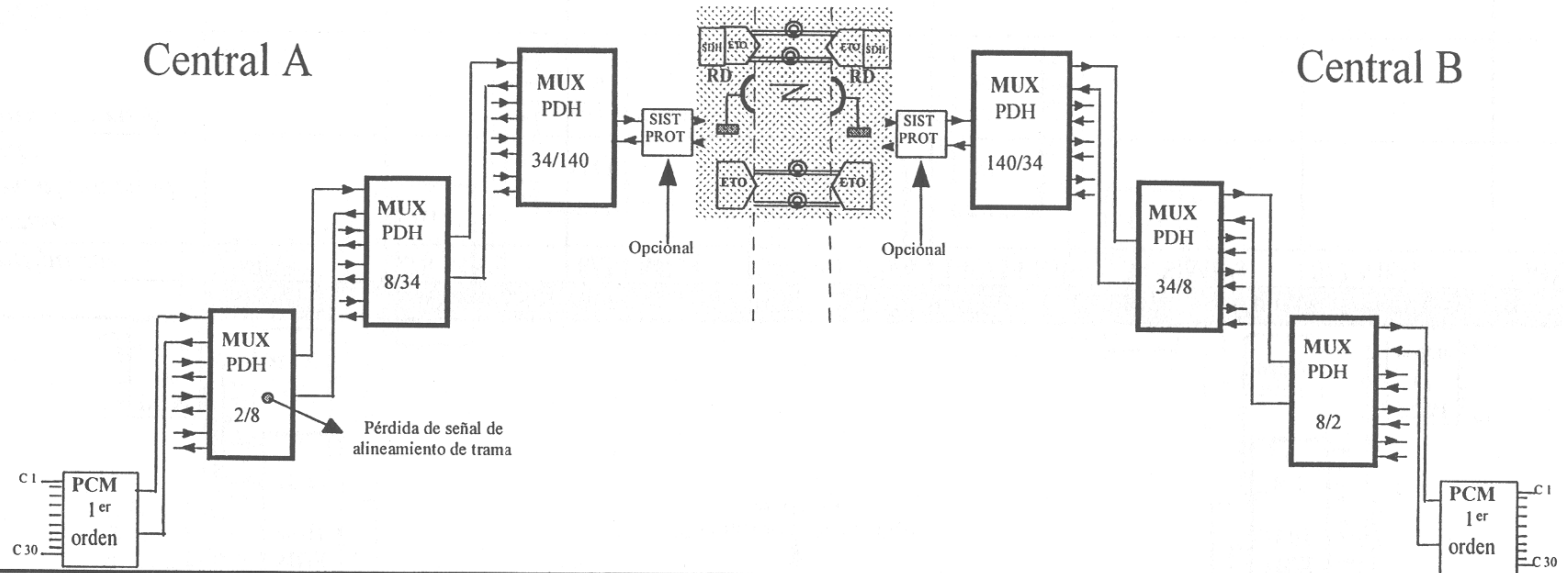


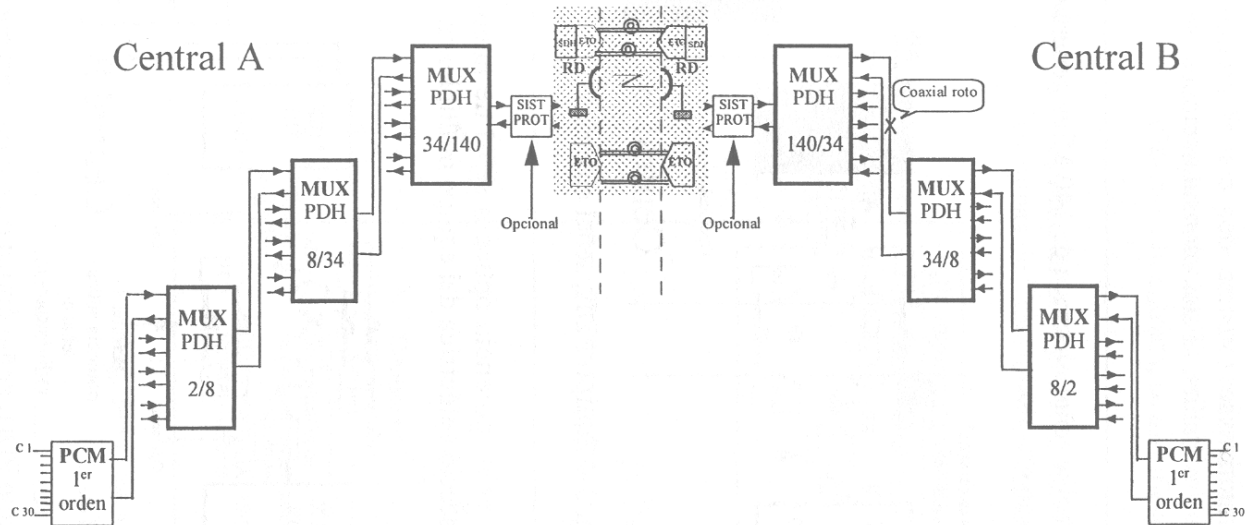
Fig. 3-5 Equipo PDH, señal óptica o de radiofrecuencia





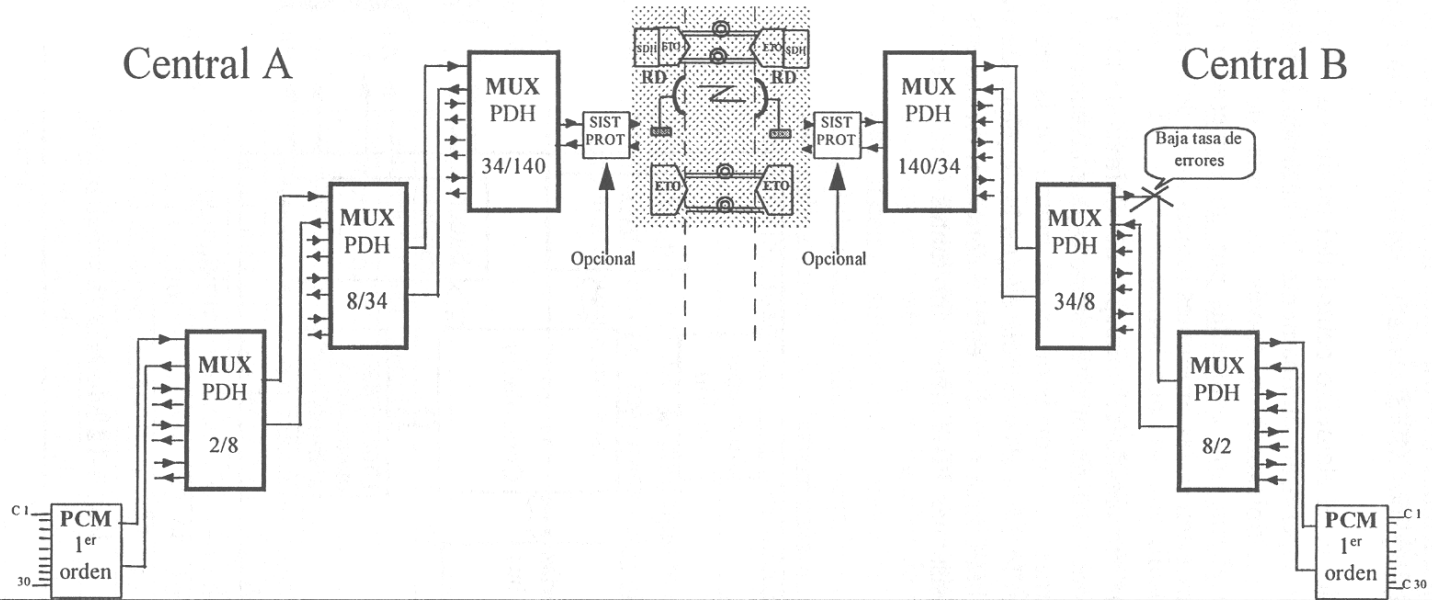
	Central A				Central B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo								
Puntos a prueba								
Afectación								

Continúa en la siguiente página



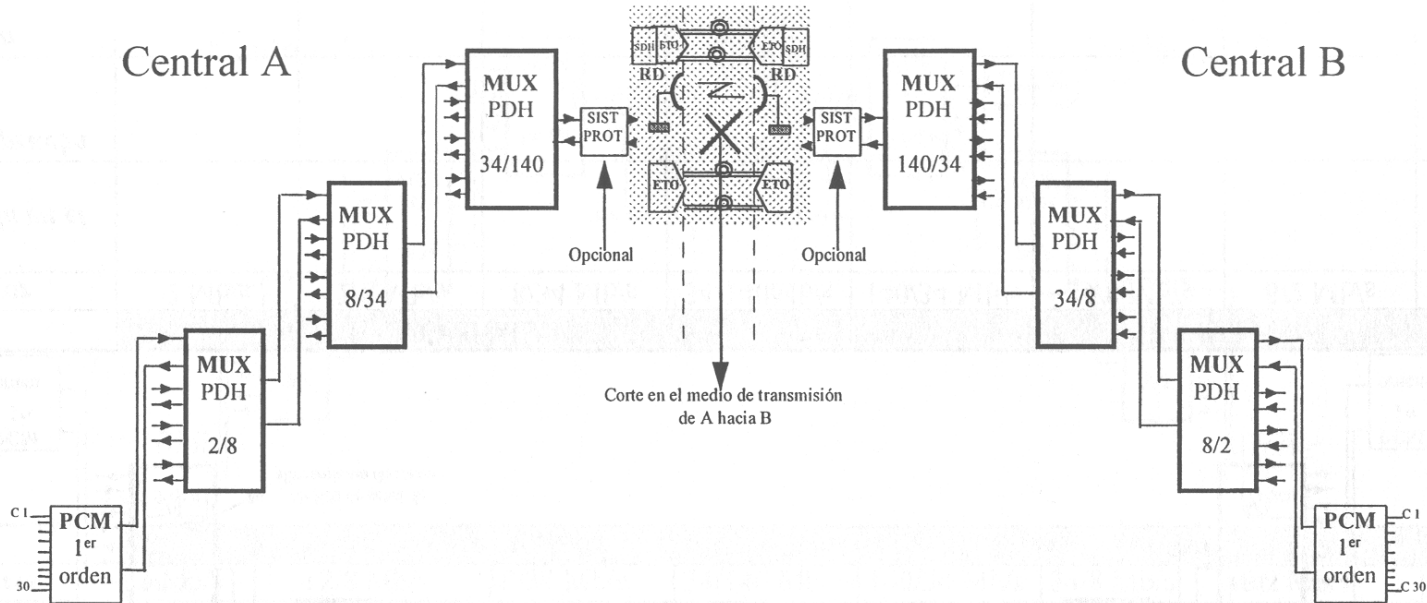
	Central A				Central B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo	Alarma distante	Alarma distante	Alarma distante	No alarma	No alarma	Perdida de señal RX	AIS RX	AIS RX
Puntos a prueba	TX: Normal RX: Bit 3 en Uno	TX: Normal RX: Bit 11 en Uno	TX: Normal RX: Bit 11 en Uno	Normal	Normal	RX: No señal TX: Bit 11 en Uno	RX: AIS TX: Bit 11 en Uno	RX: AIS TX: Bit 3 en Uno
Afectación	Afecta 16 sistemas de 2 Mb/s	Afecta 4 sistemas de 8 Mb/s	Afecta 1 sistema de 34 Mb/s	No alarma no se analiza el bit 11	No alarma falla en el coaxial	Afecta 1 sistema de 34 Mb/s	Afecta 4 sistemas de 8 Mb/s	Afecta 16 sistemas de 2 Mb/s
Nota. Se recomienda simular en la maqueta los ejercicios que a continuación se establecen.								

Continúa en la siguiente página



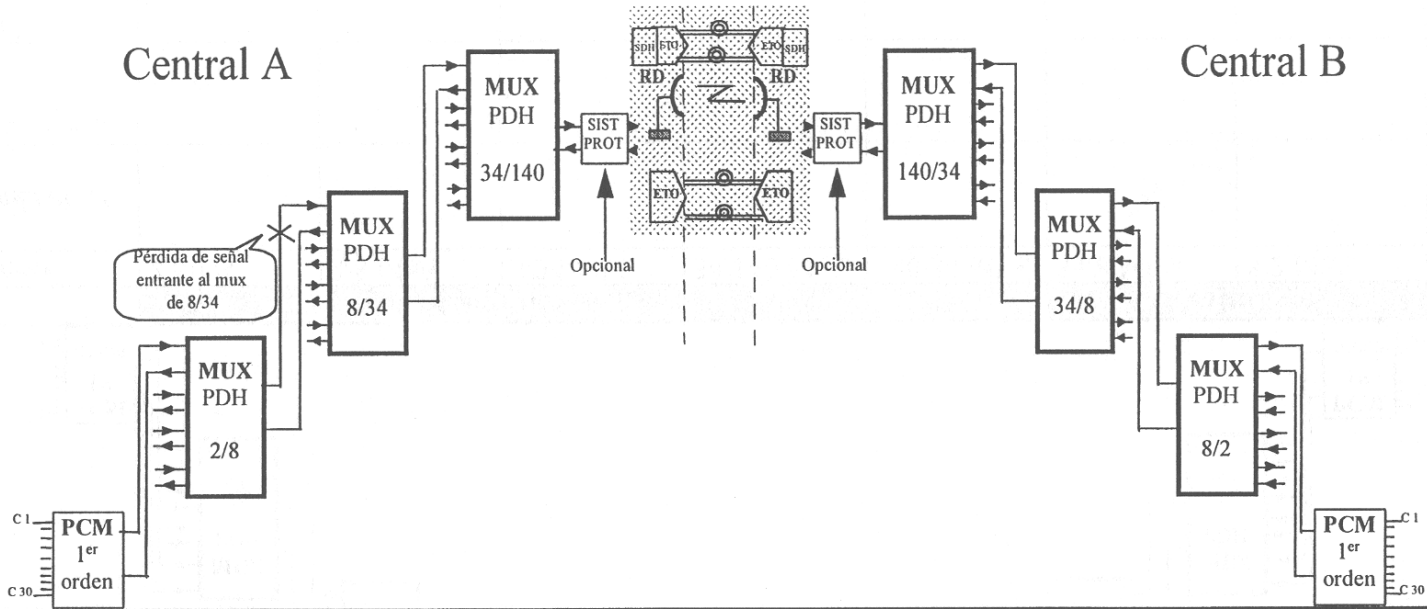
	Central A				Central B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo								
Puntos a prueba								
Afectación								

Continúa en la siguiente página



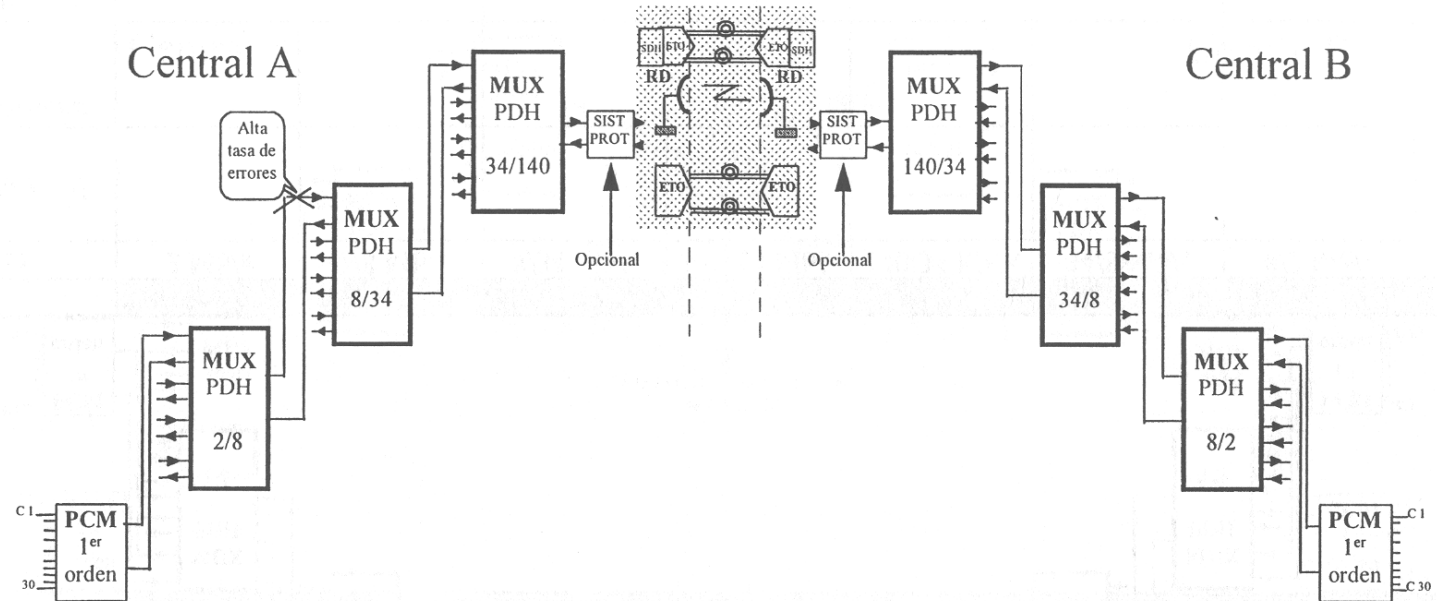
	Central A				Centra B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo								
Puntos a prueba								
Afectación								

Continúa en la siguiente página



	Central A				Central B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo								
Puntos a prueba								
Afectación								

Continúa en la siguiente página



	Central A				Centra B			
Multiplexor	2 Mb/s	2/8 Mb/s	8/34 Mb/s	34/140 Mb/s	140/34 Mb/s	34/8 Mb/s	8/2 Mb/s	2 Mb/s
Alarma presentada en el equipo								
Puntos a prueba								
Afectación								

Continúa en la siguiente página

Supervisión de las funciones del sistema y alarmas Una de las configuraciones o estructuras más comunes de los módulos de señalización, en los equipos MUX, es la que se observa en la figura 3.9

El microcontrolador es el elemento central del módulo de supervisión; desde él se consultan y supervisan cíclicamente las informaciones de alarma de varios módulos multiplexores a través del bus de señalización. Las informaciones de alarma son evaluadas por un procesador controlado por programa y se convierten en las diferentes indicaciones de averías.

En la figura se ha presentado el concepto de alarmas de tal forma que sea idóneo, no solo para señalizaciones en tecnología convencional, sino también para redes modernas de supervisión en el marco de la red de gestión de telecomunicación (TMN). La tendencia es que los equipos de transmisión de alto orden, por fibra óptica o radio enlace conecten en red sus secciones de supervisión. Los sistemas PDH tienen limitantes para hacer una supervisión en red.

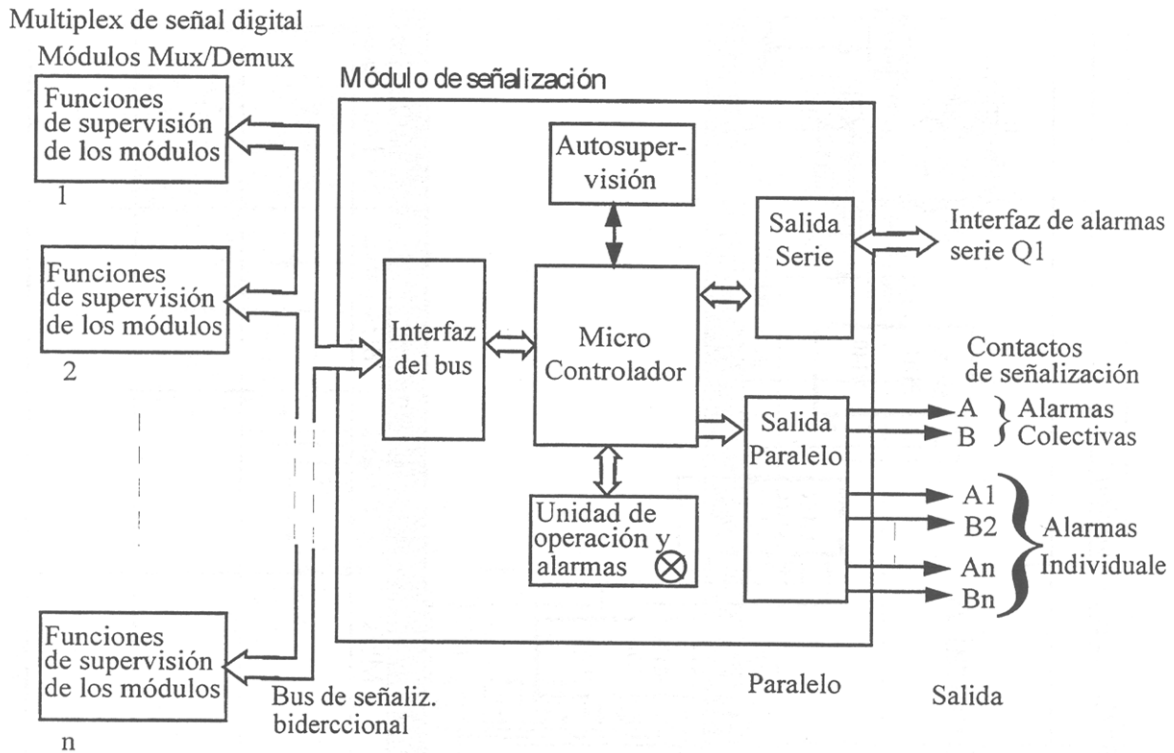


Fig. 3-12 Módulo de señalización



PRACTICAS



Práctica 1

Pérdida de señal Óptica

Introducción Un procedimiento muy importante es el análisis de la falla, una corrección de falla se realiza con éxito siempre y cuando se conozca bien el problema.

Objetivo Al término de la práctica, el participante verificará la señal óptica de un enlace, de acuerdo a los procedimientos descritos.

Diagrama

Descripción Para facilitar la ubicación de las fallas, se ha dividido el diagrama a bloques del enlace en secciones, tal y como se muestra en la siguiente figura.

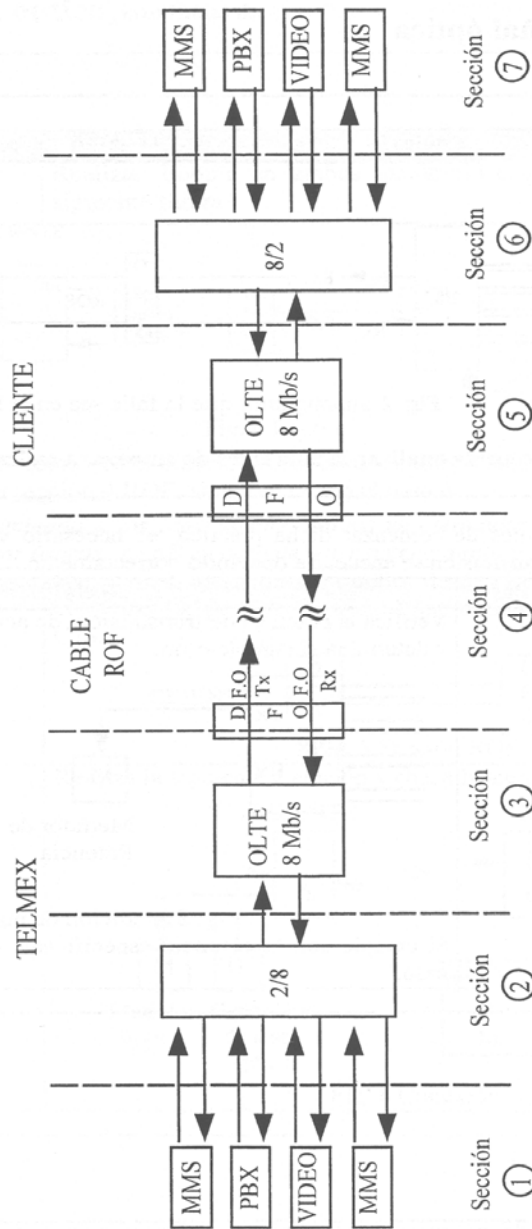


Fig. 1 Diagrama a bloques



Pérdida de señal óptica

Diagrama

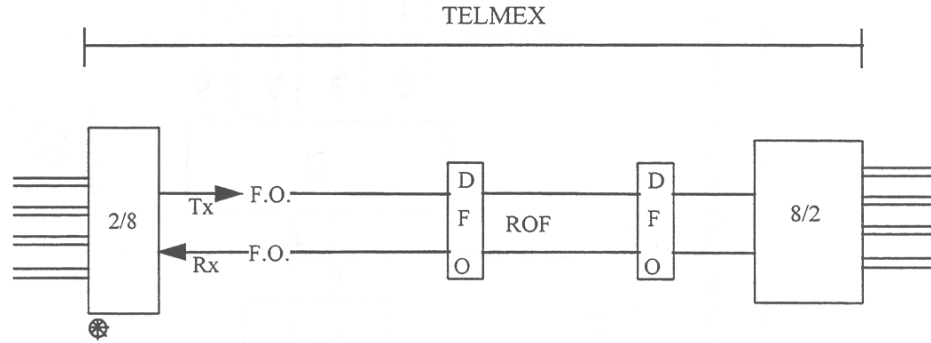


Fig. 2 Supongamos que la falla sea en el lado del Cliente.

Recuerda **analizar** la falla antes de empezar a realizar una conexión o prueba.

Procedimiento

Antes de comenzar dicha práctica, es necesario verificar que el equipo de transmisión se encuentre operando correctamente.

Paso	Acción
1	<p>Verifica la potencia de transmisión, de acuerdo a la siguiente figura y determina si cumple o no.</p> <p style="text-align: center;">Fig. 3 Medición de potencia</p> <p>Si cumple con la potencia especificada, continúa con el siguiente paso.</p>



Paso	Acción
2	Realizar Loop's en ambos extremos, como se muestra en la siguiente figura.

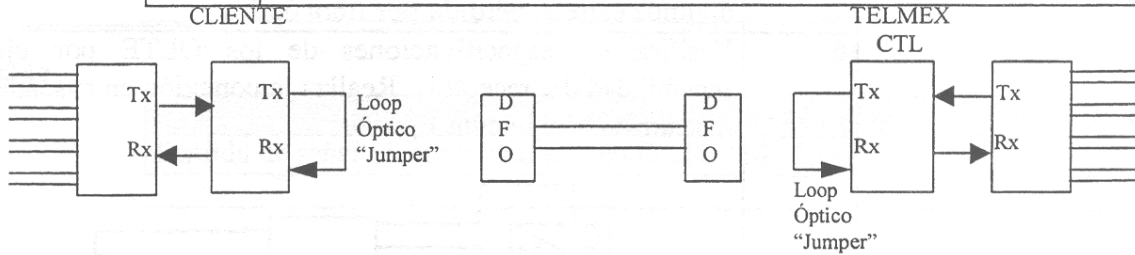



Fig. 4 Loop's

Si se restablece el enlace, los sistemas en ambos lados, entonces la falla está en la sección 4 ROF, si no seguir con el paso 6.

 *Recomienda a los participantes coloca un atenuador óptico para no dañar el emisor (aprox. 12 dB en caso de tener potencia alta y 3dB para potencia baja).*

3	Hacer mediciones en fibra óptica desde el Cliente → TELMEX y viceversa (se puede realizar un Loop óptico en el DFO TELMEX-CTL).
---	---

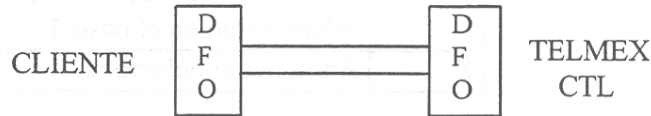


Fig. 5 Sección ROF

4	Realiza la siguiente medición y checa la atenuación del cable.
---	--

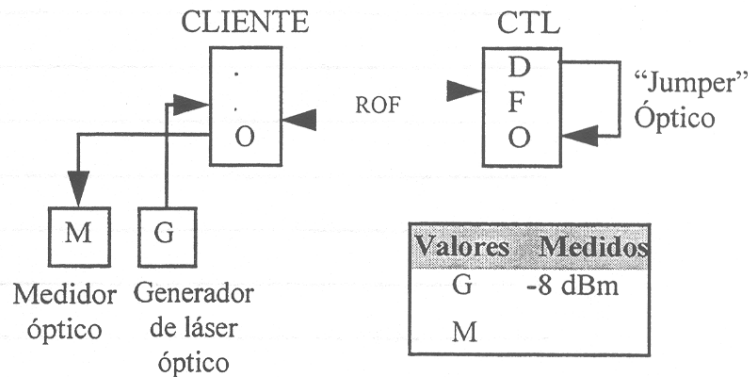
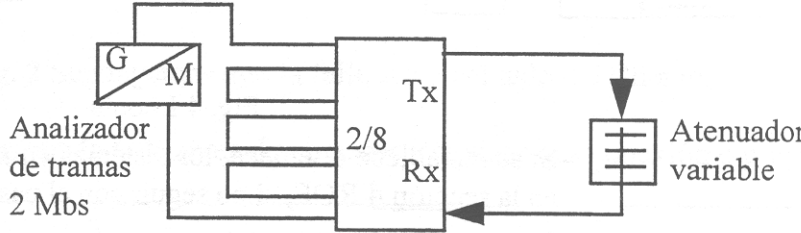


Fig. 6 Conexión



Paso	Acción
5	Realiza los siguientes cálculos: Pérdida por fibra total _____ Menos 2 conectores <u>1.0 dB</u> dividida entre 2, pérdida por fibra óptica _____.
6	<p>Verifica las especificaciones de los OLTE por ejemplo, la sensibilidad del receptor. Realiza la conexión en cascada, como se muestra en la siguiente figura.</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 7 Sensibilidad</p> <p>Si no cumple con la sensibilidad del receptor, entonces se concluye que está dañada la Rx.</p>
7	Reemplaza la tarjeta o el módulo y verifica si se restablece el enlace como en el paso 1.
8	Anota tus conclusiones.

Conclusiones

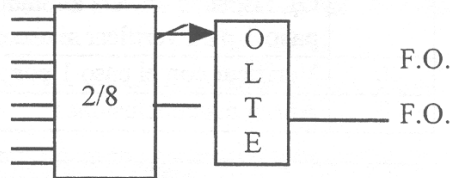


Práctica 2 Pérdida de señal eléctrica entrante en OLTE / MÚLDEX

Objetivo Al término de la práctica, el participante verificará la señal eléctrica entre el OLTE y MUX, de acuerdo a los procedimientos descritos.

Pérdida de señal en OLTE / MÚLDEX

Si es una tarjeta compacta donde se encuentran los dos sistemas, entonces verifica la tarjeta en su parte interna o reemplázala por otra para verificar si es la tarjeta dañada.



Procedimiento

Paso	Acción
1	Realiza un Loop (BNC-BNC) hacia el mÚldex de 2/8 y otro hacia la OLTE de 8 Mb/s.
2	Verifica que ambos sistemas se restablezcan, si uno no se restablece, entonces la falla está en él. Si los dos se restablecieron, entonces pasar al paso 5.



Verifica que los puentes de tierra del coaxial están ejecutados en los dos sistemas.

3	Si la falla está en el mÚldex pasa al paso 4, si la falla está en el OLTE, verifica que la entrada del conector hacia la tarjeta esté en perfectas condiciones, si no está entonces reemplaza el módulo o tarjeta, pasar al paso 6.
4	En caso de falla en MÚldex, verificar el conector de entrada y checar continuidad, si se determina que está bien, reemplace la tarjeta dañada. Pasar al paso 6.

Paso	Acción
5	Verifique los cables coaxiales o las uniones entre el mÚldex y la OLTE, si se detecta anomalía en el cable reemplazarlo y realizar el paso 1 para verificar si eso era el daño.
6	Verificar con el paso 1 por si el daño se restableció.
7	Anota tus conclusiones



Práctica 3 Pérdida de Tributario 2 Mbps

Objetivo Al término de la práctica, el participante realizará pruebas para verificar el correcto funcionamiento de las tributarias de 2 Mbps, de acuerdo a los procedimientos descritos.

Contenido

Diagrama

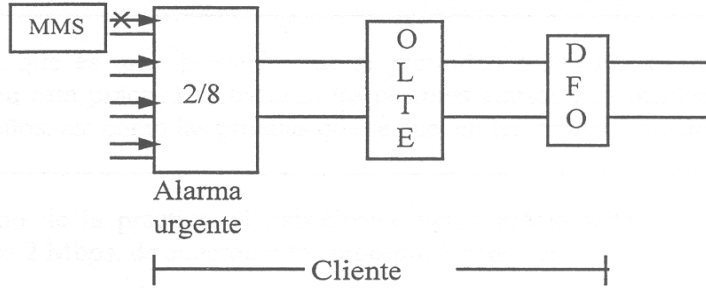


Fig 1 Pérdida de tributaria

Pérdida de tributaria

Paso	Acción
1	Realiza un Loop en el tributario que presente la falla y realiza un Loop hacia el equipo que está conectado. Si se restablece el sistema, entonces verifica si el sistema del cliente (2 Mbps) está funcionando correctamente.
2	En caso de que algún sistema estuviera con falla pasar al paso 3, si los dos sistemas se restablecieron, entonces se determina que el cable está con falla, reemplazarlo y pase al paso 4.
3	Verifica si el Múldex 2/8 contiene alarma y verifica el conector de entrada hacia la tarjeta. Si el equipo 2/8 está sin falla, el equipo de 2 Mbps del cliente estará con daño.
4	Realiza un Loop al Múldex de 2/8 y al sistema de 2 Mbps



Práctica 4 Pérdida de Señal Entrante en el Sistema de 2 Mbps

Introducción Debido a que es muy probable que se presenten fallas en los sistemas de 2Mbps, en esta práctica se tratarán las posibles causas que pueden provocar dichos daños, así como las pruebas que se pueden hacer para solucionarlas.

Objetivo

Al término de la práctica, el participante verificará la señal entrante en el sistema de 2 Mbps, de acuerdo a los procedimientos descritos.

Contenido

Diagrama

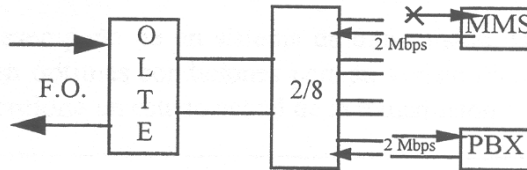


Fig. 1

En éste caso, el equipo Múldex no tendría falla, se recomienda verificar en el MMS o PBX (2 Mbps) y hacer un Loop en ese sistema.

**Pérdida de
señal entrante**

Paso	Acción
1	Se realiza un Loop al sistema 2 Mbps y verificar si existe falla, si no existiera falla, realizar una medición del Múldex en esa posición de tributaria con un analizador de tramas y realizar un Loop en el extremo remoto.
2	En caso de tener AIS en el analizador entonces verificar el enlace (probablemente ésta sea la falla en el 2 Mbps), en caso de tener errores, realiza la prueba G.821 del UIT.
3	En caso de tener fallas en el equipo 2 Mbps, nuestro enlace se encuentra en perfectas condiciones.
4	Anota tus conclusiones



Práctica 5

Calidad de transmisión

Introducción Para el mejor desempeño de un sistema de transmisión, todos los requisitos deben de estar en óptimas condiciones para su verificación. La prueba de la 0.821 nos proporciona un estado actual de la transmisión.

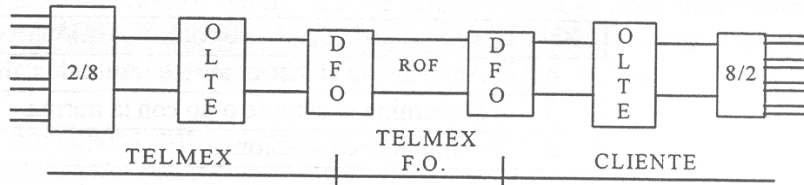
Objetivo Al término de la práctica, el participante verificará la calidad de la señal de un equipo PDH, de acuerdo a la norma 0.821 del UIT.

Material y equipo

- Cuerdas BNC -BNC
- Equipo bajo prueba
- Interceptor 1402

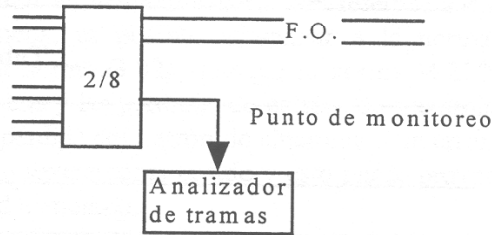


Monitoreo de una señal



Si el equipo nos permite monitorear la transmisión en 8 Mb/s, podremos conectarnos con el interceptor y realizar las siguientes mediciones:

- Desviación de frecuencia.
- Monitoreo de alarmas.
- Medición de calidad de transmisión.



Procedimiento

Paso	Acción
1	<p>Conecta el equipo de medición (Interceptor) como se muestra en la siguiente figura.</p>
2	<p>Configura el interceptor para realizar la prueba G.821 para 2 Mb/s Pattern = $2^{15} - 1$ Código =HDB3</p>
3	<p>Corre la prueba durante 15 minutos.</p>



Paso	Acción
4	Analiza con el instructor los resultados, de acuerdo a la tabla 1.
5	Determina si cumple o no con la norma.
6	Anota tus conclusiones.

Parámetro	Norma	Medición
Tiempo Indisponible	0 Seg.	
Segundos con Error	≤ 72	
Segundos severamente errados	≤ 18	
Minutos degradados	≤ 1	

Tabla 1

Norma M.2100

Descripción Para una conexión en condiciones de disponibilidad, el objetivo de calidad se especifica en términos de parámetros de características de error, los cuales se definen en función de las normas de calidad G.821 y M.2100.

Los principales criterios para analizar el rendimiento específico según la recomendación M.2100 son las siguientes:

- Monitoreo de sistemas en servicio
- Monitoreo de sistemas fuera de servicio

Monitoreo del sistema en servicio En el monitoreo de sistemas en servicio, la recomendación M.2100 utiliza el término de entidad en mantenimiento para referirse a cualquier parte de un equipo bajo prueba, es posible visualizar a la norma M.2100 como la contraparte de la norma G.821, aunque la norma M.2100 hace más énfasis sobre errores de bits y las pérdidas de patrón de sincronía, por ejemplo en la norma G.8211a pérdida del patrón de sincronía o un error en exceso a $1 \cdot 10^{-3}$ causa un segundo severamente errado y esto puede provocar disponibilidad o no disponibilidad de tiempo.

La norma M.2100 usa los mismos criterios que la G.821 durante las mediciones fuera de servicio, pero también utiliza los siguientes criterios: errores de tramas, errores de CRC, AIS, pérdida de señal, pérdida de sincronía de trama.

Monitoreo del sistema fuera de servicio Los parámetros de rendimiento pueden ser usados para evaluar y analizar con más precisión el rendimiento de un sistema basándose sobre menos errores en mayor cantidad de información

Resultados Al aplicar la norma se obtienen los resultados que se muestran en la siguiente tabla



Resultados desplegados	Significado
XX ES	Segundos errados
XX EFS	Segundos libres de error
XX %EFS	Porcentaje de segundos libres de error
XX DEFS	Segundos defectuosos
XX SES	Segundos severamente errados
XX %SES	Porcentaje de segundos severamente errados
XX AVT	Tiempo disponible
XX Una T	Tiempo no disponible
XX %AVT	Porcentaje de tiempo disponible
XX MRER	Promedio residual de la tasa de errores

xx se refiere a la tasa de datos 2 (2M), 8 (8M), 34 (34M), 140 (140M) y Nx (para tasas por debajo de los 2M), también con M2100 se puede medir el rendimiento de una trayectoria completa de 140M a 64K al mismo tiempo.

Aclaraciones importantes Es necesario hacer algunas aclaraciones con respecto a la norma M.2100.

En la M.2100 "Sistema de transmisión", deberá entenderse como componente de sistema, por ejemplo, equipos terminales de línea multiplexores, interconectores cruzados (Cross Connect), etc. Objetivos de rendimiento del 4% en vez del 8 % dado en la recomendación G.821.

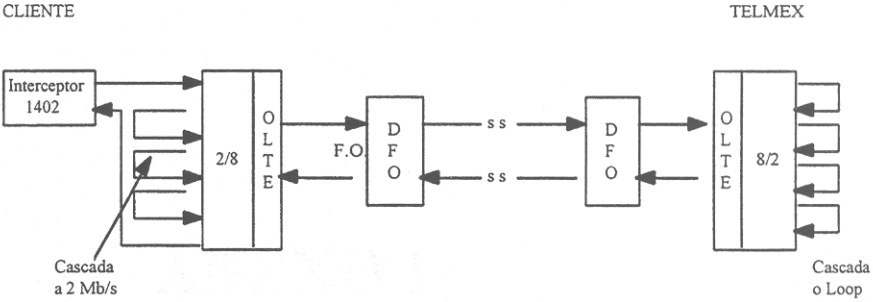
El requerimiento el 4% (aplicable a 64 Kbps) se estableció basándose en la experiencia práctica mostrando que el 4% son lecturas alcanzables.

La norma M.2100 hace referencia a la norma M1340 en la sección 2.3 que dice: "Los límites de rendimiento de los segundos errados usados en la norma, tienen una base matemática y son derivados del 40% asignado del objetivo de segundos errados, en un tramo de final a final como está descrito en la norma JG.821", por otro lado, considerando la experiencia práctica, el objetivo del 8% propuesto en la norma G.821 es reducido al 4%.



Prueba M.2100

Procedimiento

Paso	Acción
1	<p>Conecta el equipo de medición (Interceptor) como se muestra en la siguiente figura.</p> 
2	<p>Configura el interceptor para realizar la prueba M.2100 para 2 Mb/s</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pattern = $2^{15} - 1$ • Código = HDB3
3	Corre la prueba durante 15 minutos.
4	Analiza con el instructor los resultados, de acuerdo a la tabla 2.
5	Determina si cumple o no con la norma.
6	Anota tus conclusiones.

Parámetro	Norma	Medición
Tiempo Indisponible	0 Seg.	
Segundos con Error	≤ 36	
Segundos severamente errados	≤ 18	
Minutos degradados	≤ 1	

Tabla 2



ANEXO 1

NORMA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA RED DE ACCESO

HOJA DE HISTORIA.

<u>REVISIÓN</u>	<u>FECHA</u>	<u>COMENTARIO</u>
PRELIMINAR	96.03.26	Se edita la versión preliminar del documento, para su revisión por las áreas correspondientes.
A	96.05.29	Sustituye a cualquier revisión preliminar que exista.
B	96.10.21	Sustituye a la revisión A.

INTRODUCCION.

La Red de Acceso (RA) es la parte de la Red de Telecomunicaciones de Telmex con la que el cliente tiene contacto directo, además de que esta parte contiene gran diversidad de equipos y soluciones tecnológicas posibles.

La finalidad primordial de la RA es enlazar al cliente con el resto de la Red de Telecomunicaciones de una manera confiable para satisfacer sus necesidades de comunicación ; por lo cual, es de vital importancia que los medios y sistemas de transmisión empleados para conectar a los clientes sean los más adecuados para cada cliente, desde un punto de vista técnico- económico.

Es de importancia que los equipos utilizados en la RA sean elegidos de acuerdo con las necesidades de los clientes y que además exista un equilibrio entre la inversión y la recuperación de dicha inversión.

En el presente documento se da la definición de la Red de Acceso (RA), se describe su alcance y sus elementos constitutivos y además se dan los principales elementos para encontrar una adecuada aplicación de los equipos y tecnologías que se emplean para prestar los diversos servicios ofrecidos por Telmex.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION.

1.1. OBJETIVO.

Definir y establecer de manera precisa el alcance de la Red de Acceso (RA), sus elementos constitutivos, su interconexión con el usuario y con el resto de la Red de Telecomunicaciones de Telmex.

Además, establecer el uso óptimo de las tecnologías que deben emplearse en la RA con base en los requerimientos y características de los servicios que vayan a ser proporcionados al cliente.

1.2. CAMPO DE APLICACION.

Esta norma está dirigida, en primera instancia, hacia las áreas que intervienen en la ingeniería de dimensionamiento y construcción de la Red de Acceso, quienes implementarán las diferentes configuraciones de esta red. No obstante, la norma también pretende servir para la delimitación de



responsabilidades, uso adecuado de los medios de transmisión y designación estándar de las interfaces para la interconexión con los diferentes elementos de red involucrados.

2. VIGENCIA.

El presente documento sustituye al documento con revisión A; permanecerá vigente hasta la edición de una nueva revisión, cuando sea sustituido por otro documento o anulado por instrucción específica.

3. TERMINOLOGIA.

Antena Terminal de Apertura Pequeña (VSAT por sus siglas en inglés).

Son terminales de la red satelital con antenas de diámetros que generalmente no sobrepasan los 2.5 metros (apertura pequeña). Estas terminales están dedicadas a prestar servicios privados a clientes que necesitan comunicación de voz o datos entre sus oficinas corporativas y sus oficinas regionales, que están dispersas geográficamente y no cuentan con infraestructura de telecomunicaciones.

Equipo Terminal de Usuario (ETU).

Es el equipo de comunicaciones o facilidad propiedad del cliente, que está conectado directamente a la acometida de la Red de Acceso y en especial al PTR. Ejemplos de equipos terminales son los módems de los clientes, equipos de cómputo, y conmutadores privados PABX.

Línea Privada (LP).

Es el medio de transmisión utilizado desde el Punto Terminal de Red (PTR) hasta el PAD. Generalmente par metálico de cobre.

Multiplexor MultiServicios (MMS).

Es un equipo de transmisión que tiene las facilidades de multiplexaje y gestión para permitir concentrar los diferentes Servicios Privados que se ofrecen a los usuarios.

Nodo Multiusuario (NMU).

Los Nodos Multiusuario son los sitios, fuera de los edificios de Telmex, destinados a alojar los equipos de acceso y de transporte para proporcionar servicios privados a los clientes de un área geográfica, determinada por la ubicación de dicho nodo.

Organización Internacional para la Estandarización (ISO).

Organismo internacional no gubernamental con sede en Suiza, que tiene como misión principal promover el desarrollo de la normalización y las actividades relacionadas a nivel mundial ; permite el intercambio internacional de bienes y servicios para desarrollar la cooperación en las actividades intelectuales, científicas, tecnológicas y económicas. La ISO cubre todos los campos de la normalización, exceptuando las ingenierías eléctrica y electrónica.

Punto de Acceso Digital (PAD).

Es el lugar físico donde son concentrados los Servicios Privados en los equipos Multiplexores Multiservicios y es considerado como el sitio de acceso a la RNSP.

Punto de Acceso Digital Privado (PAD Privado).

Es el Punto de acceso a la Red Nacional de Servicios Privados conteniendo los equipos MMS, el cual se encuentra ubicado en el local del usuario.

Punto de Acceso Digital Publico (PAD Público).

Es el Punto de acceso a la Red Nacional de Servicios Privados conteniendo los equipos MMS, el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de TELMEX.

Punto Terminal de la Red (PTR).



Dentro de la arquitectura de la red, particularmente dentro de la red de usuario, se ha considerado el Punto Terminal de la Red (PTR), el cual delimita la frontera de la responsabilidad de Telmex para con el servicio y mantenimiento de la red. La ubicación exacta del PTR en el local del cliente está influenciada por las características particulares de la red de usuario. Para su ubicación refiérase al documento "Criterios de ingeniería para la instalación de las líneas de par de cobre utilizadas en los Servicios Privados", Ref.:TX/C/T/94/0002, Fecha: 94.09.12.

Red Interna de Usuario (RIU).

Es el medio de transmisión utilizado que permite la comunicación directa desde el PTR hasta el equipo de usuario.

Red Nacional de Servicios Privados (RNSP).

Es la parte de la red telefónica que soporta todos los servicios privados de voz y datos inferiores o iguales a 2 Mbps. Ver el documento "Norma de Arquitectura de red para servicios privados menores o iguales a 2 Mbps"; Ref. : TMXIN/IT/96/0006 ;Rev : A.

Red Óptica Flexible (ROF).

Es una red de conexión de usuarios ala RTPC o ala RNSP que aprovecha los medios de transmisión ópticos para el enlace, ofreciendo ventajas significativas para los servicios del cliente, como son seguridad, facilidad de implementación, flexibilidad, etc.

Red Óptica Pasiva (PON por sus siglas en inglés).

Es un tipo particular de las redes con fibra en el bucle de abonado, caracterizada por distribuir las fibras ópticas en topología punto a multipunto en forma de árbol a través de divisores ópticos pasivos.

Servicio Privado (SP).

Es un conjunto de funciones que la empresa ofrece a los usuarios con un nombre determinado, en el que uno o más circuitos se ponen a disposición de uno o más usuarios para su uso exclusivo.

Sistema de Acceso de Interconexión Digital (SAID).

Sistema que permite administrar y realizar conexiones permanentes ó semipermanentes de canales ó bloques digitales.

Terminal Óptica de Línea (LTO por sus siglas en inglés).

Equipo de transmisión que se instala en cada uno de los extremos de un enlace de fibras ópticas que transforma señales eléctricas en señales ópticas.

Unidad de Terminación de Red (UTR).

Es el nombre genérico utilizado para designar el dispositivo que se instala generalmente en los extremos de los enlaces privados y sirve como frontera para delimitar la Red Telmex con la Red de Usuario. El dispositivo tiene algunas funciones de prueba y acondicionamiento de línea. La UTR tiene tres casos particulares de aplicación: UTA, UTV y UTD .

Unidad de Terminación de Voz (UTV).

Es el dispositivo terminal para el Servicio Privado de voz que se utiliza principalmente para la realización de bucles para pruebas remotas, igualación de niveles en la banda de frecuencias vocales, suministro de corriente de línea, manejo de interfaces analógicas a 2 y 4 hilos y atenuación o ganancia de los niveles de transmisión. El dispositivo se instala en cada uno de los extremos de la conexión, dentro del sitio del cliente.

Unidad de Terminación de datos Analógicos (UTA).

Es el dispositivo terminal para el Servicio Privado de datos analógicos (datos transportados en portadoras dentro de las frecuencias vocales) que se utiliza principalmente para la realización de bucles para pruebas remotas, igualación de niveles en la banda de frecuencias vocales, suministro de corriente de línea, manejo de interfaces analógicas a 4 hilos y atenuación o ganancia de los



niveles de transmisión. El dispositivo se instala en cada uno de los extremos de la conexión, dentro del sitio del cliente.

Unidad de Terminación de datos Digitales (UTD).

Es el dispositivo terminal para el Servicio Privado de datos digitales que se utiliza en el local del usuario y tiene funciones de configuración, realización de bucles y permite la transmisión a través de 2 hilos.

Zona Local (ZL).

Es una zona geográfica en la cual todos los abonados están conectados a un sólo distribuidor general. La zona local puede incluir una o varias máquinas de conmutación en un mismo edificio; así que los abonados pertenecientes a diferentes máquinas, físicamente estarán conectados al mismo distribuidor general.

Zona Autónoma de Conmutación (ZAC).

Es una zona geográfica de tamaño variable, integrada por una o más Zonas Locales, en la cual ningún enlace Central-Unidad Remota de Línea debe rebasar los límites establecidos para esa zona.

4. PREMISAS.

Para el desarrollo de la presente norma se consideraron las siguientes premisas:

- Se consideran solamente las tecnologías que actualmente se encuentran homologadas en Telmex.
- La implementación de los enlaces para servicios privados, se basa en la Red Nacional de Servicios Privados.
- En la obtención de las soluciones tecnológicas para servicios privados se consideró un sobrecosto del 30% para los cables de cobre.
- Este documento establece soluciones tecnológicas para dar servicios a clientes que no se consideran parte de las ROF.

5. DEFINICION y DESCRIPCION DE LA RED DE ACCESO.**5.1 DEFINICION.**

La RA es el conjunto de elementos y medios de transmisión que permiten interconectar el equipo terminal de un cliente con el Nodo de Acceso a la Red (NAR) que le corresponde. La función primaria de la Red de Acceso es la de concentrar los diferentes requerimientos de servicio, provenientes de los clientes, en el NAR. Esta red está definida esencialmente por tres elementos básicos: el Punto Terminal de Red (PTR), los medios y/o sistemas de transmisión y el Punto Terminal del Nodo (PTN). Véase la figura 5.1.

La Red de Acceso puede presentar diferentes topologías de red, que variarán dependiendo de la ubicación del cliente y de las características propias del servicio, siendo las principales: punto a punto, cascada y anillo.



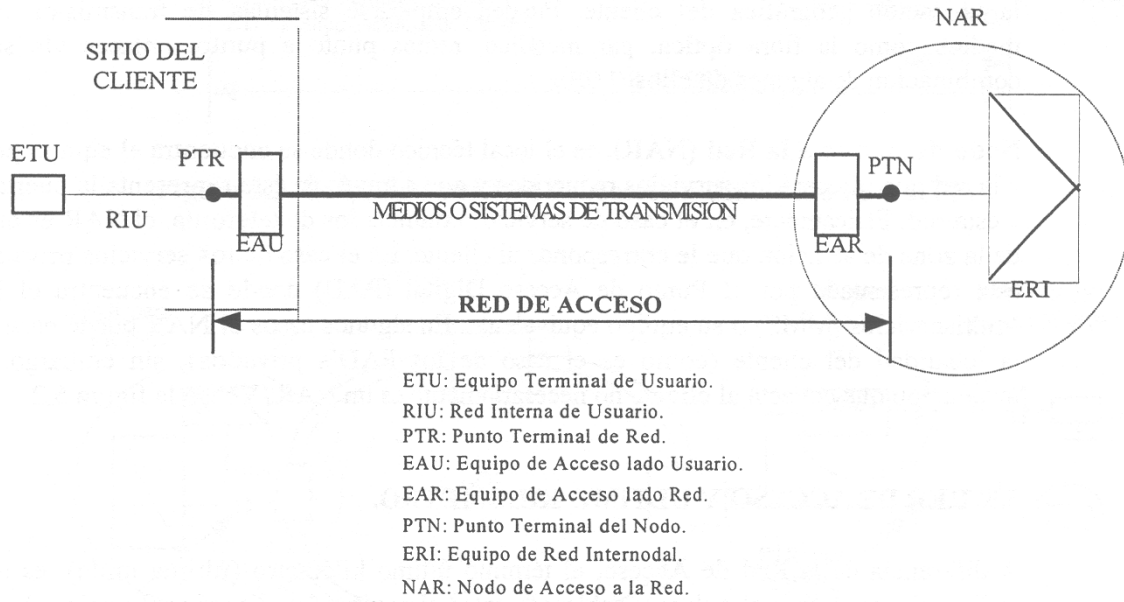


Figura 5.1. Elementos básicos de la Red de Acceso.

5.2. ELEMENTOS QUE INVOLUCRA LA RED DE ACCESO.

El **Punto Terminal de Red (PTR)**, es la frontera, en la localidad del cliente, que delimita el inicio ó final de la Red de Telecomunicaciones con la Red Interna de Usuario (RIU). Generalmente está implementado físicamente por un Dispositivo de Interconexión Terminal (DIT), una Unidad Terminal de Red (UTR) o un pequeño distribuidor o repartidor de un equipo de transmisión de la Red de Acceso. Este punto se utiliza como auxiliar en las pruebas para deslindar responsabilidades entre el cliente y la empresa.

El **Punto de Terminal del Nodo (PTN)**, es la frontera, en el Nodo de Acceso a la Red, que delimita la Red de Acceso con el resto de la Red Conmutada o Privada de voz y/o datos (red internodal). Su implementación física se realiza normalmente por un elemento distribuidor que depende del tipo de servicio (conmutado, privado, de voz de datos, etc.).

Medios y Sistemas de Transmisión, es el medio físico y sus sistemas de transmisión asociados que se utilizan para transportar los servicios, depende tanto del tipo y capacidad de éstos, como de la ubicación geográfica del cliente. Pueden emplearse sistemas de transmisión que utilicen medios como la fibra óptica, par metálico, radios punto a punto, enlaces vía satélite ó la combinación de algunos de ellos.

Nodo de Acceso a la Red (NAR), es el local técnico donde se encuentra el equipo perteneciente a la red que ofrecerá los servicios requeridos y que a través de éste representa la puerta de entrada a esta red. Físicamente, en el caso de servicios conmutados de telefonía, el NAR es el CCAICCE de la zona de atención que le corresponde al cliente. En el caso de los servicios privados, el NAR está representado por el Punto de Acceso Digital (PAD) donde se encuentra el Multiplexor Multiservicios (MMS) o su equipo equivalente. En algunos casos el NAR puede estar ubicado en la localidad del cliente (como es el caso de los PAD's privados), sin embargo, el local o instalación que conecta al cliente no necesariamente es un NAR. Véase la figura 5.2.



5.3 RED DE ACCESO Y ÚLTIMO KILOMETRO.

A diferencia de la Red de Acceso, el término último kilómetro (última milla), es un concepto utilizado para definir el enlace establecido entre el equipo del cliente y el equipo de transmisión de la instalación (local) más cercana de la Red de Telecomunicaciones. La Red de Acceso puede incluir al último kilómetro (km) y ambos, en algunas redes, pueden ser uno misma; sin embargo, en otras pueden diferenciarse claramente, tal como se ilustra en las figuras 5.2, 5.3 y 5.4.

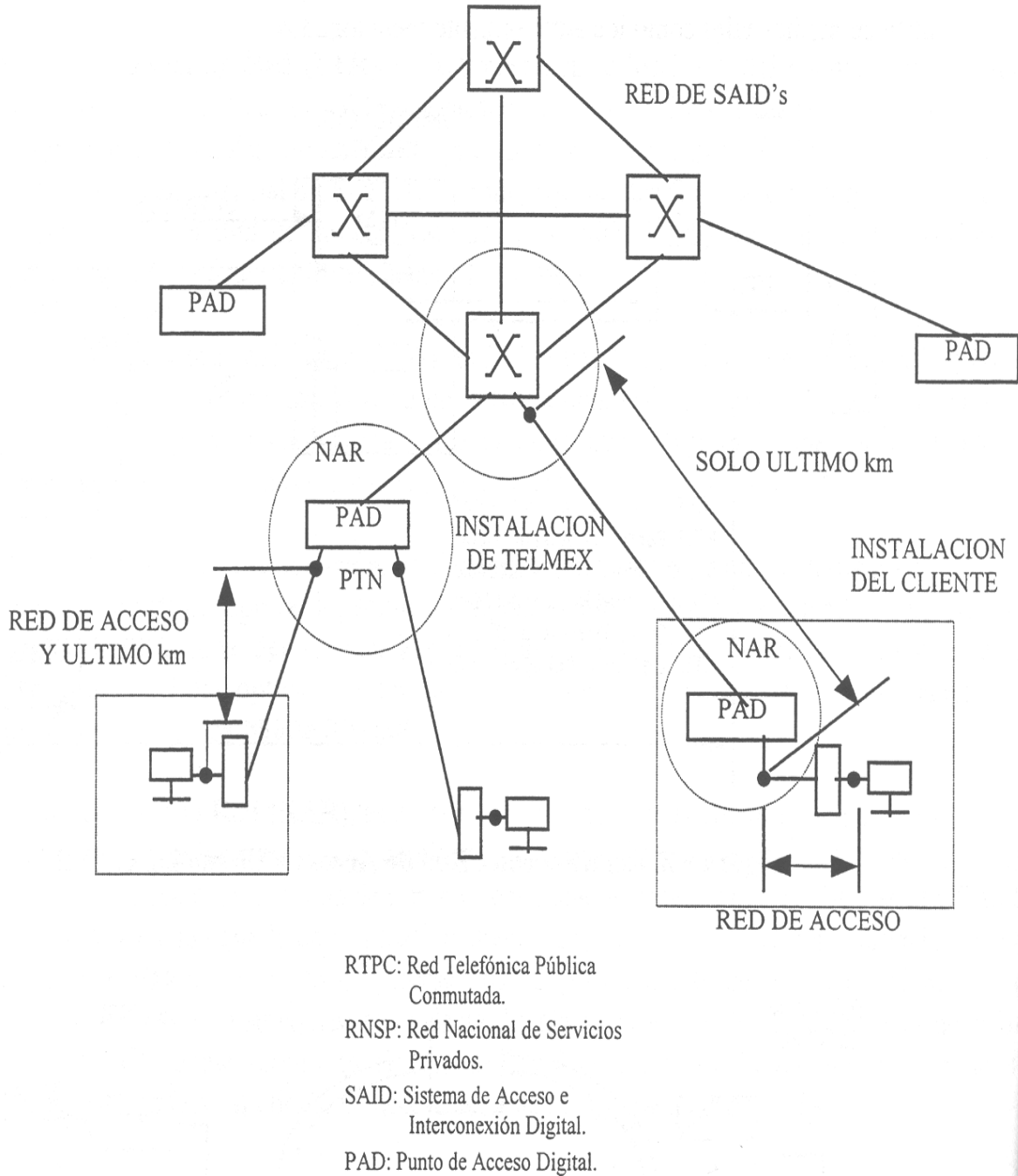


Figura 5.4. Relación de la Red de Acceso y Último Kilómetro en la RNSP.



En el último kilómetro también pueden utilizarse diferentes tecnologías de transmisión que utilicen medios tales como los anteriormente mencionados.

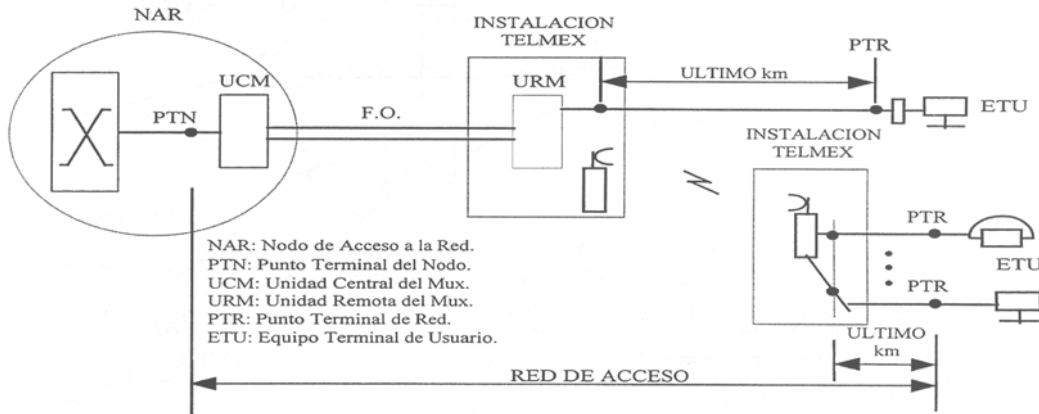


Figura 5.2. Relación entre Red de Acceso y Último km en la RTPC.

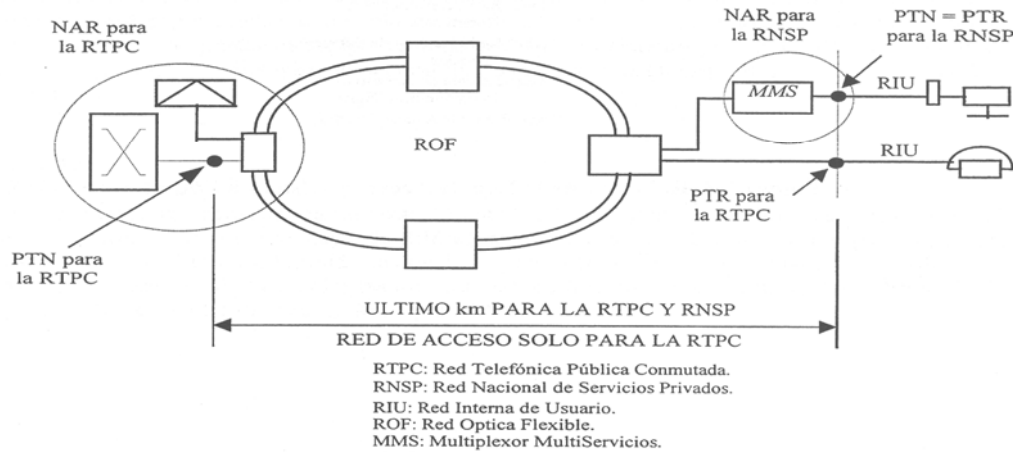


Figura 5.3. Relación entre Red de Acceso y Último Kilómetro en las ROF's.

5.4. ARQUITECTURA DE LA RED DE ACCESO (RA).

La RA puede estar configurada con diferentes tipos de arquitecturas físicas, ya que la gran variedad de servicios y equipos permiten utilizar la configuración más óptima. Las arquitecturas físicas de red que se utilizan en la RA, son las siguientes:

- Punto a punto.
- Bus o cascada.
- Árbol.
- Anillo.

5.4.1. Punto a punto.

Esta arquitectura es la más comúnmente utilizada y la más simple. Consiste en enlazar un sólo cliente con el nodo de Telmex (NAR) y puede utilizar cualquier medio y/o sistema de transmisión. En esta arquitectura pueden encontrarse enlaces de radio, sistemas con tecnología HDSL, módems digitales a través de cobre, el servicio básico de telefonía por cobre, etc.

5.4.2. Bus.

Esta arquitectura consiste en conectar a un mismo NAR dos o más clientes que se encuentran en sitios diferentes por medio de un solo medio de transmisión que enlaza los diversos clientes. Sin embargo éstos comparten el equipo del lado central y el sistema y/o medio de transmisión que los



enlaza al NAR. Un ejemplo de tecnologías que usan esta arquitectura es el Multiplexor de Abonados.

5.4.3. Árbol.

Esta arquitectura consiste en enlazar clientes distribuidos en diferentes zonas geográficas, mediante nodos de concentración de diferentes niveles y ramificaciones que parten de éstos, de tal forma que se van concentrando los servicios hasta llegar al NAR a través de un sólo medio y/o sistema de transmisión. Tecnologías que utilizan esta arquitectura son: la Red Óptica Pasiva (en inglés PON), el Radio de Acceso Múltiple (RAM), etc.

5.4.1. Anillo.

Consiste en una serie de conexiones punto a punto entre localidades del cliente consecutivas, hasta que la trayectoria forme un bucle cerrado en un NAR. Un posible ejemplo de RA utilizada en forma de anillo es la Red Óptica Flexible (ROF) SDH.

5.5. INTERFACES DE ACCESO.

Para tener una plena compatibilidad e interoperabilidad entre los diferentes equipos involucrados en la RA, las interfaces físicas (de la capa 1) que se utilizarán en la interconexión del ETU con el ETR y el ETN con el ENR deben estar en conformidad con los siguientes puntos.

5.5.1. Interfaces analógicas.

Este tipo de interfaces deben utilizarse para conectar equipos terminales de usuario que transporten señales analógicas con un ancho de banda de 300 a 3400 Hz. Pueden usarse cualquiera de las siguientes:

- Interfaces a 2 hilos.
- Interfaces a 4 hilos.
- Interfaces a 2 hilos con señalización E&M.
- Interfaces a 4 hilos con señalización E&M.

5.5.2. Interfaces digitales.

Para servicios digitales se deben utilizar las interfaces de acuerdo con la velocidad del servicio requerido, los estándares permitidos en la RA son los siguientes.

5.5.2.1. V .24N /V.28 (RS-232).

Este tipo de interfaz se debe utilizar para transmitir sincrónica y asincrónicamente señales digitales que cursarán la RTPC y/o la RNSP con velocidades desde 0.3 hasta 20 kbps.

La distancia máxima (teórica) que se permite entre los dos equipos que interconecta es de 15 metros a la velocidad de 20 kbps. El conector que se debe utilizar para ésta es del tipo ISO 2110 de 25 patillas.

5.5.2.2. V .24/V.11.

Este tipo de interfaz se debe utilizar para la transmisión síncrona de señales digitales que cursarán la RTPC y/o la RNSP con velocidades desde 20 kbps hasta 10 Mbps.

La distancia máxima que se permite entre los dos equipos que interconecta depende de la velocidad a la que se transmite; en la tabla 5.1 se presentan las distancias permitidas en función de las velocidades más comunes, considerando que se utiliza cable telefónico de pares trenzados de 0.5 mm de diámetro. El conector que se debe utilizar para esta interfaz es del tipo ISO 4902 de 37 patillas.



Tabla 5.1. Alcance teórico de las interfaces con características eléctricas V .11.

Velocidad binaria	Alcance en metros
20 kbps	1000
50 kbps	1000
100 kbps	1000
500 kbps	200
1 Mbps	100
5 Mbps	20
10 Mbps	10

5.5.2.3. X.21/V.11.

Este tipo de interfaz se debe utilizar para transmitir sincronamente señales digitales que cursarán la RNSP y/o la Red Pública de Datos con Conmutación de Paquetes con velocidades desde 20 kbps hasta 10 Mbps.

La distancia máxima que se permite entre los dos equipos que interconecta depende de la velocidad a la que se transmite; en la tabla 5.1 se presentan las distancias permitidas en función de las velocidades más comunes, considerando que se utiliza cable telefónico de pares trenzados de 0.5 mm de diámetro. El conector que se debe utilizar para esta interfaz es del tipo ISO 4903 de 15 patillas.

5.5.2.4. (Temporalmente) V .35.

Con el fin de mejorar la calidad de las señales, esta interfaz debe ser sustituida en forma gradual y en la medida de lo posible por la interfaz V.24/V.11 ó X.21/V.11, según corresponda con las necesidades del servicio

Este tipo de interfaz se utiliza actualmente para transmitir señales digitales que cursan la RTPC y/o RNSP con velocidades binarias de hasta 64 kbps. La distancia máxima (teórica) que se permite entre los dos equipos que interconecta es de 15 m. El conector que se utiliza para ésta es del tipo ISO 2593 de 34 patillas.

5.5.2.5. G.703.

Este tipo de interfaz se debe utilizar para transmitir plesiócrona y sincronamente señales digitales que cursarán la RTPC y/o la RNSP con velocidades desde 64 kbps hasta 155 Mbps.

La distancia máxima que se permite entre los dos equipos que interconecta depende de la velocidad a la que se transmite; en la tabla 5.2 se presentan las atenuaciones permitidas en función de las velocidades, con el fin de obtener las distancias máximas de acuerdo con el tipo de cable que se designe. El conector que se debe utilizar para esta interfaz es del tipo BNC de 75 Ω .

Tabla 5.2. Alcances de las interfaces G.703 de acuerdo a su velocidad.

Interfaz	Velocidad (kbps)	Atenuación Máxima	Frecuencia de prueba
E0	64	3 dB	128 kHz
E1	2 048	6 dB	1 024 kHz.
E2	8 448	6 dB	4 224 kHz.
E3	34 368	12 dB	17 184 kHz.
E4	139 264	12 dB	70 MHz.
STM-1	155 520	12.7 dB	78 MHz.



6. INGENIERIA DE TECNOLOGIAS.

6.1. ASPECTOS TECNICOS.

Actualmente, existe una diversidad de tecnologías que pueden ser empleadas en la red de acceso, cada una de ellas tiene características particulares que determinan su aplicabilidad en la red, sin embargo, es importante determinar específicamente que tecnología es la más adecuada, en comparación con otras, para prestar los diferentes servicios que ofrece Telmex. Para determinar estas soluciones se consideró un análisis técnico económico involucrando principalmente los siguientes aspectos: costo, capacidad, cobertura y demanda.

Para conocer de manera general qué tecnologías pueden soportar los diversos servicios, en la tabla 6.1 se presenta una matriz de cruce de servicios vs. Tecnologías /equipos. Sin embargo, dado que existen diversas tecnologías para proporcionar un sólo servicio, en el punto 6.2 se describe cómo determinar que tecnología es la óptima para proporcionar un servicio.

Los servicios conmutados se relacionan con los accesos a las diversas centrales de conmutación y con la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC); los servicios privados están basados en la Red Nacional de Servicios Privados (RNSP), la cual se describe en detalle en el documento "NORMA DE ARQUITECTURA DE RED PARA SERVICIOS PRIVADOS MENORES O IGUALES A 2 Mbps", Ref: TMX/N/IT/96/0006.

Tabla 6.1. Servicios proporcionados y tecnologías existentes.

TECNOLOGIA/ EQUIPO	Medio	SERVICIOS CONMUTADOS			
		Telefonía	Datos	Troncal digital E1	Troncal analógica E1
Línea telefónica.	Cobre.	XX	XX		
HDSL.	Cobre.			XX	XX
MMS en el local del cliente.	F. óptica.			XX	XX
Modem Optico.	F. óptica.			XX	XX
Mux + LTO	F. óptica.			XX	XX
Radio Digital.	Aire.			XX	XX



SERVICIOS ANALÓGICOS NO CONMUTADOS					
TECNOLOGIA/ EQUIPO	Medio de tx	Hot line	Extensión remota	Enlace E&M	Datos de 1.2 a 28.8 kbps
UTR	Cobre	XX	XX	XX	XX
MMS en edificio de Telmex mas UTR.	Cobre	XX	XX	XX	XX
MMS en el local del cliente mas UTR	F. óptica	XX	XX	XX	XX
VSAT	Aire				XX

SERVICIOS DIGITALES NO CONMUTADOS						
TECNOLOGIA/ EQUIPO	Medio de tx	Data enlace (4.8 a 19.2 kbps)	DS0 (64 kbps)	E0 (64 kbps)	E1 (2048 kbps)	E1 Punto Multipunt o
MMS en edificio de Telmex mas UTR.	Cobre	XX	XX			
HDSL.	Cobre				XX	XX
MMS en el local del cliente mas UTR	F. óptica	XX	XX		XX	XX
Modem Optico.	F. óptica				XX	XX
Mux + LTO	F. óptica				XX	XX
Radio Digital.	Aire		XX		XX	XX
VSAT	Aire	XX	XX			

Debido principalmente a que las diversas tecnologías /equipos son suministradas por diferentes proveedores y que dependiendo del servicio existen diferencias en su utilización, a continuación se exponen las implicaciones técnicas concernientes a cada equipo /tecnología, observando las divergencias (si existen) para su aplicación en los distintos servicios y que deben ser tomadas en cuenta como complemento a lo descrito en el punto 6.2. para tomar la decisión de que tecnología se debe utilizar para prestar un servicio en particular

6.1.1. Línea telefónica o par de cobre.

Las líneas telefónicas o pares de cobre se refieren al par físico de conductores que se ofrece comúnmente a los clientes para proporcionar servicios de telefonía básica. Estas mismas pueden ser empleadas para el transporte privado de datos, usando equipos proporcionados por el mismo cliente, como son los módems ; en cuyo caso son accesos no conmutados y se les conoce como Líneas Privadas (LP's).

A través de un acceso conmutado sencillo se puede realizar el transporte analógico de datos (usando módems o faxes por ej.) a una velocidad de 9.6 kbps (Telmex no garantiza comercialmente mayor velocidad), aunque en la actualidad existen módems que permiten transmitir analógicamente datos a velocidades de 28.8 kbps por accesos conmutados y no conmutados.

Cuando se ofrecen los accesos conmutados no se realiza una distinción del uso destinado de éste. Cuando se ofrece un acceso no conmutado por par de cobre, generalmente se define el uso que se le dará (por ej. voz o datos).



Las principales restricciones de los pares de cobre (o de las LP's) de acuerdo con el Plan Fundamental de Transmisión son: 10 dB de atenuación máxima para accesos a centrales digitales y 1300 Ω de resistencia a Corriente Continua como máximo. Para conocer más restricciones de los accesos conmutados ver el punto 8 del documento: "Plan Fundamental de Transmisión", Ref: TMX/P/XI/95/0002, Rev: A.

6.1.2. Unidad Terminal de Red (UTR).

Estos equipos permiten prestar servicios privados de voz, de datos analógicos y de datos digitales. Existen tres tipos de UTR's ; la Unidad Terminal de Voz (UTV), la Unidad Terminal de Datos analógicos (UTA) y la Unidad Terminal de datos Digitales (UTD).

Las UTV' s se deben utilizar en los servicios de voz para enlazar dos aparatos telefónicos (hot line), un aparato telefónico y su conmutador (Extensión remota) o bien dos conmutadores (Enlace E&M). Las UTA' s se deben utilizar para prestar los servicios privados de transporte de datos con velocidades de 1.2 hasta 28.8 kbps junto con sus respectivos módems proporcionados por el cliente, para disminuir las deficiencias de transmisión debidas a los pares de cobre. Ambos tipos de UTR sirven para acondicionar los pares de cobre y proveer facilidades de prueba remota. Las UTD's se deben utilizar para la transmisión digital de datos, síncrona o asíncrona, a velocidades de 4.8 kbps a 128 kbps.

Las UTR' s se instalan una en cada extremo del enlace. Su interconexión se realiza utilizando solamente LP' s, cuando ambos extremos del enlace pertenecen a una misma zona local, o bien, LP's más enlazadas a un MMS, cuando los extremos pertenecen a diferentes zonas locales, por el tipo de cliente o la cantidad de servicios solicitados.

Las restricciones existentes para este tipo de tecnología se refieren principalmente a las características de transmisión que deben cumplir las LP's que se deben utilizar y los ajustes de las UTV' s y UTA' s. Para asegurar que la transmisión de la información sea de óptima calidad, se debe verificar que se cumplan los parámetros de transmisión especificados en el documento "Norma de Parámetros de Transmisión para los Servicios Privados Menores a 2 Mbps, Ref: TMX/N/IT/95/0003", Rev. : A.

6.1.3. Multiplexores Multiservicios (MMS's) y UTR's.

Los MMS' s son equipos que se utilizan para proporcionar servicios privados de voz y principalmente de datos, y cuya función principal es la de concentrar los diversos servicios privados (principalmente menores a 2 Mbps) de un área con cobertura específica y transportarlos en un flujo de 2 048 kbps hasta un Sistema de Acceso de Interconexión Digital (SAID) para su administración y distribución. En el documento "NORMA DE ARQUITECTURA DE RED PARA SERVICIOS PRIVADOS MENORES O IGUALES A 2 Mbps", Ref: TMX/N/IT/96/0006, se explica de forma detallada la relación de los MMS's y los SAID's como parte de la RNSP .

El MMS se debe asociar con las UTR' s de acuerdo al servicio que se requiera de la siguiente forma : para servicios privados de voz, como la conexión con dos aparatos telefónicos (hot line), la extensión remota de conmutador o el enlace entre dos conmutadores analógicos, el MMS se asocia con las UTV's. Para servicios privados de transmisión analógica de datos (datos analógicos) el MMS se asocia con las UTA' s. Para servicios privados de transmisión digital de datos (datos digitales) el MMS se asocia con las UTD' s.

Existen dos tipos de aplicación específica del MMS más las UTR' s respectivas, que depende de donde se encuentre instalado el multiplexor. Cuando el MMS se encuentra instalado en el sitio del cliente se llama PAD privado, y la conexión del MMS con la UTR se realiza dentro de las instalaciones del cliente. Cuando el MMS se encuentra ubicado en las instalaciones de TELMEX se le llama PAD público y la conexión entre MMS con la UTR se realiza utilizando la red de principal y secundaria que se utiliza para prestar los servicios de telefonía.

En el caso de que el MMS se utilice con UTA ó UTV la conexión entre ambos se debe realizar con 1 ó 2 pares de cobre, independientemente de que se trate de un PAD público ó un PAD privado. En el caso de que el MMS se utilice con las UTD's, la conexión entre ambos se debe realizar con



un par de cobre cuando se trate de un P AD público; en el caso de P AD privado, se debe utilizar UTD cuando el ETU esté fuera del alcance de la interfaz usada en el MMS (por ej. V.35 ; véase el punto 5.5) y si la distancia entre el MMS y el ETU está dentro del alcance de la interfaz no se utilizará la UTD. -

Las restricciones existentes para este tipo de solución, se refieren principalmente a las características de transmisión que deben cumplir las UTR y sus LP' s asociadas, las cuales se mencionan en el punto anterior.

6.1.4. HDSL (High Speed Digital Subscriber Line).

Esta tecnología permite transportar señales con velocidades de Nx64 kbps y 2 Mbps, para servicios como Troncales Digitales, enlaces Nx64 y E1

Los equipos HDSL se deben usar con pares de cobre no pupinizados, además de cuidar que en el enlace se realicen el mínimo de empalmes posibles. Dependiendo de la aplicación y del tipo de equipo a emplear (por proveedor) se usan de 1 a 3 pares de cobre (para Nx64), usándose siempre 2 ó 3 pares para los servicios a 2 Mbps. .

Debido a que el alcance máximo que se puede obtener con HDSL depende principalmente del calibre de los conductores a emplear y que la planta externa tiene combinación de calibres, se deben tener en cuenta la siguiente consideración técnica para aplicar lo indicado en las soluciones establecidas en el punto 6.2.

Si la solución tecnológica óptima para un servicio indica el uso de HDSL, se debe realizar una medición previa para determinar la factibilidad de su aplicación. La medición a realizar consiste en medir la atenuación del enlace hasta el domicilio del cliente (o al sitio más cercano posible) a una frecuencia de 150 kHz y una impedancia de acoplamiento (ajustada en el medidor de nivel) de 135 0. La atenuación medida no debe exceder de 27 dB por par, cuando se usen equipos para 2 pares y 31 dB por par cuando se utilicen equipos para 3 pares.

En caso de que los resultados de las mediciones indiquen que no es posible su aplicación (debido principalmente a la distancia del cliente) se debe optar por la solución inmediata indicada en punto correspondiente al servicio.

6.1.5. Módems ópticos.

Los módems ópticos son equipos utilizados específicamente para servicios con velocidades de 2048 Mbps (enlaces E1). Se les debe utilizar con fibras monomodo de dispersión normal, ya que los emisores ópticos evaluados operan en la ventana de 1310 nm.

Con el tipo de fibra a emplear y la ventana de operación indicada se pueden alcanzar sin dificultad las distancias máximas en la red de acceso (hasta 12 km). Para mayores distancias es posible usar emisores con mayor potencia.

Para cada enlace E 1 que se implemente es necesario contar con un sistema de módems ópticos, por lo que su aplicación es mejor cuando se requieren pocos enlaces (véase punto 6.2).

Los módems ópticos usan interfaces O.703 a 2048 kbps tanto para la conexión hacia la red de transporte como para conectar el ETU .

6.1.6. Radios digitales.

Los radios digitales son usados para servicios con velocidades de 2 Mbps y actualmente para enlaces a 64 kbps. Los radios para estas velocidades que utilizan la técnica de transmisión de espectro disperso son conocidos también como radiomódems.

Existen radios con capacidades 1 x E1, 2 x E1 y 4 x E1; también pueden emplearse, para cuando se requieren varios enlaces E1, los radios de 8,34 y 140 Mbps asociados con multiplexores PDH de alto orden para tener accesos a 2 Mbps.

Los radios pueden suministrar servicios dentro de la red de acceso sin problemas de distancia, por lo que aumenta su aplicabilidad para aquellos clientes alejados de las instalaciones de Telmex correspondientes y/o con accesos difíciles para un medio terrestre.

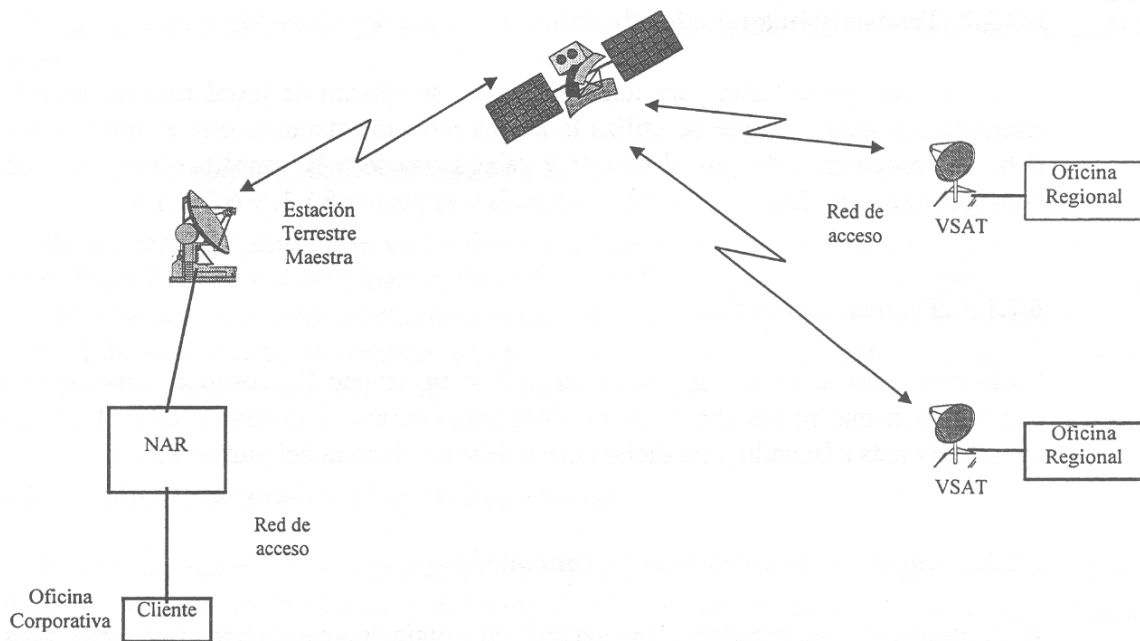


Normalmente los radios para servicios privados se emplean en enlaces punto a punto con línea de vista, pero algunos radios con enlaces punto a multipunto (Radios de Acceso Múltiple) también pueden ser usados para enlaces privados.

6.1.7. Equipos para VSAT .

En la actualidad estos equipos se usan para dar servicios de datos a velocidades de 9.6 kbps, 19.2 kbps y 64 kbps y también servicios de voz (como extensión remota de conmutador).

La configuración característica para los servicios a través de la red satelital es mostrada en la figura 6.1. Esta configuración consiste en enlazar alguna oficina corporativa (de un cliente actual de Telmex), que cuente con alguna acometida digital de la red de acceso, con una de las estaciones terrestres maestras de Telmex. Las estaciones terrestres son compartidas por los diferentes clientes de la red satelital y tienen comunicación con las VSAT , localizadas en oficinas regionales geográficamente dispersas y con acceso terrestre difícil, a través de algún satélite mexicano de comunicaciones (actualmente el satélite Solidaridad 1).



Actualmente existen estaciones terrestres maestras en las siguientes ciudades: Tijuana, Cd. Juárez, Monterrey, Guadalajara y México.

Debido a la necesidad de infraestructura de transmisión para el uso de estos equipos, su aplicación debe reservarse para clientes que cuenten con dichas facilidades y que requieran comunicación con algún punto que no esté al alcance de otro tipo de infraestructura de telecomunicaciones de Telmex.



6.2. SOLUCIONES TECNOLÓGICAS.

6.2.1. Servicios conmutados.

6.2.1.1. Telefonía básica.

Las soluciones tecnológicas referidas en este capítulo involucran a los servicios de telefonía básica tanto en el ámbito rural como en el urbano, las cuales se basan en el pronóstico de demanda, tasa de crecimiento promedio anual, infraestructura existente y costo de la misma. Estas soluciones se encuentran detalladas en la revisión B del documento "MANUAL DE SOLUCIONES TÉCNICAS PARA DIFERENTES MEDIOS Y EQUIPOS DE TRANSMISIÓN", Ref: TMX/U/IT/95/0001.

6.2.1.2. Transmisión analógica de datos.

Las soluciones presentadas para telefonía básica se aplican de igual manera para la transmisión analógica de datos, ya que se utiliza la misma red, considerando que el módem o fax requerido debe ser proporcionado por el cliente y debe sujetarse a las implicaciones de calidad que trae consigo transmitir datos por la red conmutada (ver puntos 6.1.1. y 6.2.1.1.)

6.2.1.3. Troncal digital EI.

Dado que estos servicios consisten en utilizar un enlace EI como troncal entre la central de conmutación que se encuentra en el NAR más cercano al cliente y el ETU, la solución de la tecnología más adecuada para dicho enlace debe ser tomada del punto 6.2.2.5.

6.2.2. Soluciones para servicios no conmutados.

A continuación se presentan las tecnologías óptimas que deben utilizarse para prestar los servicios privados que actualmente ofrece Telmex.

Las soluciones tecnológicas aquí presentadas, son aplicables a zonas urbanas, ya que la mayoría de los servicios privados referidos en el presente documento son proporcionados a clientes ubicados en este tipo de ámbito.

La determinación de la solución tecnológica óptima, se logra a partir de las gráficas presentadas en los puntos referentes a cada servicio, así como de las implicaciones técnicas de cada tecnología, las cuales fueron presentadas anteriormente.

La comparación entre las diferentes tecnologías involucradas para cada servicio, se realizó teniendo en cuenta que siempre existe cobre instalado y sin embargo, que pudiese o no haber fibra óptica instalada. Dependiendo de lo anterior, la solución dará como resultado la utilización de la tecnología o equipo más adecuado, que podrá utilizar como medio de transmisión cobre, fibra o el aire para radio enlaces.

6.2.2.1. Servicios privados de transmisión analógica de voz y datos.

Este servicio permite transmitir señales de voz o datos con velocidades binarias de 1.2 a 28.8 kbps a través de la Red Nacional de Servicios Privados (RNSP). Las soluciones que se presentan, aplican para todos los servicios privados analógicos indicados en la tabla 6.1.

Dentro de las soluciones, se toman en cuenta dos casos: cuando el enlace entre los dos sitios a comunicar se encuentran dentro de una misma Zona Local (ZL) y cuando los sitios se encuentran en Zonas Locales diferentes ya sea de la misma Zona Autónoma de Conmutación (ZAC) ó diferente.

6.2.2.1.1. Sitios ubicados en la misma Zona Local.

Cuando un servicio privado de voz ó datos analógicos a proporcionar inicie y termine en una misma Zona Local, se deberá instalar una UTV o UTA (dependiendo si se trata de voz o datos respectivamente) en el local del cliente de cada extremo del enlace y éstas se enlazarán por medio de sus Líneas Privadas respectivas (cobre solamente) a 4 ó 2 hilos, que se unirán en el distribuidor general común de la central a la que pertenezcan.



6.2.2.1.2. Sitios ubicados en diferente Zona Local.

Para el caso de que el servicio se proporcione para enlazar dos sitios ubicados en Zonas Locales diferentes, ya sea de la misma o diferente ZAC, existen en la RNSP actualmente algunas soluciones para prestar este servicio; como son MMS o PCM primario en la central de acceso (PAD público) más UTR y MMS en el sitio del cliente (PAD privado).

Cuando en una Zona Local exista demanda de 5 servicios o más para diversos clientes, es justificable la introducción de un PAD público. En el caso en que un solo cliente demande 12 servicios o más, se puede instalar un MMS en su domicilio (PAD privado).

Cuando la solución obtenida sea un PCM o un MMS más UTR (PAD público) y después de haber considerado los requerimientos técnicos de la Línea Privada, no se pueda prestar este servicio por que no se cumplen, se deberá estudiar el caso de acercar el PAD a la zona con demanda, siempre y cuando sea justificable. Actualmente se estudia la posibilidad de implementar Nodos Multi Usuario (NMU's) que consisten básicamente en instalar los equipos de acceso y transporte, enlazados con fibra óptica existente hacia la central de Telmex, en zonas con demandas de 5 servicios o más.

Cuando la solución obtenida sea MMS en el sitio del cliente, el MMS se enlazará al edificio de Telmex más cercano mediante fibra óptica, para lo cual, se debe aprovechar al máximo la infraestructura existente, ya sea canalización o cables de fibras. En el caso de que exista solamente canalización se debe considerar la inmersión de cable. Cuando no exista canalización (o parte de ella) se debe optar por las técnicas de construcción aérea o enterrada.

Por las características propias de este servicio, el acceso del ETU a la UTR debe realizarse a través de una interfaz analógica, de acuerdo al tipo de unidad que se utilice.

6.2.2.2. Dataenlace y DS0.

El servicio de dataenlace consiste en prestar servicios de datos síncronos y asíncronos de 4.8 a 19.2 kbps a través de la RNSP utilizando un canal digital de 64 kbps.

El servicio DS0 consiste en proporcionar un canal digital a través de la RNSP para transmitir datos síncronos a 64 kbps.

El servicio DS0 puede ser ofrecido a través de radio enlaces de espectro disperso (que suelen llamarse radiomodems). Ambos servicios pueden utilizar como solución a los equipos MMS asociados a sus respectivas UTD's, que serán las mismas para ambos servicios y por lo cual requieren diferente configuración en el MMS.

Una diferencia específica entre los dos tipos de servicios es la velocidad de transmisión y la interfaz que se debe utilizar entre el ETU y la UTR. Para el caso del dataenlace se debe utilizar una interfaz V.24N.28 y para el caso de DS0 se debe utilizar una interfaz V.35 (refiérase al punto 5.5.2.4).

En la gráfica 6.1 se muestran las soluciones que deben aplicarse únicamente para el servicio DS0, de acuerdo con la cantidad de servicios y la posible distancia de cobertura. Un PAD Público es justificable cuando se tiene una demanda de diversos clientes para 5 servicios o más (ya sean DS0's o dataenlaces) y el PAD Privado debe implementarse cuando un mismo cliente solicita 12 servicios o más en un solo sitio. Para el servicio de dataenlace solo es aplicable la solución con el uso de los MMS.

Cuando se realice la construcción de un PAD privado, se debe prever la posibilidad de prestar servicios a otros clientes desde ese mismo PAD, previo convenio con el cliente y de acuerdo a la no natividad para NMU's (actualmente está en desarrollo).

Para el caso de la solución de MMS en el sitio del cliente, el MMS se enlazará al edificio de Telmex más cercano mediante fibra óptica, para lo cual, se debe aprovechar al máximo la infraestructura existente, ya sea canalización o cables de fibras. En el caso de que exista solamente canalización se debe considerar la inmersión de cable. Cuando no exista canalización (o parte de ella) se debe optar por las técnicas de construcción aérea o enterrada.



Para el caso de un PAD público, el MMS estará ubicado en un edificio de TELMEX; la UTD estará ubicada en el local del usuario y el enlace entre ambos se debe realizar con un par de cobre.

Para poder soportar los servicios que no se puedan proporcionar por MMS más su UTD y que el instalar un MMS en el sitio del cliente no es justificable, se debe optar por el uso de radiomodems o estudiar el caso de implementar Nodos Multi Usuario.

6.2.2.3. Servicio E0.

Este servicio consiste en proporcionar uno o más canales de 64 kbps a través de un flujo de 2048 kbps que es transportado generalmente por infraestructura óptica. En este servicio es necesario entregar un EI al cliente y este requiere a su vez un equipo que demultiplexe (descanalice) el EI para tomar sólo el (los) canal(es) de 64 kbps (E0's) que haya contratado.

La interfaz conectada al equipo del cliente debe ser del tipo G.703 a 2048 kbps.

Un sólo E0 o más se pueden proporcionar a clientes que tengan infraestructura óptica instalada y tengan el equipo descanalizador ; por lo que la solución en estos casos consiste en usar los sistemas ya instalados. Sin embargo para clientes que no cuenten con infraestructura óptica instalada se dará el servicio a través de fibra óptica, cuando requieran de 10 o más E0's en un sólo punto y proporcionen los equipos demultiplexores necesarios. En este caso, la solución tecnológica óptima debe ser seleccionada del punto 6.2.2.5. Por otra parte, se podrán dar servicios DS0 en sustitución de aquellos sitios que requieran de 1 al 0 canales de 64 kbps (ver punto 6.2.2.2.).

6.2.2.4. Servicio de enlaces N x 64 kbps.

Este servicio consiste en proporcionar un canal de transmisión para señales con anchos de banda desde dos y hasta 31 canales de 64 kbps (Nx64) a través de la RNSP utilizando una estructura de trama de 2048 kbps.

El ETU deberá utilizar una interfaz V.35 (referirse al punto 5.5.2.4) con el fin de asegurar la interoperabilidad de su equipo con el de TELMEX ; la conexión al EAN deberá ser a través de una interfaz 0.703, ya sea a 2 Mbps ó a mayor velocidad dependiendo de la solución obtenida.

Debido a los requerimientos técnicos del servicio sólo existen 2 soluciones tecnológicas posibles, HDSL ó MMS en el sitio del cliente (PAD privado).

La solución óptima para proporcionar este servicio consiste en el empleo de la tecnología HDSL, sin embargo, se deberán tomar en cuenta las implicaciones técnicas mencionadas anteriormente.

Está bajo estudio la justificación de un PAD Privado para poder ofrecer este tipo de servicios.

Nota: este servicio no se incluyó en la tabla 6.1 porque en la actualidad no se ofrece comercialmente, sin embargo se ha previsto su implementación en el corto plazo.

6.2.2.5. Servicio de enlaces EI.

Este servicio consiste en proporcionar un canal de 2048 kbps a través de la RNSP. Para proporcionar este servicio el ETU deberá contar con una interfaz 0.703 de 2048 kbps y el EAN deberá accederse con una interfaz del mismo tipo o de mayor velocidad dependiendo de la solución obtenida.

Este servicio puede ser proporcionado utilizando en la red de acceso las tecnologías HDSL, módem óptico, multiplexores de diferentes velocidades más sus respectivas terminales ópticas o radios digitales.

Mediante la gráfica 6.2. se obtiene la solución óptima para proporcionar el servicio cuando existe infraestructura óptica instalada y mediante las gráficas 6.3 y 6.4 se obtiene la solución óptima cuando se debe construir infraestructura óptica con las técnicas de construcción aérea y enterrada respectivamente. Esto es, cuando la solución obtenida involucre la fibra óptica y no exista, esta deberá ser instalada de forma aérea ó enterrada.



Las distancias consideradas en todas las gráficas sólo toman en cuenta los accesos locales de los clientes, es decir del extremo A o B de cualquier enlace (local, nacional o internacional) hasta la central de acceso que por cobertura le corresponde.

Cuando la solución obtenida de las gráficas 6.2, 6.3 ó 6.4, sea HDSL, se deberán tomar en cuenta las implicaciones técnicas mencionadas anteriormente sobre esta tecnología y si no se cumplieren deberán utilizarse las gráficas 6.5., 6.6. y 6.7. para cuando exista o no exista fibra óptica instalada respectivamente y así obtener una solución alternativa.

En los servicios E1 punto a multipunto, debe aplicarse lo expuesto para los servicios E0, para aquellos extremos del enlace (sitios del cliente, que pueden ser hasta 30) que requieran menos de 10 canales a 64 kbps. En estos casos, los extremos que tengan necesidades de menos de 10 canales a 64 kbps podrán atenderse con DS0's.



Anexo 2

Codificación de Identificación de Equipo de Transmisión

Antecedentes Para la identificación de los elementos que componen la planta telefónica TELMEX realizó un convenio con la compañía Bellcore (Bell Communications Research Inc) de los Estados Unidos, empresa relacionada con el área de telecomunicaciones dedicada a proporcionar servicios de asesoría y apoyo técnico de investigación y desarrollo, para adaptar en la red de TELMEX sus métodos y estándares de codificación utilizados en varios países, y así identificar todos los elementos de la empresa con un lenguaje común a nivel mundial, contando además con un sistema de codificación único para toda la planta.

Larga Distancia adoptó los principios para la localización del equipo en las salas de transmisión, para aplicarlo en todas las áreas de la empresa, consultándolo con los sistemas de soporte a la operación, con las áreas operativas y con los lineamientos del Lenguaje Común.

En el presente anexo se establecerá el procedimiento para la identificación y localización de los diferentes equipos de transmisión que conforman la planta telefónica de TELMEX.



Sección 1

Localización de elementos

Introducción Existen diversas formas de identificación de equipos en cada una de las áreas operativas de la empresa, originando que cada entidad trabaje con su propia nomenclatura, sin coordinación con las demás regiones involucradas, provocando conflictos de interpretación.

Con la introducción del sistema de codificación del Lenguaje Común de Bellcore en Teléfonos de México, surge la necesidad de contar con un procedimiento normalizado que regule la identificación de los diferentes elementos que conforman la red telefónica,

En la presente sección se establecerá el procedimiento que norma la localización de los diferentes equipos de transmisión que conforman la planta telefónica, mediante el empleo de nomenclatura normalizada de acuerdo con la codificación del Lenguaje común ya la estructura de los elementos que conforman la Planta Telefónica de TELMEX.

Contenido

Tema	Ver Página
Identificación de elementos.	A - I - 2
Determinación de la unidad de fila	A - I - 5
Localización del bastidor dentro de la fila	A - I - 6
Designación del bastidor lateral de tensión (BLT's)	A - I - 7
Localización. de componentes de equipo dentro de sus bastidores	A - I - 8
Localización de componentes dentro del magazine	A - I - 10
Localización del bastidor distribuidor de troncales digitales (BDTD)	A - I - 13
Localización de bastidor. distribuidor de Fibras Ópticas (BDFO)	A - I - 16
Localización de bastidor distribuidor analógico (MK's)	A - I - 19
Localización de distribuidores generales (DG's)	A - I - 21
Localización de bastidores distribuidores mixtos	A - I - 26

Identificación de elementos

Introducción En las diferentes salas de transmisión, se identifican los siguientes elementos:

- Filas
- Bastidores
- Componentes dentro de bastidores.
- Pisos
- Salas

Ubicación de los componentes de equipos

La asignación de la identificación de las filas y grupos de filas dentro de las diferentes salas, se obtendrá por medio del siguiente procedimiento,

Designación de la Primera Fila La Primera Fila se localiza en el lado opuesto y en el extremo izquierdo de la sala, tomando como punto de referencia la puerta de la entrada principal ala sala de transmisión, en el sentido de entrada a la misma.



El Primer Grupo de Filas es al que pertenece esta primera fila.

Si la sala tiene varios accesos, se debe definir el principal de ellos.

Cuando diferentes áreas tienen equipo instalado en una misma sala que cuente con diferentes accesos, el acceso principal se define de común acuerdo por las áreas involucradas.

A partir de la primera fila, todas aquellas que se construyan en forma paralela y frente a la anterior, indicarán el Sentido de Crecimiento de las mismas.

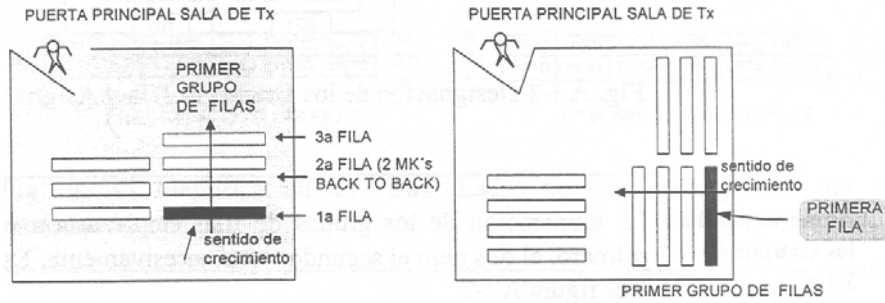


Fig. A I-1 Ejemplos de asignación de la Primera Fila y Primer Grupo de Filas.

Como se puede observar en la figura anterior, para el caso de dos MK's . (Bastidor Distribuidor Analógico) espalda con espalda, se considerará como una sola fila, independientemente de la separación entre ellos.

Determinación El primer grupo de filas se determina de la misma manera que se determinó la de los Grupos primera fila y comprenderá a todas las filas que se encuentran en forma de Fila paralela y continúa a la primera fila.

El segundo grupo de filas será el que se encuentra en el extremo siguiente, de acuerdo al sentido de las manecillas del reloj, considerando el mismo punto de referencia de la sala, tal como se muestra en la siguiente figura.

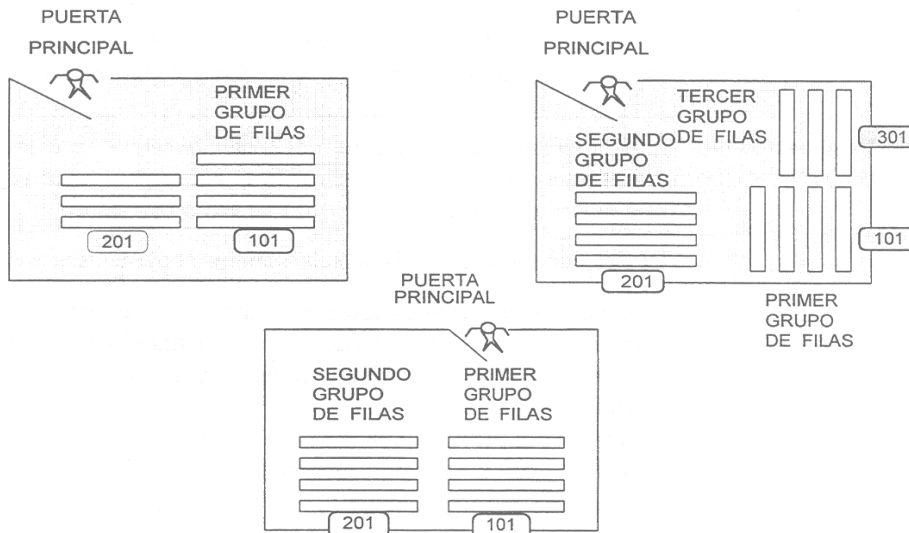


Fig. A I-2 Designación de los Grupos de Fila y Asignación de Numeración de Filas.



Numeración de los Grupos de Filas La numeración de los grupos de filas empieza con el número uno para el primero, el dos para el segundo, y así sucesivamente. Es de un solo dígito. Ver figura A 1-2.

Numeración de las Filas La numeración de las filas comienza con 01 para la primera, 02 para la segunda y así sucesivamente, siguiendo el orden de crecimiento de las filas.

La identificación de las filas debe contener tres dígitos, de los cuales, el primero indica el Grupo de Filas al que pertenece y los dos siguientes al número consecutivo de fila que le corresponda. Ver figura A 1-3.

Figura en donde se muestra la numeración de las filas:

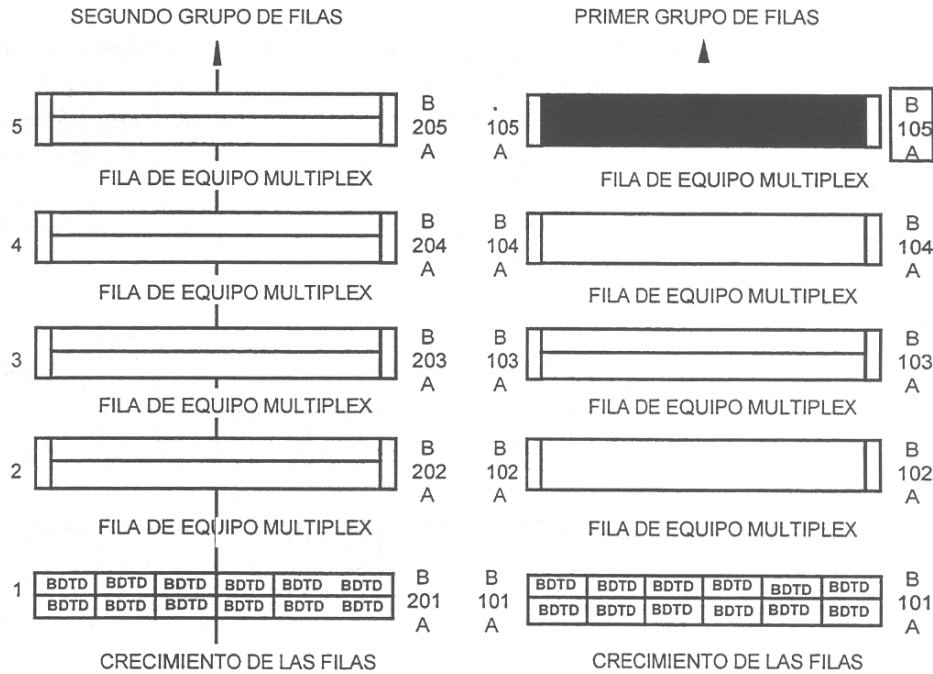


Fig. A I-3 Identificación de Filas, Lados de Filas y asignación de su numeración

Determinación La determinación de los lados de fila se representa por el carácter, A o B. de los Lados de Los lados de las filas se determina por el sentido de crecimiento de las filas, Fila siendo el lado A, aquel que se encuentre viendo al origen del sentido de crecimiento y B en el extremo opuesto de la fila. Ver figura A 1-3.

Determinación de la unidad de fila

Introducción La Unidad de Fila se determina como una herramienta para obtener la localización de los bastidores dentro de las filas y, como consecuencia, para obtener la designación de la ubicación de otros elementos (repisas y tarjetas).

La determinación de la unidad de fila se realiza de la forma siguiente:

Las filas se dividen en módulos de 12 cm., recibiendo cada uno de estos módulos el nombre de Unidad de Fila. En caso de existir Bastidores Laterales de Tensión, no se tomarán en cuenta.



La designación para cada una de las Unidades de Fila, es de dos dígitos numéricos e inicia con el "01 ", "02", etc. Se designan de izquierda a derecha, teniendo como referencia la ubicación de frente al lado A de la fila, según se indica en la figura siguiente.

La designación de las Unidades de Fila para el lado B, son las mismas que para el lado A.

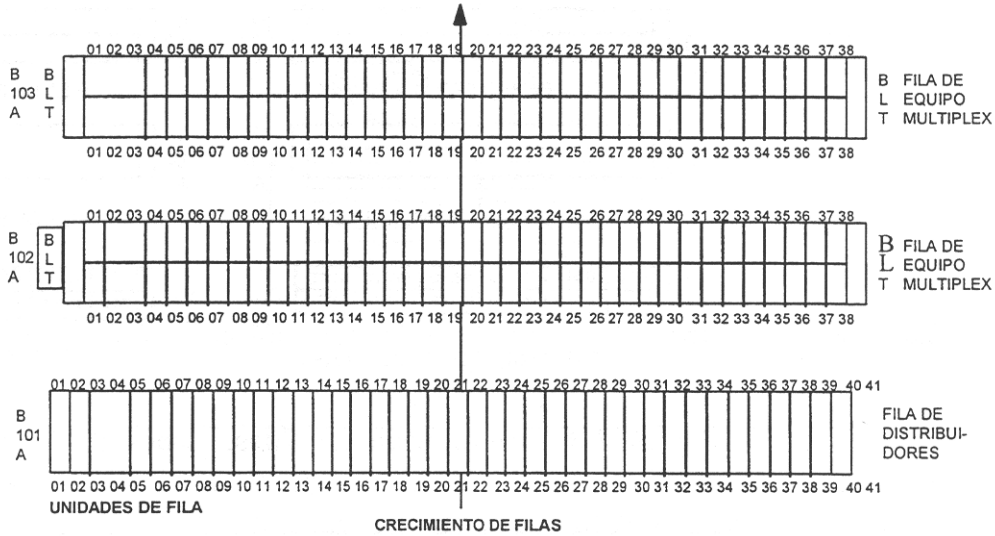


Fig. A1-4 Designación de las unidades de Filas

Localización del bastidor dentro de la fila

Introducción Para la identificación de la posición de cualquier bastidor (a excepción de los BLT's) dentro de una fila, se emplean dos dígitos numéricos; el número que le corresponde es el menor de las unidades de fila y es el que determina el inicio de la posición horizontal del bastidor dentro de la fila, tal como se indica en la figura siguiente.

La ubicación del bastidor puede iniciar en cualquier punto de la mencionada unidad de fila, conservando la misma designación respecto a la posición de bastidor.



Fig. A I-5 Designación de la posición de los Bastidores Dentro de las Filas.



Designación de bastidor lateral de tensión (BLT's)

Introducción La designación del bastidor lateral de tensión, queda determinada en función de la fila donde se encuentre, viendo de frente a la fila A.

Para su identificación, los BL T' s toman el número de la fila, seguido de un carácter, el cual debe ser I para el Izquierdo y D para el Derecho.

Para la designación del BLT izquierdo o derecho se toma como referencia el sentido de crecimiento de las filas.

Ejemplo.- De acuerdo con lo anterior y considerando que si un bastidor lateral de tensiones es izquierdo y está en la primera fila del grupo 1, entonces su designación será: 1011

Localización de componentes de equipo dentro de sus bastidores

Descripción Para la localización de los diferentes componentes de equipo dentro de su bastidor, es necesario establecer un método de ubicación por coordenadas, el cual consiste en dar al bastidor un eje de las X y un eje de las Y, por medio de divisiones de 3 cm.

Se designa con dos dígitos cada división de cada eje, empezando con el 01 y terminando con el número máximo de divisiones que pueda contener el bastidor en cada eje, tomando como origen el extremo inferior izquierdo del bastidor, esto es, el asentamiento del herraje del mismo, como se muestra en la figura.

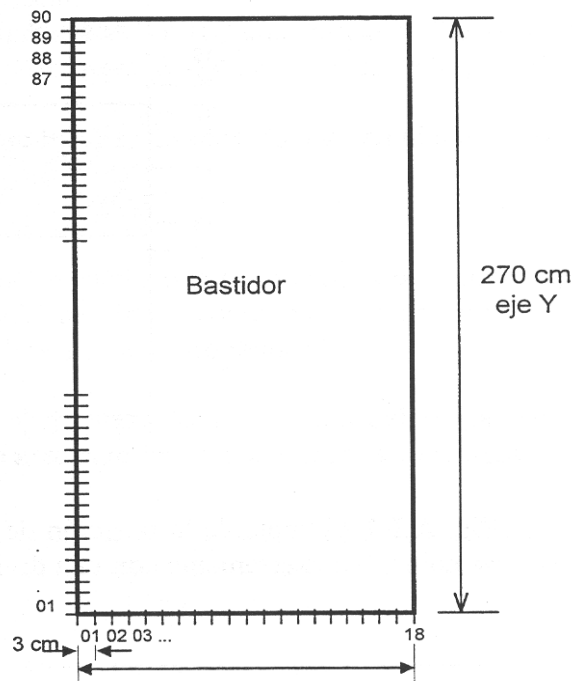


Fig. A 1-6 Ejemplo de División de los ejes X- Y en divisiones de 3.0 cm.

La identificación del componente debe ser realizada mediante 4 dígitos, correspondiendo los dos primeros ala coordenada Y, y los dos segundos ala coordenada X.

Los dígitos del eje de las y identifican la posición inicial en la cual está continuación montada la repisa en el bastidor y los dígitos de las X identifican la posición inicial en la cual está montado el componente o magazine en esa repisa.



En el caso de que el montaje de una repisa, un componente o un magazine no coincida exactamente con una de las divisiones de 3 cm., se debe hacer referencia a la división inmediata superior que ocupa, tal como se muestra en la figura siguiente.

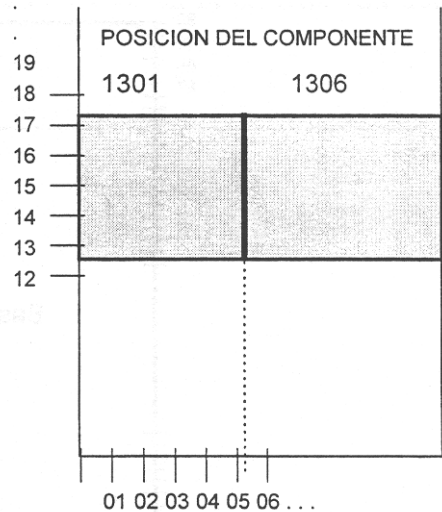


Fig. A 1-7 Ejemplo de la posición de repisas, componentes o magazines que no coinciden exactamente con una división de 3.0 cm

Localización de componentes dentro del magazine

Descripción Para localizar los componentes (tarjetas) dentro de un magazine, basta con numerar las diferentes posiciones que son ocupadas por los componentes, incluyendo aquellas que deben quedar libres por necesidades de diseño, empezando por la 01 y terminando con el total de posiciones posibles de la repisa en cuestión.

Se toma como ejemplo un bastidor Ericsson T/BYB con equipo serie 7000 y uno de radio GTE.

Para el equipo Ericsson:

en el eje de las X, 22 posiciones (67 cm. +3 cm. = 22), de 01 a 22

en el eje de las Y, 91 niveles (274.4 cm. + 3 cm. = 91), de 01 a 91

La primera repisa se localiza de acuerdo a los siguientes caracteres:

0602 (YX).

Para cada magazine se cuenta con 11 diferentes posiciones, quedando definida la ubicación de cada uno de los componentes a partir de la posición 01 hasta la 11, según en la que se encuentre instalado.

Se tiene que el componente de supervisión del magazine que se encuentra instalado en la parte superior del bastidor, se localiza en la repisa 8402, posición 09.

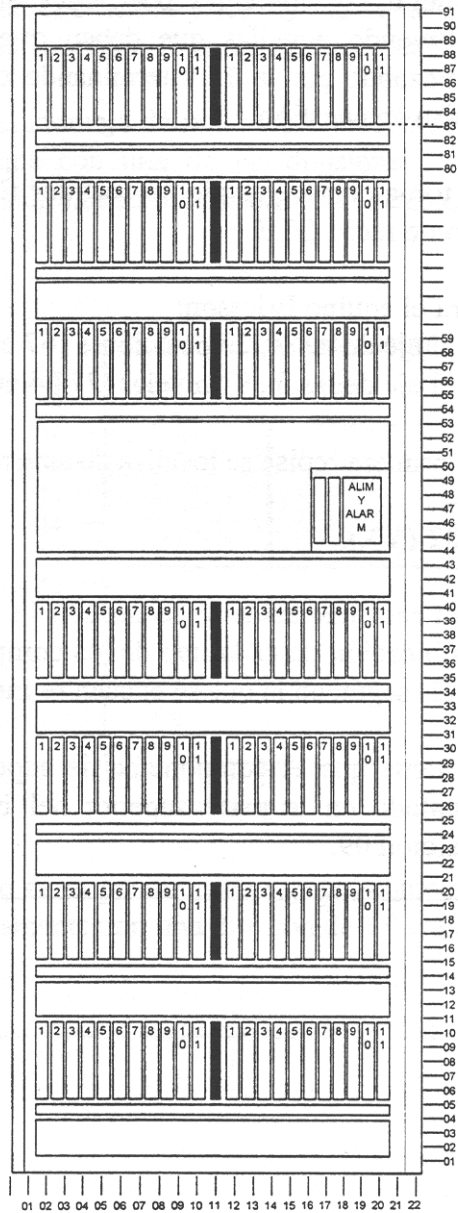


En la siguiente figura se observa la designación de la ubicación:

- MAGAZINE IZQUIERDO**
 01 U. MUX 2/8 u 8/34 ó 34/140
 02 vacía
 03 U. MUX 2/8 u 8/34
 04 U. DE MONITOREO
 05 U. MUX 2/8 u 8/34 ó 34/140
 06 U. MUX 2/8 u 8/34
 07 U. MUX 2/8 u 8/34
 08 U. DE CONTROL DE FALLA
 09 U. DE SUPERVISION
 10 C.D./C.D.
 11 C.D./C.D.

MAGAZINE DERECHO

IDEM



IDEM

IDEM

REPISA ZFZ 41204

- POS UNIDAD
 1 U. DE ALARMAS ROF 1378045
 2 DIST. DE ALIM ROF 1378045

IDEM

IDEM

IDEM

IDEM

IDEM

IDEM

IDEM

IDEM

PRIMERA
 REPISA
 POSICION
 0602

Fig. A I-7 Designación de la ubicación de los componentes dentro de un Bastidor ericcson T/BYB con equipo MUX S7000.

Para el equipo GTE:



En el sentido de las X se cuenta con 4 divisiones (12 cm. + 3 cm. = 4) en el sentido de las Y se tienen 66 niveles (200 cm. + 3 cm.= 66) La ubicación de la primera repisa de este equipo, es la siguiente localización:

0101.

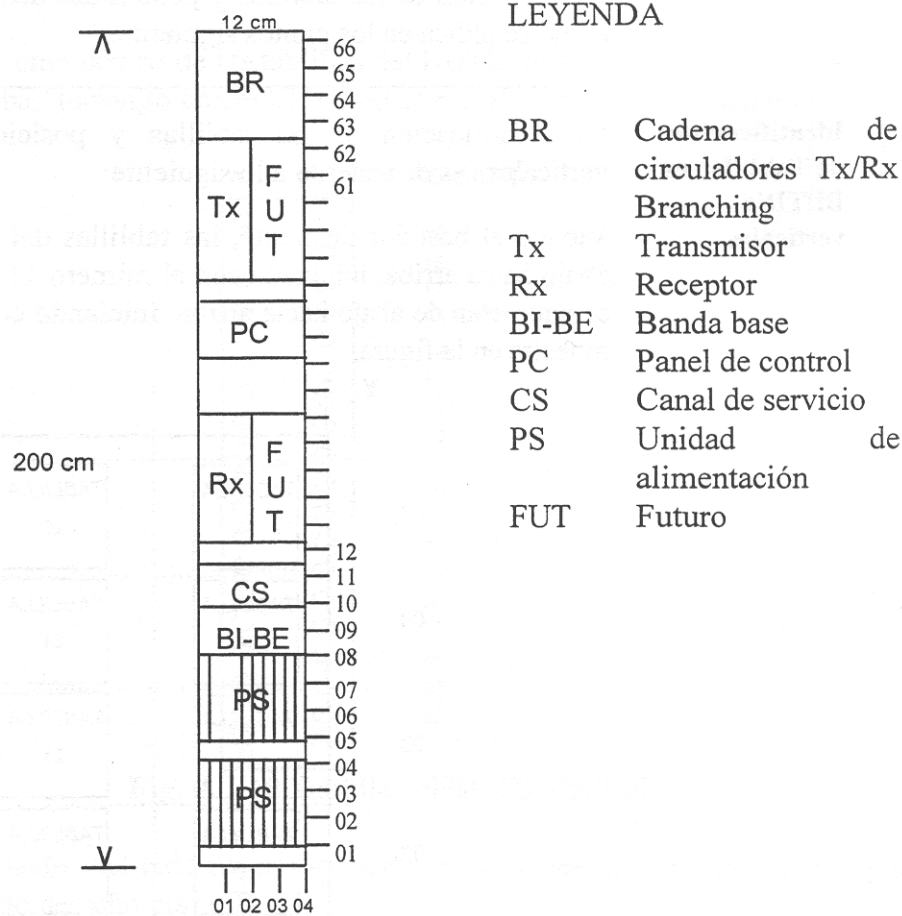


Fig. Al -8 Designación de la ubicación de los componentes dentro de un Bastidor GTE con CTR 190/7 120 C.

Para el caso del equipo GTE del ejemplo, se tienen repisas con dos posiciones y otras con sólo una dentro de las mismas; éstas determinan la ubicación de un componente en particular, así se puede definir, por ejemplo, que el componente branching se localiza en la repisa 6301 (YX) y en la posición 01.

Localización del bastidor distribuidor de troncales digitales (BDTD)

Introducción Para la localización de los Bastidores Distribuidores de Troncales Digitales se debe seguir el procedimiento indicado en puntos anteriores para los grupos de filas, lado de fila y unidades de fila.

Dentro de la planta telefónica existen dos tipos de distribuidores de troncales digitales llamadas BDTD's verticales y BDTD's horizontales. La identificación de las tablillas y posiciones dentro de las tablillas se realizará como se indica en los puntos siguientes.



Identificación de Tablillas en BDTD's verticales La identificación de las tablillas y posiciones dentro de los BDTD 's verticales, es de acuerdo a lo siguiente:
Viendo al bastidor de frente, las tablillas del lado izquierdo se numeran de abajo hacia arriba, iniciando con el número 11 y las tablillas del lado derecho se enumeran de abajo hacia arriba, iniciando con el número 21. Lo anterior se muestra en la figura.

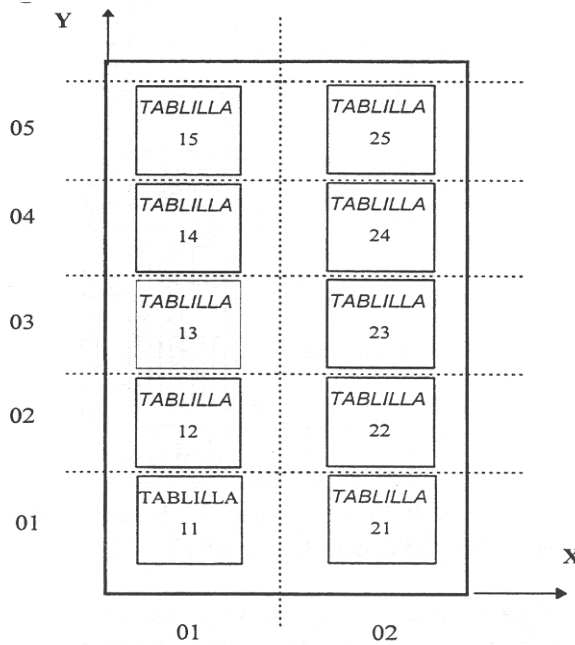


Fig. A 1-9 Bastidor Distribuidor de Troncales Digitales (BDTD) Vertical.

Para llevar a cabo un estándar de identificación de los elementos dentro de un bastidor, tal como los bastidores de equipo (Repisas/Magazines), las tablillas dentro de este BDTD se identificarán a través de las coordenadas Y y X, indicadas en la figura A 1-9. Es decir, para la identificación de la tablilla 25 se continuará utilizará las coordenadas 05(Y), 02(X), para la tablilla 12 las coordenadas 02(Y), 01(X) y así sucesivamente.
Las posiciones dentro de las tablillas del BDTD vertical se enumeran de abajo hacia arriba, iniciando con el 01, como se muestra en la figura siguiente.

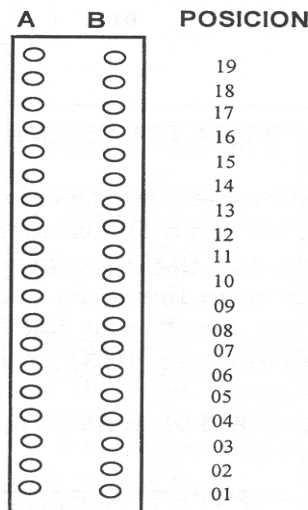


Fig. A I-10 Tablilla del BDTD Vertical.



A los contactos del lado izquierdo de la tablilla se les identificará como A ya los del lado derecho como B.

Identificación de Tablillas en BDTD's horizontales Para la identificación de las tablillas y posiciones dentro de los BDTD's horizontales, se procede de acuerdo a lo siguiente:
Las tablillas se enumeran de abajo hacia arriba, iniciando con el 01, como se muestra en la figura A1-11.

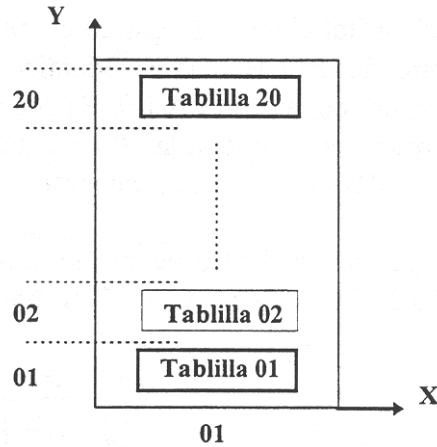


Fig. A 1-11 Posición de tablillas en un BDTD Horizontal.

Para llevar a cabo un estándar de identificación de los elementos dentro de un bastidor, tal como los bastidores de equipo (Repisa/Magazine), las tablillas dentro de este BDTD se identifican a través de las coordenadas "Y" "X" indicadas en la figura. Es decir, para la identificación de la tablilla 02 se utilizan las coordenadas 02(Y), 01(X). Para la tablilla 20, se utilizan las coordenadas 20(Y), 01(X) y así sucesivamente.

Las posiciones dentro de las tablillas se enumeran de izquierda a derecha, iniciando con el 01, como se muestra a continuación.

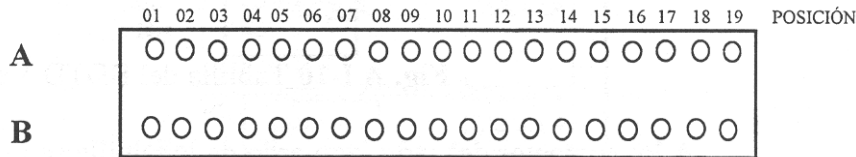


Fig. A I-12 Posición de tablillas en un BDTD Horizontal.

A los contactos superiores de la tablilla se les identifica como " A" y a los inferiores como "B".

Por norma a la A se le asigna la Tx ya la B Rx

Localización del Bastidor Distribuidor de Fibras ópticas (BDFO)

Introducción Igual manera que para los BDTD's, para la localización de los Bastidores Distribuidores de fibras ópticas se debe seguir el procedimiento indicado en los puntos anteriores para lo correspondiente a grupos de fila, filas, lado de fila y unidades de fila.



Identificación de los D. O. y Posiciones de Fibras Ópticas Los distribuidores de fibras ópticas dentro de este bastidor se enumeran de abajo hacia arriba, iniciando con el número 01. En la siguiente figura se observa la numeración:

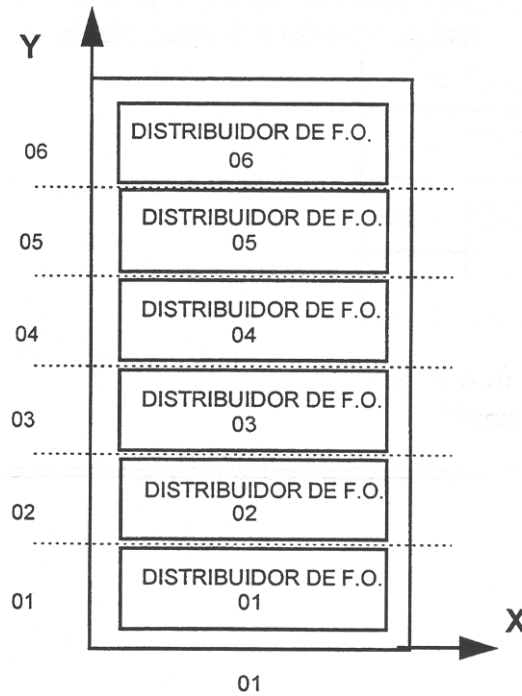


Fig. A 1-13 Bastidor Distribuidor de Fibras Ópticas (BDFO).

Para llevar a cabo un estándar de la identificación de los elementos dentro de un bastidor, tal como los bastidores de equipo (Repisa/Magazine), los distribuidores de fibras ópticas se identifican a través de las coordenadas "Y" "X" indicadas en la figura anterior. Es decir, el distribuidor de fibras ópticas 03 se identifica con las coordenadas 03(Y), 01(X) y así sucesivamente



La identificación de las posiciones de fibras ópticas dentro de los distribuidores ópticos, para 12 fibras, será de acuerdo a lo mostrado en la figura siguiente:

FIBRAS				FIBRAS			
01	02	○	○	○	○	07	08
03	04	○	○	○	○	09	10
05	06	○	○	○	○	11	12

Fig. A I-14 Distribuidor de 12 Fibras Ópticas.

La identificación de las posiciones de Fibras Ópticas dentro de los distribuidores ópticos, para 24 fibras, será de acuerdo a la figura siguiente.

FIBRAS				FIBRAS			
01	02	○	○	○	○	13	14
03	04	○	○	○	○	15	16
05	06	○	○	○	○	17	18
07	08	○	○	○	○	19	20
09	10	○	○	○	○	21	22
11	12	○	○	○	○	23	24

Fig. A I-15 Distribuidor de 24 Fibras Ópticas.

La identificación de las posiciones de Fibras de los distribuidores ópticos, para 36 fibras, será de acuerdo a lo ilustrado en la figura a continuación:

FIBRAS				FIBRAS			
01	02	○	○	○	○	19	20
03	04	○	○	○	○	21	22
05	06	○	○	○	○	23	24
07	08	○	○	○	○	25	26
09	10	○	○	○	○	27	28
11	12	○	○	○	○	29	30
13	14	○	○	○	○	31	32
15	16	○	○	○	○	33	34
17	18	○	○	○	○	35	36

Fig. A I-16 Distribuidor de 36 Fibras Ópticas.



Localización de bastidores distribuidores analógicos (MK's)

Introducción De la misma manera que para los BDTD's y BDFO's, la localización de los Bastidores Distribuidores Analógicos (MK's) se realiza de acuerdo a lo descrito anteriormente, para los grupos de filas, filas, lados de fila y unidades de fila"

Localización e Identificación de las Tablillas de los MK's y sus Puntos de Remate.

La localización de las Tablillas en los MK's, se realiza con base de coordenadas "Y" "X", como en los BDTD's y BDFO's.

Para ello, los MK's se dividen en niveles, los cuales se numeran e arriba de hacia abajo, iniciando con el número 01"

Estos niveles están formados por un par de tablillas, que se denominan como A y B, correspondiéndole a la tablilla superior la letra A y B, a la tablilla inferior, como se puede observar en la figura

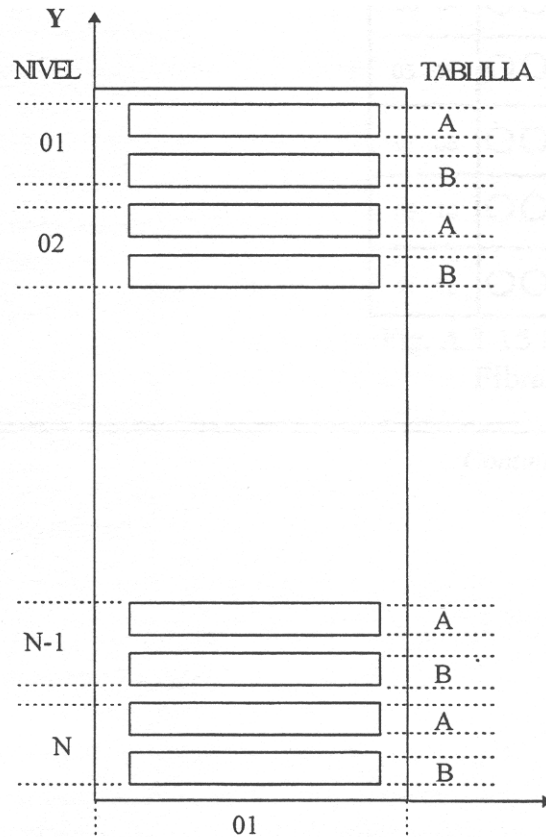


Fig. A I-17 Bastidor Distribuidor Analógico (MK).

Así, la localización de las tablillas que forman el nivel 02 se identificarán con las coordenadas 00 y 01 (X), las tablillas que forman el nivel 03 con las coordenadas 03 (Y) y 01 (X), y así sucesivamente hasta identificar cada nivel de tablillas que exista en el MK. Los puntos de remate de las tablillas se localiza de acuerdo a la figura.



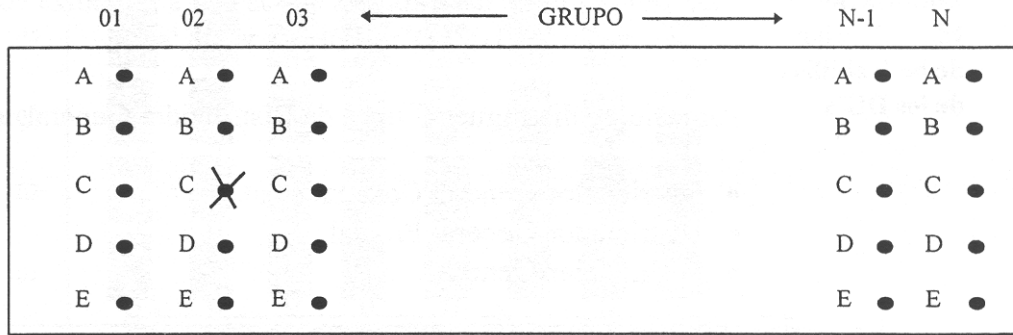


Fig. A 1-18 Localización de los puntos de remate de la tablillas de MK's.

Estos puntos de remate, a los que se le llama Espigas, se les identifica por el Grupo al que pertenecen y por la letra que los identifica, teniéndose de esta manera que la espiga marcada en la figura anterior se identifica como la espiga 02C.

Localización de Distribuidores Generales (DG's)

Introducción Al igual que todos los bastidores que anteriormente se han mencionado, a excepción de los BLT's, la localización de los DG's se realiza de acuerdo a lo mencionado en los puntos anteriores, para lo que respecta a los grupos de filas, filas y unidades de fila.

Localización e Identificación de las Tablillas de los DG's La localización de las Tablillas en los DG's se realiza con base a coordenadas YX, como en los BDTD's, BDFO's y MK's.

Para ello, se distinguen 3 tipos de Distribuidor General, a saber:

- Distribuidor General Convencional.
- Distribuidor General Frontal.
- Distribuidor General

Distribuidor General Convencional Los Distribuidores Generales convencionales se componen de Tablillas Verticales y Horizontales montadas en las caras opuestas del Bastidor, es decir en una cara del bastidor se encuentran las tablillas verticales y en la cara opuesta se encuentran las tablillas horizontales.

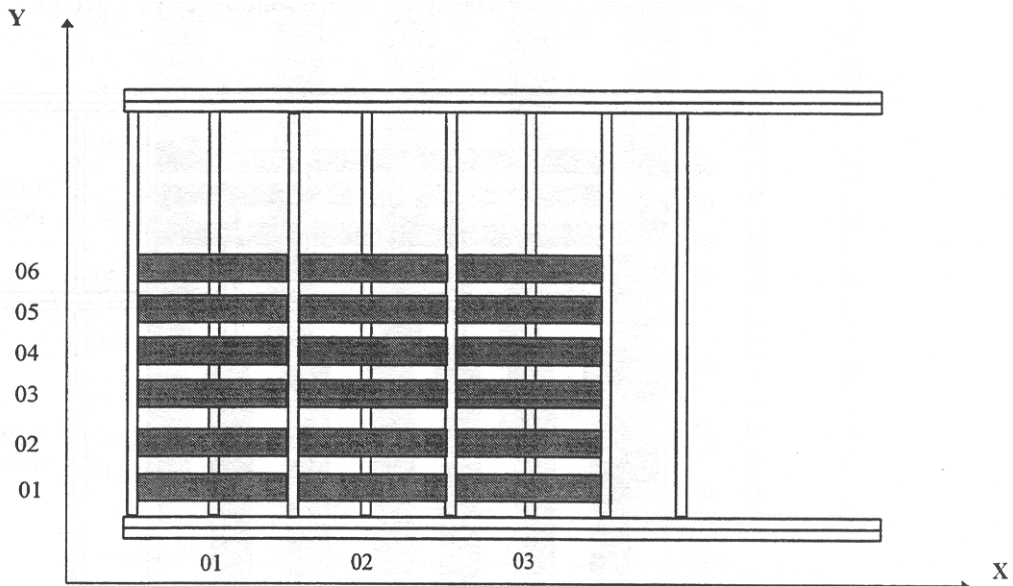
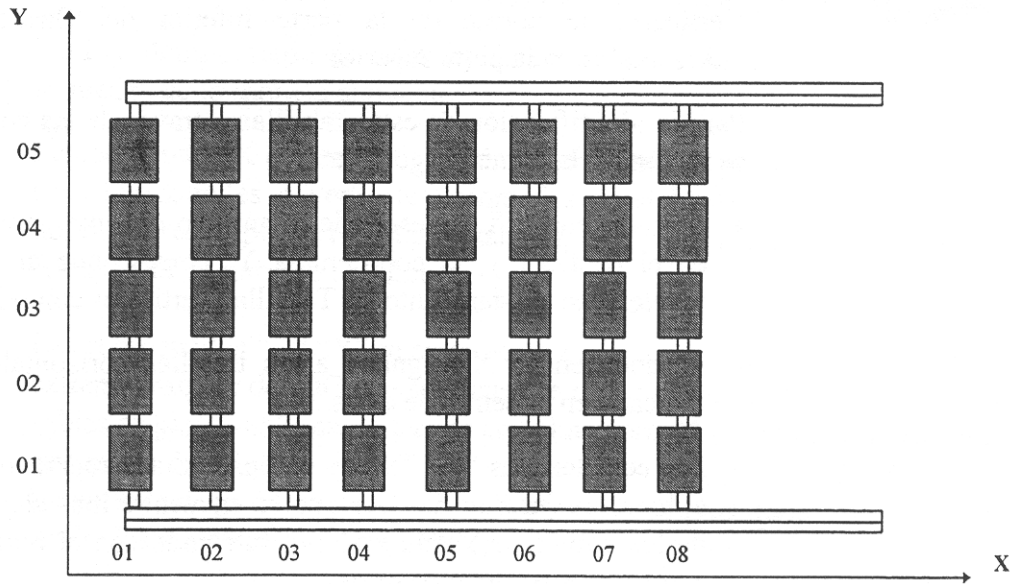
Para la identificación de estas tablillas a través de Coordenadas y X, se realizará de la siguiente manera:

- Para el lado de las tablillas verticales, la Coordenada X corresponde al número máximo de verticales que existan y, la coordenada Y, corresponde al número máximo de niveles que ocupan estos verticales. En la figura siguiente se puede observar lo anterior.
- Para el lado de las tablillas horizontales la Coordenada X corresponde al número máximo de niveles que ocupan estas tablillas y la coordenada y corresponderá al número máximo de horizontales que existan. En la figura se puede observar lo anterior.

Para ambos casos, las coordenadas "Y" "X" se empiezan a numerar tomando como origen el extremo inferior del Da que se encuentre mas alej ado de la acometida de los cables de Planta Externa, iniciando con el numero 01 para la más cercana a este punto de origen.



Tablillas verticales.



Tablillas horizontales.

Fig. A I-19 Localización de las tablillas de los DG's convencionales.



Distribuidor General Frontal El Distribuidor General Frontal se componen de Tablillas Verticales y Tablillas Horizontales, montadas en una sola cara del Bastidor. Las Tablillas Verticales se ubican en la parte inferior del Bastidor y las Tablillas Horizontales en la parte superior .

Para la identificación de estas tablillas a través de las coordenadas "X" "Y", se realiza de la manera siguiente:

- La coordenada X corresponde al número máximo de verticales que existan en el bastidor y, la coordenada Y, corresponde al número máximo de niveles que existan, tanto en Tablillas verticales como horizontales.
- La coordenada X asignada a las tablillas horizontales corresponde ala indicada en el centro de éstas-
- Las coordenadas "X" "Y" se empezarán a numerar tomando como origen el extremo inferior del DG que se encuentre mas alejado de la acometida de los cables de planta externa, iniciando con el numero 01 para la más cercana a este punto de origen.

La anterior designación se puede observar en la figura siguiente. La tercera tablilla horizontal tendrá las coordenadas 07 (Y) 02(X).

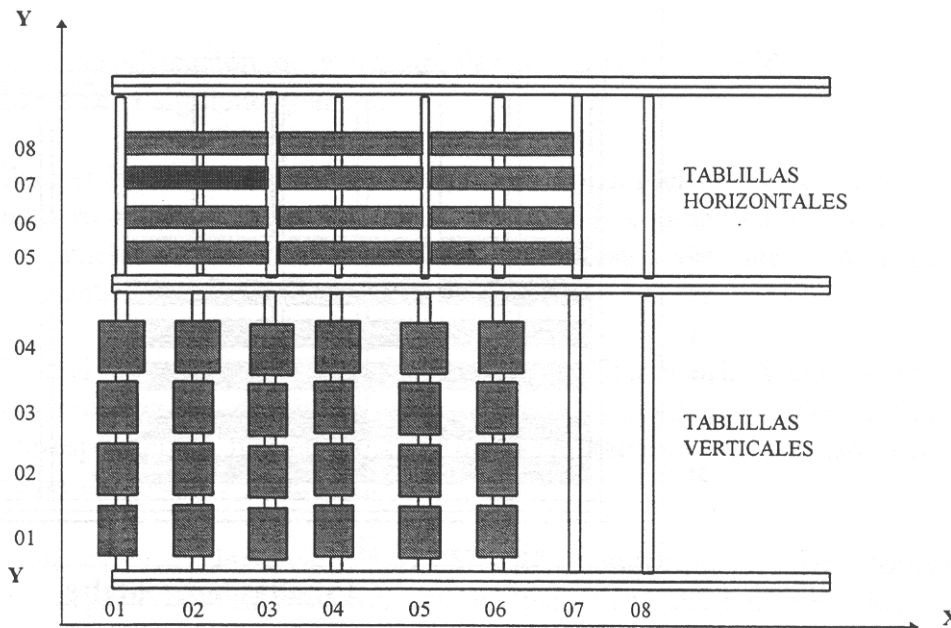


Fig. A I-20 Localización de las tablillas de los DG's convencionales.

Mini distribuidor General Los mini distribuidores generales se componen de tablillas verticales y tablillas horizontales montadas en el frente del bastidor y en forma alternada.

Para la identificación de estas tablillas a través de las coordenadas "Y" "X", se realiza de la manera siguiente:

La coordenada X corresponde al número máximo de posiciones de tablilla (ya sean horizontales o verticales) montados en el bastidor y la coordenada y dependerá del tipo de tablillas instaladas, siguiendo los niveles ocupados por éstas, hasta su número máximo.

Las coordenadas "X" "Y" se empiezan a numerar tomando como origen el extremo inferior del DG que se encuentre mas alejado de la acometida de los cables de planta externa, iniciando con el numero 01 para la más cercana a este punto de origen.

Lo anterior se puede observar en la figura siguiente, en donde la tercer tablilla tendrá las coordenadas 01(X) 03(Y).



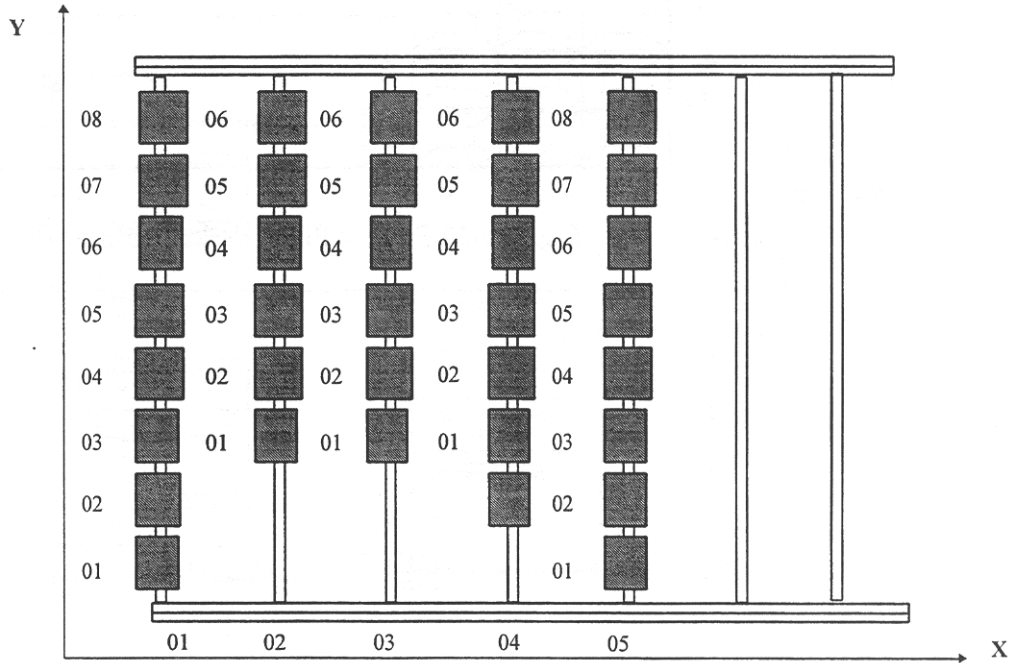


Fig. A I-21 Localización de las tablillas en los Minidistribuidores Generales.

Localización e Identificación de los Puntos de Remate de las Tablillas de los DG's

Los puntos de remate de las tablillas de los DG' s, los cuales se denominan PINES, se realiza aprovechando la organización de PARES que los mismos tienen, de acuerdo a lo que se muestra en la figura A 1-22.

La manera en que un pin debe ser identificado esta dada por e par a cual pertenece y por la letra que lo identifica dentro de ese par .Así, el pin marcado en la figura se debe identificar como 02A.

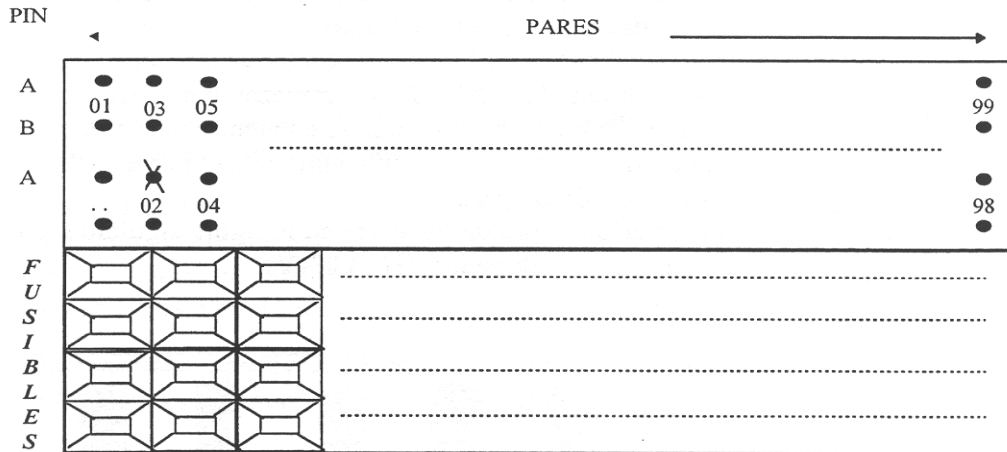


Fig. A I-22 Pares y Pines de las tablillas de los DG's.



Localización de bastidores distribuidores mixtos

Introducción Existen en la Planta Telefónica, bastidores distribuidores que tienen instalados distribuidores ópticos y tablillas de BDTD's. A este tipo de distribuidores se les denominará como Bastidores Distribuidores Mixtos.

De igual manera que para los BDTD's y BDFO's, para la localización de los Bastidores Distribuidores Mixtos se debe seguir el procedimiento indicado en los puntos anteriores para lo correspondiente a grupos de fila, filas, lado de fila y unidades de fila.

Identificación de los Distribuidores Ópticos y Tablillas BDTD dentro de un Distribuidor Mixto.

La identificación de las tablillas de troncales digitales y distribuidores ópticos en este tipo de bastidor, se realiza a través de las coordenadas "Y" "X", por medio de divisiones de 3 cm. Es decir, en este tipo de bastidor se identifican las tablillas de BDTD y los distribuidores ópticos como se indicó anteriormente.

Lo anterior se muestra en la siguiente figura.

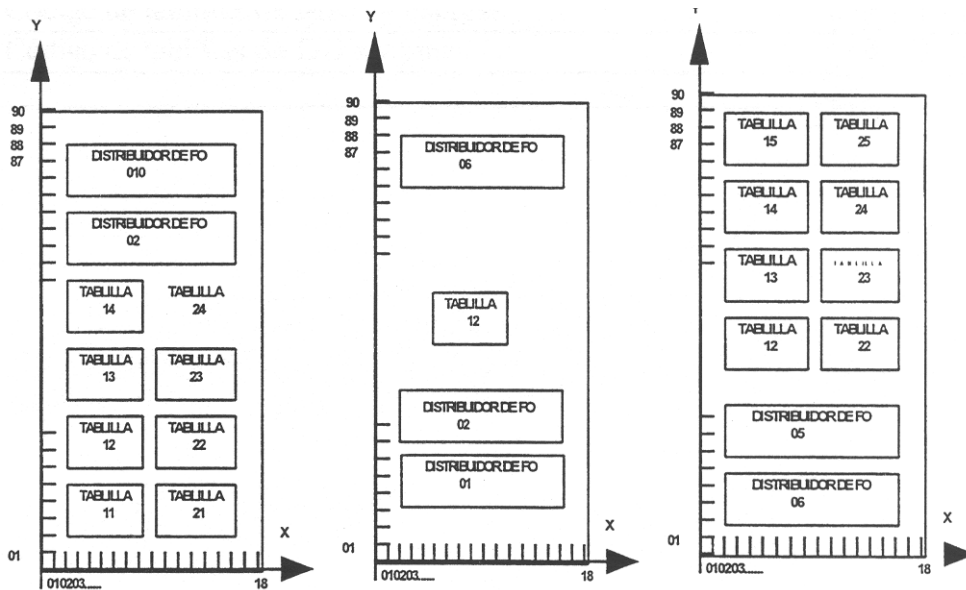


Fig. A I-22 Pares y Pines de las tablillas de los DG's.

En caso de tenerse Bastidores Distribuidores Mixtos con algún otro dispositivo diferente de las tablillas de BDTD o distribuidores ópticos (tablillas de MK por ejemplo), su localización se hace mediante coordenadas "Y" "X", de 3 cm.

Para la identificación de las posiciones dentro de los distribuidores ópticos y las posiciones dentro de las tablillas, se sigue el mismo procedimiento mencionado anteriormente.

En caso de tenerse algún elemento diferente a las tablillas de BDTD ' s y distribuidores ópticos en un Bastidor Distribuidor Mixto y, de no ser contemplada en la norma la identificación de sus posiciones, se debe comunicar a el área emisora de dicha norma para su análisis y normalización.



Sección II Codificación de elementos

Introducción En la presente sección se establecerá el procedimiento que norma la codificación de los diferentes equipos de transmisión que conforman la planta telefónica, mediante el empleo de nomenclatura normalizada de acuerdo con la codificación del Lenguaje común ya la estructura de los elementos que conforman la Planta Telefónica de TELMEX.

Contenido

Tema	Ver Página
Código de Ubicación del bastidor	A - II - 2
Código de repisas, magazines y tarjetas	A - II - 6
Código de tablillas de BDTD, posición dentro de tablillas y contactos	A - II - 8
Código de distribuidores ópticos y posiciones de Fibra Óptica.	A - II - 11
Código de tablillas de MK's y espigas	A - II - 12
Código de tablillas de DG's y pines	A - II - 13

Código de Ubicación del bastidor

Descripción Consta de diez caracteres y están distribuidos de la siguiente manera:

	Piso/ entrepiso	Separador	Sala	Grupo de filas	Fila	Lado de fila	Bastidor
Tipo	Alfanumérico	Alfanumérico	Alfabético	Alfanumérico	Numérico	Alfabético	Numérico
Número de caracteres	2	1	1	1	2	1	2

Piso /entrepiso Es necesaria la identificación de pisos y entrepisos, debido a que las centrales telefónicas han sido construidas con pisos dobles, ubicando oficinas en los entrepisos y en algunos casos, por razones de espacio e ingeniería, se instalan equipos telefónicos. Consta de dos caracteres alfanuméricos.

Piso Es el nivel del edificio en donde está ubicado el bastidor:

	N° DE PISO	CÓDIGO
PISOS SOBRE LA SUPERFICIE	Planta Baja	00
	1 a 99	01 a 99
	100 a 109	+1 a +9
	110 a 117	+A a +H
	118 a 122	+J a +N
	123 a 133	+P a +Z
PISOS BAJO LA SUPERFICIE	1 a 8	0A a 0H
	9 a 13	0J a 0N
	14 a 24	0P a 0Z



Entrepiso Es el nivel del edificio entre cada uno de los pisos, donde está el bastidor, pudiendo tomar los códigos siguientes:

ENTREPISOS SOBRE LA SUPERFICIE	CÓDIGO
Entre la PB y el primer piso	E0
Entre el primero y segundo piso.	E1
Entre el segundo y tercer piso.	E2
Entre el tercero y cuarto piso.	E3
Entre el cuarto y quinto piso.	E4
Entre el quinto y sexto piso.	E5
Entre el sexto y séptimo piso.	E6
Entre el séptimo y octavo piso.	E7
Entre el octavo y noveno piso.	E8
Entre el noveno y décimo piso.	E9

Si hubiera más entrepisos de los ya indicados, se utilizará otra letra del alfabeto. De tenerse esta necesidad, se debe solicitar a la Subdirección de Normas la asignación del código correspondiente. Para los entrepisos bajo la superficie, es de la manera siguiente:

ENTREPISOS BAJO LA SUPERFICIE	CÓDIGO
Entre la PB y el primer piso	EA
Entre el primero y segundo piso.	EB
Entre el segundo y tercer piso.	EC
Entre el tercero y cuarto piso.	ED
Entre el cuarto y quinto piso.	EE
Entre el quinto y sexto piso.	EF
Entre el sexto y séptimo piso.	EG
Entre el séptimo y octavo piso.	EH
Entre el octavo y noveno piso.	EI
Entre el noveno y décimo piso.	EJ

Si se requieren más entrepisos de los ya indicados, se utilizará todo el alfabeto iniciando siempre con la letra E. La solicitud de la asignación del código correspondiente debe ser dirigida a la Subdirección de Normas.

Separador Se utiliza para diferenciar los campos PISO y SALA, ya que puede darse el caso de que se utilicen letras en ambos. Este separador es un punto (.).

Sala Indica el tipo de sala en que se encuentra instalado el bastidor, pudiendo ser



TIPO DE SALA	CÓDIGO
PUNTO DE TRANSITO DE TRAFICO INTERURBANO	X
PUNTO DE MODULACIÓN DEL CENTRO DE TRANSITO	M
PUNTO DE TRANSMISIÓN DE ACCESO A LA ZAC	S
PRIMERA SALA RDI/ROF DEL PISO	P
SEGUNDA SALA RDI/ROF DEL PISO	Q
TERCERA SALA RDI/ROF DEL PISO	R
PRIMERA SALA DE TRANSMISIÓN DEL PISO	T
SEGUNDA SALA DE TRANSMISIÓN DEL PISO	U
TERCERA SALA DE TRANSMISIÓN DEL PISO	V
PRIMERA SALA DE CONMUTACIÓN DEL PISO	C
SEGUNDA SALA DE CONMUTACIÓN DEL PISO	D
TERCERA SALA DE CONMUTACIÓN DEL PISO	E
PRIMERA SALA DE DISTRIBUIDOR GENERAL DEL PISO	A
SEGUNDA SALA DE DISTRIBUIDOR GENERAL DEL PISO	B
PRIMERA SALA MIXTA DEL PISO	I
SEGUNDA SALA MIXTA DEL PISO	K
TERCERA SALA MIXTA DEL PISO	W
PRIMERA SALA DE FUERZA DEL PISO	F
SEGUNDA SALA DE FUERZA DEL PISO	G
TERCERA SALA DE FUERZA DEL PISO	H
CUARTA SALA DE FUERZA DEL PISO	L
QUINTA SALA DE FUERZA DEL PISO	N
SEXTA SALA DE FUERZA DEL PISO	O
EQUIPO FUERA DE LOS ANTERIORES TIPOS DE SALA *	J

Se refiere a salas o equipos que se encuentran fuera de las salas contenidas en un edificio (descanso de escaleras de emergencia exteriores, plataforma construida exteriormente en algún nivel, etc.).

Se ha instalado equipo telefónico en contenedores, los cuales se encuentran ubicados dentro de los Edificios de Central. En dichos contenedores se aloja un determinado equipo telefónico y, para estos casos particulares, se considera como una sala más, la cual se define en función del equipo existente. Los contenedores están ubicados en los patios o en la azotea de los edificios.

Al ser considerados como un tipo de sala, dependiendo del equipo telefónico que alojan, la ubicación se realiza de la siguiente manera:

- .Cuando se encuentre instalado el contenedor, en el patio del edificio, se considerará una sala adicional a las salas que se encuentran en la planta baja.
- .Cuando se encuentre instalado el contenedor en la azotea del edificio, se considerará una sala más del piso siguiente al último piso del edificio, es decir, si un edificio tiene 4 pisos, la azotea se considerará como el piso 5.

La asignación del código para cada una de las diferentes salas de transmisión, conmutación, etc., del área local será de acuerdo al número de salas que existan en el piso, siguiendo un orden consecutivo. Por ejemplo, para la primera sala de transmisión se tendrá la letra T, para la segunda sala la letra U, etc.

Grupo de Filas Indica el número del grupo de filas en el que está instalado el bastidor

Fila Indica el número de la fila en la que está instalado el bastidor

Lado Es el lado de la fila en el cual está instalado el bastidor, pudiendo ser A o B



Bastidor Indica el número de identificación del bastidor, referido a la Unidad de Fila que ocupa el mismo.

Para ejemplificar la aplicación de este código, tomaremos como ejemplo un bastidor que se encuentra localizado en la Unidad de Fila 12, del lado A, de la fila 03, del Grupo de Filas 2, de la 2a. sala de transmisión que se encuentra ubicada en el 3er. piso de un edificio. Su código queda de la siguiente manera:

03.U203A12

Código de repisas, magazines y tarjetas

Introducción El formato que se utiliza para la codificación de la ubicación de las repisas, magazines y tarjetas, consta de quince caracteres, distribuidos de la siguiente manera y quedando sin uso, por el momento, los últimos seis (no indicados en el formato):

	Repisa	Magazine	Separador	Ranura	Separador	Orientación
Tipo	Numérico	Numérico	Alfanumérico	Numérico	Alfanumérico	Alfabetico
Número de caracteres	2	2	1	2	1	1

El significado y valor de cada uno de los campos de este formato es el siguiente:

Campo	Descripción
Repisa	Es la coordenada vertical (Y) del bastidor en la cual está instalada la repisa
Magazine	Es la coordenada horizontal (X) del bastidor en la cual está instalado el componente o magazine.
Separador	Se utiliza para diferenciar los campos MAGAZINE y RANURA. Este separador es un punto (.)
Ranura	Indica la ranura (slot) en la cual se encuentra ubicada una tarjeta dentro de un magazine
Separador	Se utiliza para diferenciar los campos RANURA y ORIENTACIÓN. Este separador debe ser un punto (.)
Orientación	Indica la orientación de la tarjeta dentro del magazine, pudiendo tener los siguientes valores:

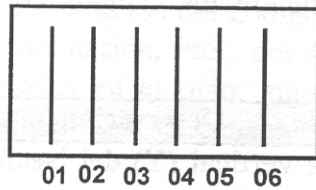
ORIENTACIÓN	CÓDIGO
VERTICAL	X
HORIZONTAL	Y
HORIZONTAL SOBRE TARJETAS VERTICALES	Z



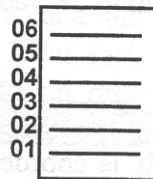
Orientación Para ejemplificar la aplicación de este código, tomaremos como ejemplo una tarjeta que se encuentra alojada en forma horizontal, en la ranura 05 de un magazine que se encuentra instalado en las coordenadas 45 (eje Y) y 20 (eje X) de un bastidor. Su código quedaría de la siguiente manera:

4520.05. Y

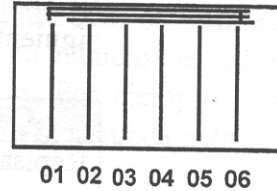
a).Vertical (X)



b).Horizontal (Y)



c).Horizontal sobre tarjetas Verticales (Z)



Código de tablillas de BDTD, posición dentro de tablillas y contactos

Descripción El formato que se utiliza para la codificación de la ubicación de las tablillas y posiciones dentro de las tablillas y contactos en un BDM, consta de quince caracteres, distribuidos de la siguiente manera y quedando sin uso, por el momento, los últimos ocho (no indicados en el formato).

	Posición tablilla		Lado de contacto	Contacto, Conector o Posición
	Y	X		
Tipo	Númérico	Númérico	Alfabético	Númérico
Número de caracteres	2	2	1	2

El significado y valor de cada uno de los campos de este formato, es el siguiente:

Campo	Significado
Posición tablilla	Es la posición de la tablilla dentro del BDTD, tomando los valores de las coordenadas "Y" "X".
Lado de contacto	Indica el lado de contacto (A o B).
Conector o posición	Es el número consecutivo que indica la posición dentro de la tablilla, como se indica en las figuras de las páginas A - II - 1 , A - II-15.



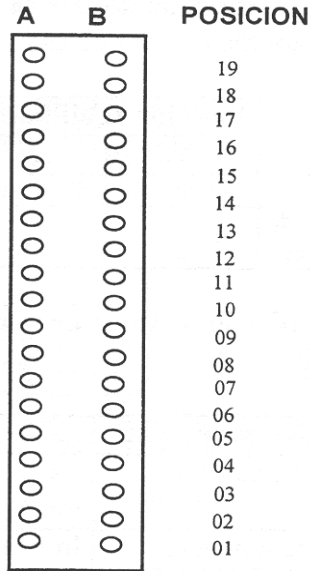


Fig. A II-1 Tablilla del BDTD Vertical.

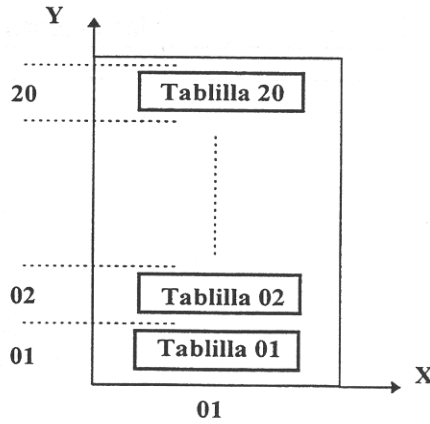


Fig. A II-2 Posición de tablillas en un BDTD Ho1

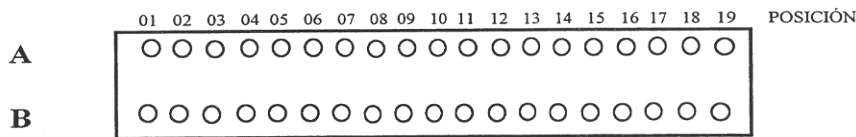


Fig. A- II -12 Posición de tablillas en un BDTD Horizontal.

A los contactos superiores de la tablilla se les identifica como “A” y a los inferiores como “B”.

Código de distribuidores ópticos y posiciones de Fibra Óptica

Introducción El formato que se utiliza para la codificación de la ubicación de los distribuidores ópticos y posiciones de Fibra Óptica en un BDFO consta de quince caracteres, distribuidos de la siguiente manera y quedando sin uso, por el momento, los últimos ocho (no indicados en el formato):



	Posición distribuidor óptico		Separador	Posición de fibra óptica o Conector
	Y	X		
Tipo	Numérico	Numérico	Alfanumérico	Numérico
Numero de caracteres	2	2	1	2

El significado y valor de cada uno de los campos de este formato es el siguiente:

Campo	Significado
Posición distribuidor óptico	Es la posición del distribuidor, dentro del BDFO, tomando los valores de las coordenadas "Y" "X".
Separador	Se utiliza para diferenciar los campos POSICIÓN DISTRIBUIDOR ÓPTICO y POSICIÓN DE F.O. Este separador es un punto (.)
Posición de F.O. o conector	Es el numero consecutivo que indica la posición de la Fibra Óptica, como se indica en las figuras ya descritas con anterioridad.

Código de tablillas de MK's y espigas

Introducción El formato que se utiliza, consta de quince caracteres, distribuidos de la siguiente manera y quedando sin uso, por el momento, los últimos nueve (no indicados en el formato):

	Nivel	Tablilla	Grupo	Espiga
Tipo	Numérico	Alfanumérico	Numérico	Alfanumérico
Número de caracteres	2	1	2	1

Campo	Significado
Nivel	El nivel esta formado por un par de tablillas, las cuales se numeran de abajo hacia arriba, ya visto con anterioridad, en su dibujo correspondiente.
Tablilla	Indica la posición que ocupa la tablilla, correspondiéndole a la tablilla superior la letra A y a la tablilla inferior, la letra B.
Grupo	Indica el conjunto de posiciones que existan en el MK, de acuerdo a lo mostrado en la figura correspondiente.
Espiga	Indica el punto de remate dentro del MK, identificándose por el grupo al que pertenecen y por la letra que los identifica.



Código de tablillas de DG 's y pines

Introducción El formato que se utiliza consta de quince caracteres, distribuidos de la siguiente manera y quedando sin uso, por el momento, los últimos seis (no indicados en el formato):

	Horizontal	Vertical	Separador	Par	Pin
Tipo	Numérico	Numérico	Alfanumérico	Numérico	Alfanumérico
Número de caracteres	2	2	1	3	1

Campo	Significado
Horizontal	Es la coordenada X, indica el número de verticales que existan en el bastidor, como se indica en las figuras correspondientes.
Vertical	Es la coordenada Y, indica el número máximo de niveles que existan, tanto en tablillas verticales como horizontales, como se indica en las figuras correspondientes.
Separador	Se utiliza para diferenciar los campos vertical y par. Este separador es un punto (.).
Par	Indica el consecutivo del bloque de pines A B, como se muestra en la figura correspondiente.
Pin	Es el punto de remate de las tablillas de los DG's, y debe ser identificado por el par al que pertenece y por la letra que lo identifica dentro de ese par, como se indica en la figura correspondiente.



Conclusiones.

La red telefónica se diseño hace muchos años con un objetivo totalmente distinto al actual: transmitir la voz humana en forma mas o menos reconocible. Su adaptabilidad para la comunicación a computadora y manejar datos con frecuencia estaba limitada, pero esta situación ha cambiado rápidamente con las introducción de la tecnología digital y mejores medios de transmisión como la fibra óptica y la creación de nuevas redes de comunicación con conceptos que aprovechan al máximo la infraestructura ya existente teniendo un acceso a la red telefónica a mayores velocidades.

Las redes de acceso usualmente la mayor parte de valor invertido en la red telefónica de una ciudad (debido a que incluye cables de cobre, ductos y el costo de instalarlos en las calles). Una parte vital de la visión del futuro debe ser acerca de las redes de acceso y que hacer con ellas.

La inversión basada en las redes de acceso es alta, peroles costos actuales para su mantenimiento aun son altos, ya que la red esta sujeta a condiciones climáticas por ejemplo, si se desea incluir mas usuarios, es muy caro “tender” mas pares de cobre y mas aun si estos ya están saturados.

Aquí la pregunta es ¿en que punto es conveniente la instalación de fibra óptica? En puntos estratégicos para reducir la cantidad de cobre y preparar el camino para los servicios de banda ancha.

La optimización de estas redes ha dado origen a que se tengan puntos intermedios de conexión entre la central y el usuario para incrementar los servicios que eventualmente demandan un gran ancho de banda o que forzaran a dicha situación.

Otro problema es ahora la necesidad de transportar paquetes IP sobre redes de radio en aplicaciones móviles, las futuras redes de acceso deben resolver los problemas de la eficiencia del uso del espectro y garantizar la calidad de servicio.

En la actualidad dentro de las telecomunicaciones la red pública conmutada es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor numerote usuarios tiene, y ocasionalmente se ha afirmado que es “el sistema mas complejo del que dispone la humanidad”. Permite establecer una llamada entre dos usuarios en



cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática, prácticamente instantánea



Glosario

ATM Modo de Transferencia Asíncrono.

Bucle(Loopback) Tipo de prueba diagnóstica en la cual la señal transmitida es devuelta al dispositivo que la envía luego de pasar a través de parte de, o todo, un enlace o red de comunicaciones.

Bucle analógico(Analog Loopback) Técnica de prueba que aísla las fallas de los equipos de transmisión cerrando un bucle sobre los datos del lado analógico (línea) del módem.

Bucle digital (Digital loopback) Técnica para probar los circuitos procesadores digitales de un dispositivo de comunicaciones. El bucle es hacia el lado línea del módem, pero prueba la mayoría de los circuitos del módem bajo ensayo.

CAME Centro de atención y mantenimiento a equipo

CAO Centro de atención a Operatel' s. Centro único de atención a nivel nacional para los Operadores de Telecomunicaciones en la recepción, distribución y seguimiento de las quejas para la reparación de la falla, hasta la liquidación con el Operador de Telecomunicaciones.

CAR Centro de Administración de la Red. CAS Centro de Atención de Servicios.

CAS Señalización asociada de canales.

CCA Nivel *centro de conexión de abonados*. Son centrales maestras de baja capacidad, compactas y URL 's que conectan abonados.

CCE Nivel *centro con capacidad de enrutamiento*. Los CCE lo conforman las centrales maestras que tienen la función de manejar tanto el tráfico originado y terminado en la propia central, como el tráfico originado y terminado en centrales subordinadas de nivel CCA.

CCITT Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía, el cual fue absorbido por la UIT

CEICO Centro de información comercial. Da aclaraciones de los servicios telefónicos residenciales y comerciales.

CNS Centro Nacional de Supervisión.

COM Centro de operación y mantenimiento

CTSP Centro de Trabajo de Servicios Privados. .

CP Circuito privado. Es un medio de transmisión o canal que permite la comunicación directa de PAD a PAD sin utilizar órganos de conmutación.

DACS Digital Access and Cross-Connect System. Permite acceder y conectar, por software, enlaces a nivel digital, desde un puerto asociado a este equipo. O bien, Conmutador de timeslots (segmentos de tiempo) que permite redistribuir electrónicamente líneas El TI al nivel DS 0 (64 Kbps). Se llama también DCS o DXS.

dB Decibel, unidad logarítmica utilizada para medir la atenuación de potencia.



dBm Decibeles referidas a 1m W .

DCE Equipo de comunicaciones de Datos.

DG Distribuidor general.

DID Direct Inward Dialling, Marcación Directa Entrante

DSO (Lada enlace a 64 Kbps) Enlace dedicado con capacidad de transmitir información digital a una velocidad de 64 Kbps, a través de par de cobre.

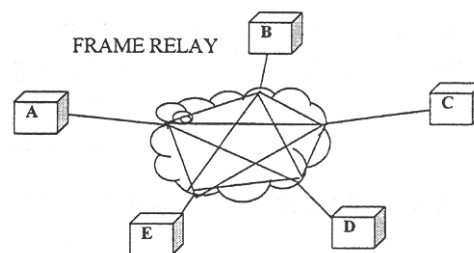
DTE Equipo de terminal de datos.

EP Enlace Privado. Es la totalidad de los equipos y medios de transmisión utilizados para proporcionar un servicio privado desde un punto terminal de red (PTR) origen hasta un punto terminal de red destino.

EU Equipo de usuario. Es el equipo terminal del usuario y su tipo depende del servicio requerido o solicitado. Como por ejemplo, el equipo de usuario puede ser un aparato telefónico para servicio de voz y una computadora personal o un módem para servicio de datos.

Frame Relay Es el servicio que proporciona transmisión de volúmenes importantes de información (datos, imágenes, video) en ráfagas, paquetes, como las generadas en redes locales, procesos distribuidos y operaciones transaccionales. Es un sustituto ideal de líneas privadas para datos.

Frame Relay únicamente requiere un puerto un enlace físico por sitio, lo cual significa bajo costo y complejidad.



Debido a los beneficios de eficiencia que representa, mejores tiempos de respuesta, calidad adaptable del servicio, transparencia y flexibilidad, las tecnología de paquetes como Fram Relay, comienza a reemplazar a arquitecturas más tradicionales como la TDM(time División Multiplexing) y X.25.

Gateway Conocido también como convertidor de protocolo y se emplea como interface de protocolos de redes diferentes. El gateway se utiliza en una variedad de aplicaciones donde los equipos de diferentes tecnologías deben comunicarse. La información que pasa a través de los gateway es información par a par que viene de las aplicaciones, de las interfaces y de los programas del usuario final.

ISDN Integrated Services Digital Network, Red digital de Servicios Integrados (RDSI)

Lada enlace a 64 Kbps(DS0) Transmisión a 64 Kbps. La velocidad de transmisión es la misma que la del E0, sólo que el DS0 viaja por par de cobre y el E0 por sistemas PDH.



Lada enlace a 64 kbps (E0) De acuerdo con la COFETEL, es un enlace dedicado con capacidad de transmitir información digital a una velocidad de 64 Kbps, a través de fibra óptica o radio digital formado por un espacio de tiempo dentro de una trama de 32 canales, de acuerdo a los estándares G. 703/G. 704 de la UIT -T. Viaja por sistemas PDH.

Lada enlace a 2 Mbps (E1) Enlace dedicado con capacidad de transmitir información digital a una velocidad de 2.048 Mbps, a través de fibra óptica o radio digital formado por 32 espacios de tiempo, de acuerdo a los estándares G. 703/G. 704 de la ITU.

LC Lenguaje Común, es un método de codificación normalizado. Fue desarrollado por Bellcore, con el cual se identifican todos los elementos de la Planta Telefónica de TELMEX.

LD Larga Distancia

LP Línea Privada. Es el medio de transmisión utilizado desde el punto terminal de red (PTR) hasta el PAD. Generalmente par metálico de cobre.

MAC Módulo de Atención a Clientes.

MMS Multiplexor Multiservicios. Es un equipo de transmisión que tiene las facilidades de multiplexaje y gestión para permitir concentrar los diferentes servicios privados que se ofrecen a los usuarios.

Módem Dispositivo que se utilizan cuando es necesario transmitir señales digitales a distancias que impliquen salir de las propias instalaciones. Se usan frecuentemente en las redes telefónicas existentes de características analógicas, ya que este es un dispositivo que convierte las señales provenientes de un equipo terminal de datos en señales adecuadas para que sean transmitidas por las redes telefónicas analógicas.

MTR Módulo terminal de retorno

NPC Network Processing Circuit, Circuito de Procesamiento de Red

OLTE Equipo Terminal de Línea Óptica.

PABX Conmutador

PAD Punto de acceso digital. Es el lugar físico donde son concentrados los servicios privados conteniendo los equipos MMS, el cual se encuentra ubicado en las instalaciones de TELMEX.

PBX Intercambio privado de sucursales, un conmutador de teléfono pequeño dentro de una localización de la compañía.

PDH Jerarquía Digital Plesiócrona

RA Red de acceso

RCD Red conmutada de datos

RCV Red conmutada de voz

R/D Ring/Down o magneto automático. En este servicio es suficiente levantar la bocina del aparato telefónico en un extremo a fin de lograr comunicación al otro extremo.



RDI Red Digital Integrada

REP Red de enlaces privados

RIU Red interna de usuario. Es el medio de transmisión utilizado que permite la comunicación directa desde el PTR hasta el equipo de usuario.

RMSI Sistema de Medición Remota. Es el sistema de pruebas usado en la RDI para probar los enlaces conectados a los DAC's. Este sistema permite probar a nivel de 2.048 Mbps. O a nivel de canal.

RNSP Red Nacional de Servicios Privados

ROF Red de fibras ópticas

RTT Red de Telecomunicaciones de TELMEX

Ruteador Router, dispositivo que traduce la información de una red a otra. La información se intercambia mediante direcciones lógicas. El ruteador funciona en la capa de red del modelo OSI (Open Systems Interconnection). Por eso, aunque un ruteador tiene acceso a la información física sólo se intercambia la información lógica.

R2 Señalización R2 MFC

SDH Sistema de Acceso de Interconexión Digital. Sistema que permite administrar y realizar conexiones permanentes o semipermanentes de canales o bloques digitales.

SDH Jerarquía Digital Síncrona

Señalización E&M (E&M Signalling) Sistema de transmisión de voz que utiliza caminos separados para la señalización y las señales de voz. El hilo "M" (Mouth-boca)- transmite señales al extremo del circuito mientras que el "E" (Ear-oido) recibe las señales entrantes. Señalización en banda (InBand Signalling)- Señalización que utiliza frecuencias dentro de la banda de información de un canal.

Servicio Privado (SP) Es un conjunto de funciones que la empresa ofrece a los usuarios con un nombre determinado (Lada enlace a 64 kbps (DS0), Lada enlace a 64 kbps (E0), Lada enlace a 2 Mbps (E1)), en el que uno o más circuitos se ponen a disposición de uno o más usuarios para su uso exclusivo.

SISA Sistema de Información de Servicios Avanzados. Sistema para órdenes de servicio, instalación y facturación de productos y servicios.

UCA Unidad Concentradora de Abonado, tiene como función convertir las troncales digitales, provenientes de la Central digital de la Red Conmutada de Telmex, en troncales analógicas aptas para ser manejadas por el conmutador analógico del cliente.

UTR Unidad de terminación de red. Es el nombre genérico utilizado para designar el dispositivo que se instala generalmente en los extremos de los enlaces privados y sirve como frontera para delimitar la red de TELMEX con la red de usuario.

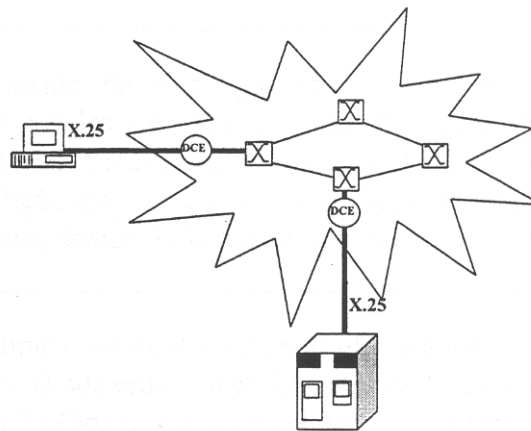
Videoconferencia Servicio de transmisión de voz, datos y vídeo, en tiempo real a través de un medio digital que permite la comunicación de dos o más grupos de personas que físicamente se encuentran ubicadas en sitios geográficamente distantes.



X.25 Es, el sistema de señalización de paquetes conmutados entre redes públicas que proveen servicios de transmisión de datos. Es una red de comunicación de datos que trabaja dentro de las tres primeras capas del modelo 081 (Open System Interconnection), Capa Física, Capa de enlace de datos y Capa de Red.

Las especificaciones emitidas por la UIT -T la definen formalmente de la siguiente manera: "DTE(Interface entre Equipo Terminal de Datos) y DCE(Equipo de Terminación del Circuito de Datos) para terminales operando en el modo paquete y conectadas a la red pública de datos mediante un circuito dedicado.

X.25 maneja las características para la interconexión entre DTE y equipos computacionales como: computador central, front-end, concentrador, terminal inteligente y y un equipo DCE(un nodo de la red que obra como entrada o salida de la misma).



050 Atención de quejas Línea Básica. Centro a nivel nacional encargado de la reparación de fallas de servicios básicos de todos los clientes que cuenten con una línea telefónica.



Bibliografía.

1. **Telmex**, Subdirección, Normatividad de planta externa.
2. Norma de parámetros de transmisión para servicios privados de voz y de datos menores a 2 Mbps.
3. Norma de ingeniería y arquitectura de la red de acceso.
4. **Intelmex**. Introducción al MAC/CAS.
5. **Intelmex**. Lenguaje común/CAR.
6. **Intelmex**. Mantenimiento a la red digital de acceso LP y lada enlaces.
7. **Intelmex**. Múltiplex y Terminal Óptico.

