



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ARAGÓN**

**“ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE ALARMAS PARA
SISTEMAS CON JERARQUÍA DIGITAL PLESIOCRONA (PDH)”.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA
P R E S E N T A :**

GARDUÑO OCAMPO JORGE.

ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS

Estado de México

2009.





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.

| | |
|--|---------------|
| Indice | I |
| Introducción | II-III |
| Capitulo I Sistemas de alto orden | 1 |
| 1.1 Transmisión de la información. | 2 |
| 1.2 Sincronización. | 4 |
| 1.3 Tipos de justificación. | 7 |
| Capitulo II Normas para PDH. | 13 |
| 2.1 Tipos de sincronización. | 13 |
| 2.2 Estructura de trama G-704 | 16 |
| 2.3 Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas G-703 | 24 |
| Capitulo III Interpretación de alarmas. | 45 |
| 3.1 Introducción. | 45 |
| 3.2 Mantenimiento correctivo PDH. | 46 |
| 3.3 Tablas de diagnostico de alarmas PDH. | 54 |
| 3.4 Practicas de mantenimiento correctivo PDH. | 58 |
| 3.5 Interpretación de indicadores luminosos. | 59 |
| 3.6 Problemas de alimentación. | 63 |
| 3.7 Aislamiento de fallas. | 65 |
| 3.8 Problemas hacia el medio de Tx de fibras ópticas. | 67 |
| 3.9 Alarmas SDH. | 70 |
| 3.10 Tablas de diagnostico. | 79 |
| 3.11 Señales de mantenimiento. | 82 |
| 3.12 Ejercicios de alarmas SDH. | 87 |
| 3.13 Practicas. | 91 |
| 3.14 Reconocimiento del equipo. | 91 |
| 3.15 Prueba de alimentación de CD. | 93 |
| 3.16 Creación de una Hyper terminal | 94 |
| 3.17 Inicio de Sesión. | 98 |
| Conclusiones | 101 |
| Glosario | 103 |
| Bibliografía | 115 |

INTRODUCCIÓN

Objetivo.

En este trabajo de tesis se describirán las características de las arquitecturas de red PDH (Plesicronous Digital Hierarchy) y SDH (Synchronous Digital Hierarchy) que son las tecnologías de transporte más representativas de la actualidad en redes telefónicas de acuerdo con la norma Europea UIT-T (Unión Internacional de Telegrafía y Telecomunicaciones) serie G. (Sistemas, Medios de Transmisión y Redes Digitales).

Los Sistemas de Alto Orden tienen como función principal, multiplexar o demultiplexar señales afluentes o tributarias de orden inferior en un flujo digital de orden superior y viceversa. Esto representa una gran ventaja para transmitir canales telefónicos utilizando fibra óptica o por radio enlaces.

Hoy en día las telecomunicaciones son consideradas como parte integral del desarrollo socioeconómico de un país que tiene como objeto aumentar la productividad industrial de un país y mejorar el nivel de vida de la población.

Es necesario comentar que, a pesar de la evolución de la tecnología, de los medios de transmisión, de conmutación, etc.; necesariamente, siempre se van a presentar fallas en los enlaces; desde luego que la tendencia es que haya la menor cantidad posible para que los clientes tengan una eficiencia de sus servicios al máximo y una disponibilidad de los mismos con una tendencia al 100%.

Los operadores de las empresas de telecomunicaciones tienen la responsabilidad de planear implementar y operar nuevas infraestructuras de red y de asegurarse que los servicios ofrecidos se mantengan en concordancia con las necesidades de rápido cambio que exige el mundo actual.

Conocida la historia de la comunicación humana y analizados sus aspectos actuales, llega el momento de resumir su importancia económica, cultural y social. Al ampliar nuestros horizontes personales, los medios de comunicación han introducido nuevos factores y estimuladas nuevas aspiraciones. Toda clase de noticias, tendencias e ideas se entrecruzan con ritmo acelerado, debilitando los moldes de las sociedades estáticas. A este primer efecto se agrega otro, de

orden económico. Al reducir las distancias entre los centros mercantiles, las comunicaciones aumentan la velocidad y eficacia de las transacciones, acentuando la interdependencia de las economías nacionales.

Así nació la necesidad de crear un concepto de redes para los diferentes servicios como Voz, Videos y Datos y sus diferentes aplicaciones. Esto como consecuencia lógica ha cambiado el concepto de la Red Pública Conmutada (RTPC) a uno nuevo llamado Red de Telecomunicaciones.

Esta Red de Telecomunicaciones aun en la actualidad tiene características que no han evolucionado tan rápidamente, es decir que la red de cableado externo de las centrales a los usuarios equivale a un 50% de las inversiones de un operador local.

Los proveedores de equipos de telecomunicaciones están desarrollando una nueva arquitectura de redes que permitan una fácil evolución de las actuales redes las cuales garanticen la calidad de servicio. Además de incluir otras ventajas como el uso eficiente de los dispositivos instalados, escalabilidad y la habilidad de implementar nuevas tecnologías y protocolos de señalización para llamadas y servicios distintos.

En este trabajo de tesis se explica el análisis de fallas para los sistemas de Jerarquía Digital Plesiocrona (PDH) se hace una introducción para el análisis de la Jerarquía Digital Sincrona (SDH) referenciando las normas que se aplican para los mismos.

CAPITULO 1

SISTEMAS DE ALTO ORDEN.

Los Sistemas de Alto Orden tienen como función principal, multiplexar o demultiplexar señales afluentes o tributarias de orden inferior en un flujo digital de orden superior y viceversa. Esto representa una gran ventaja para transmitir canales telefónicos utilizando fibra óptica o por radio enlaces.

Descripción de los Sistemas de Alto orden

Las señales de los equipos E1¹ y de otras fuentes de señales digitales, pueden agruparse en velocidades binarias más elevadas. En la jerarquía de multiplexado de señales digitales, según la norma europea, se agrupan 4 señales digitales, en una nueva señal digital.

En la Fig. 1.1, se observa el diagrama de jerarquización de alto orden.²

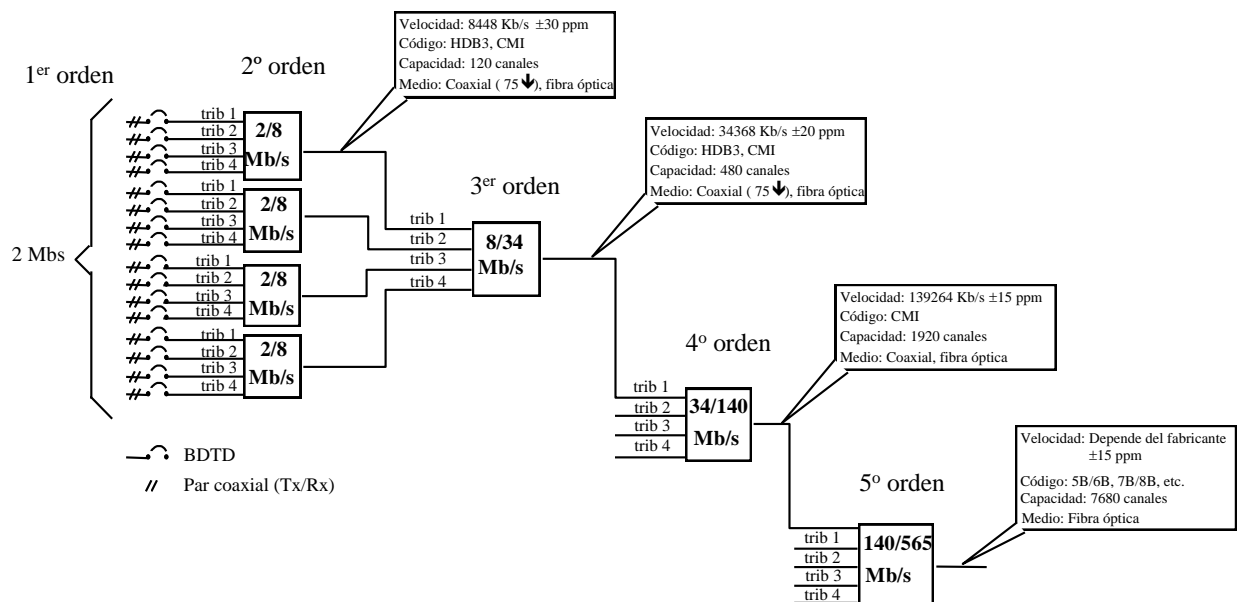


Fig. 1.1 Principios de los sistemas de alto orden.

¹ Norma Europea G-704 UIT-T

² G-704, G-732, G-751 UIT-T

Los sistemas considerados de 5^{TO} orden, son mejor conocidos como multiplexores de 565 Mb/s, en los cuales varía su estructura de trama dependiendo de cada fabricante. Para fines de esta tesis nos referiremos a estos sistemas como 5^{TO} orden

1.1 Transmisión de la información.

La figura 1.2 nos muestra la forma como se puede transmitir la información en cada orden jerárquico.

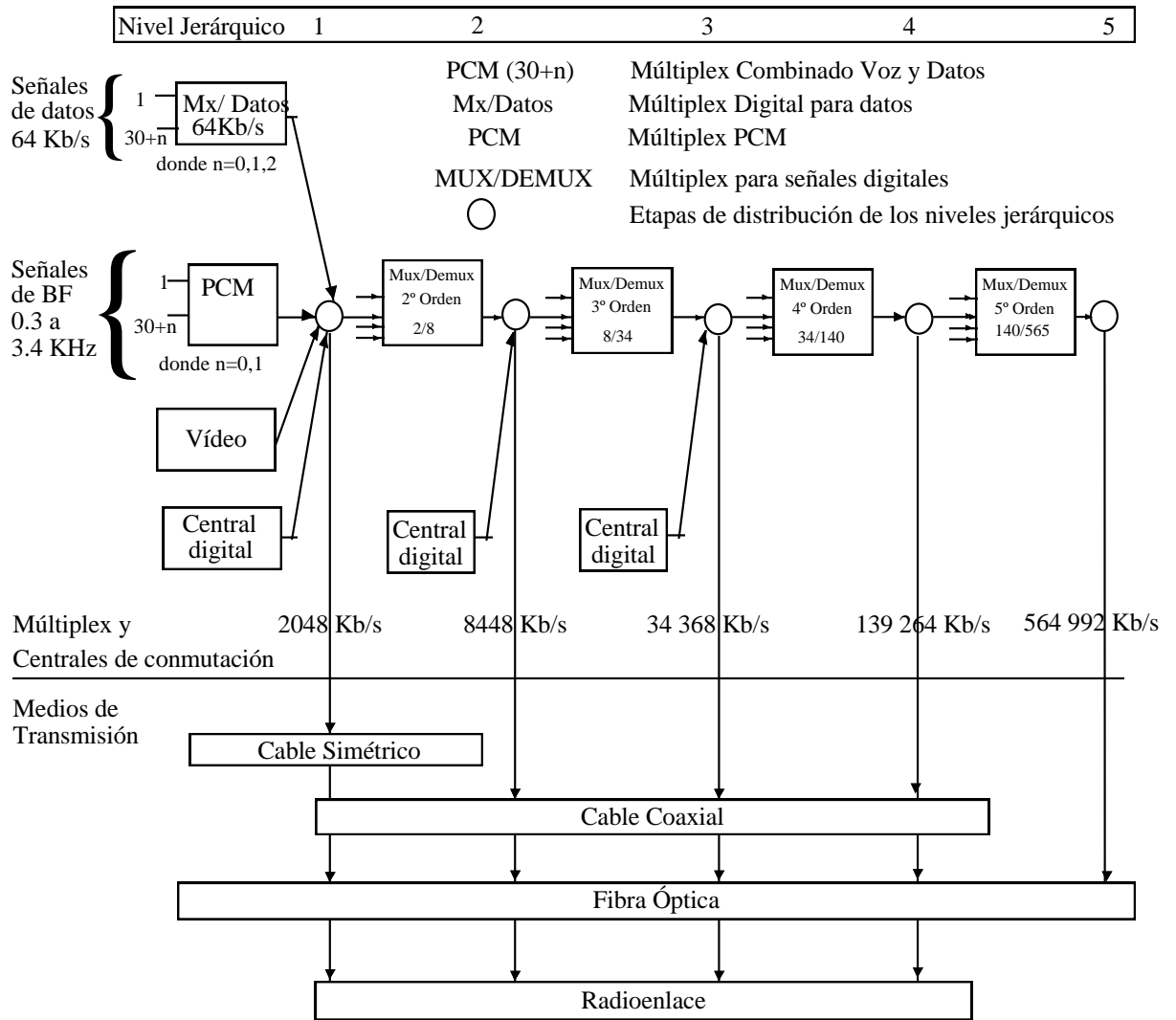


Fig. 1.2 Estructura jerárquica de los sistemas de transmisión digital.

Velocidades nominales

En la siguiente tabla³ se observan las velocidades nominales de los diferentes ordenes jerárquicos y sus tolerancias en partes por millón (ppm).

| Orden | Vel. Kb/s | ±ppm | ±Bits | Exponencial | Rango en bits |
|-------|-----------|------|---------|----------------------|-------------------------------|
| 1. | 2 048 | 50 | 102.4 | 5X10 ⁻⁵ | 2 047 897.6 - 2 048 102.4 |
| 2. | 8 448 | 30 | 253.44 | 3X10 ⁻⁵ | 8 447 746.56 - 8 448 253.44 |
| 3. | 34 368 | 20 | 687.36 | 2X10 ⁻⁵ | 34 367 312.64 - 34 368 687.36 |
| 4. | 139 264 | 15 | 2088.96 | 1.5X10 ⁻⁵ | 139 261 911 - 139 266 089 |
| 5. | 564 992 | 15 | 8474.88 | 1.5X10 ⁻⁵ | 564 983 525.1 - 565 000 474.9 |

Comparación Jerárquica

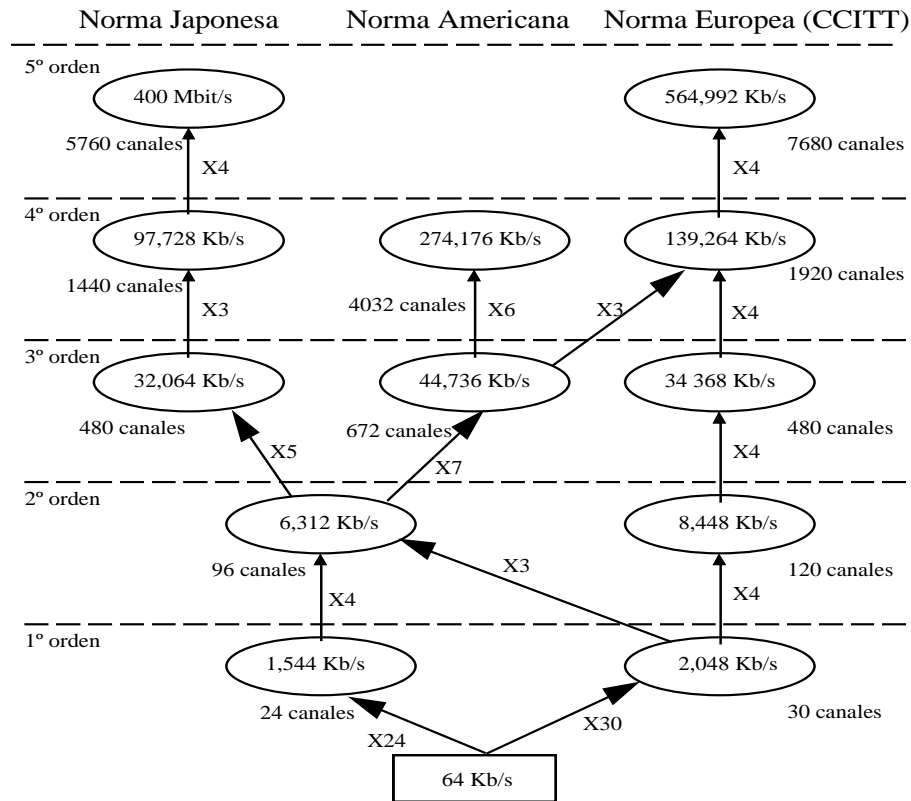


Fig. 1.3 Comparación entre sistemas Jerárquicos con distintas normas entre sí

³ Velocidades obtenidas de las normas G-704, G-732, G-751 UIT-T Norma Europea.

Todas las jerarquías parten de una velocidad a nivel de canal de 64 Kb/s sobre la que se estructuran los niveles jerárquicos en cualquier sistema.

1.2 Sincronización⁴.

Sincronización es la acción y efecto de mantener en coincidencia la frecuencia y la fase de ondas o dos fenómenos periódicos.

Aplicado a telecomunicaciones, es el procedimiento destinado a asegurar que los aparatos emisores y receptores de un sistema de transmisión funcionen continuamente a la misma frecuencia.

También el término sincronización se aplica a los tiempos de llegada de la señal de entrada a un multiplexor.



Fig. 1.4 Sincronización.

Estas señales tienen un número finito de símbolos llamados también “Señales discretas”. Sin embargo existen ciertas características, con respecto a su fase y frecuencia, que las diferencian entre sí:

Comparando las señales digitales respecto a su fase y frecuencia, estas se clasifican en:

⁴ Plan Fundamental de Sincronización donde se asignen diversos objetivos de calidad de funcionamiento de red a los elementos de la Red Digital de TELMEX, de tal manera que ésta se configure en un nivel de calidad de transmisión que soporte las necesidades de diferentes servicios (vocales y no-vocales) y especialmente los servicios de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), Norma G -803 de UIT-T

Síncronas

Son señales que tienen la misma fase y frecuencia entre sí. Si los elementos de una red utilizan como referencia un mismo reloj para transmitir información y todas las recomendaciones están basadas en esta, entonces tenemos una red con señales síncronas.

Por ello, paralelamente en el proceso de la digitalización de las centrales telefónicas, El operador telefónico⁵ estableció el sistema de sincronización de la red, para la cual instaló y puso en operación a partir de septiembre de 1991, un sistema de relojes de haz de cesio⁶; estos proporcionan los pulsos de referencia para la transmisión de información en los sistemas digitales del país.

Asíncronas.

Las señales asíncronas nunca están en fase ni en frecuencia entre sí.

Plesiócronas.

Dos señales son plesiócronas si sus instantes significativos correspondientes se presentan con la misma frecuencia nominal y cualquier variación de frecuencia y fase, se mantiene dentro de límites determinados. Para entender este concepto consideramos el procedimiento que se realiza al multiplexar las cuatro tributarias de un mismo orden jerárquico, estas señales pueden estar desfasadas entre sí, ya que existe un margen de tolerancia para sus velocidades nominales.

⁵ En México TELMEX

⁶ G-811 UIT-T

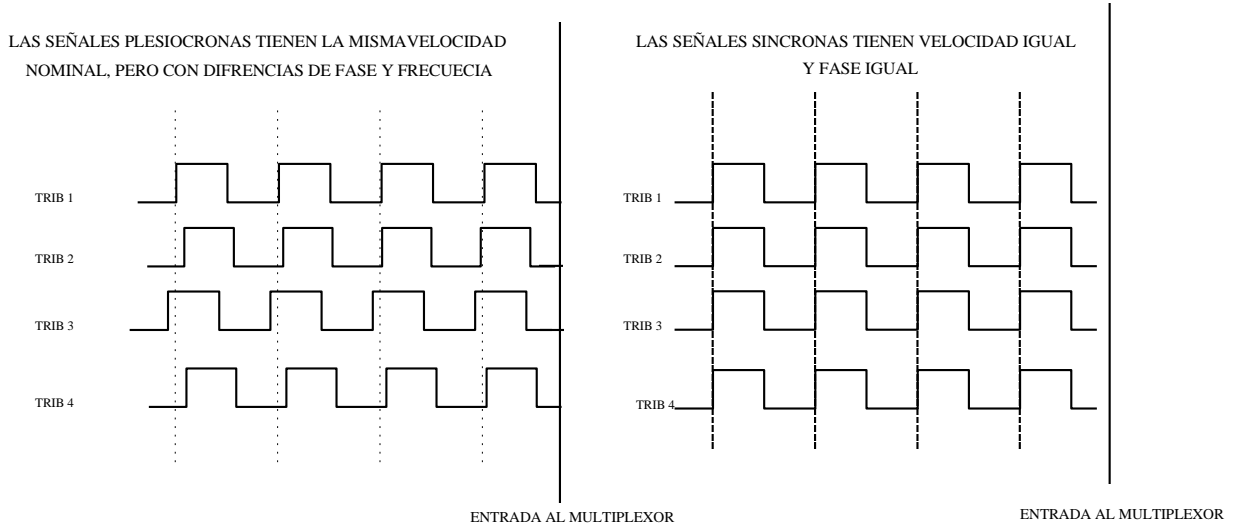


Fig. 1.5 Comparación de señales.

La multiplexación de señales plesiócronas es más compleja que la de las señales síncronas, por lo que para la adaptación de éstas cuatro señales plesiócronas al reloj del sistema del equipo multiplexor, se hace uso de un sistema de justificación.

Este proceso permite que las señales digitales, tributarias, entren con una razón de velocidad diferente, para que sean correctamente relacionadas a la razón del reloj del equipo multiplexor.

Comparación entre señales plesiócronas y síncronas

Para comprender mejor este concepto veamos una comparación entre las señales plesiócronas y síncronas. Suponga que las tributarias son camiones que van a entrar a un andén de carga, para que su información sea transportada a un camión más grande. En un ambiente plesiócrono los camiones entrarían al andén de carga en un instante, pero desfasados en instantes de tiempos pequeños. Por el contrario en un ambiente síncrono estos llegarían al mismo tiempo al andén de carga. Ver Fig. 1.6

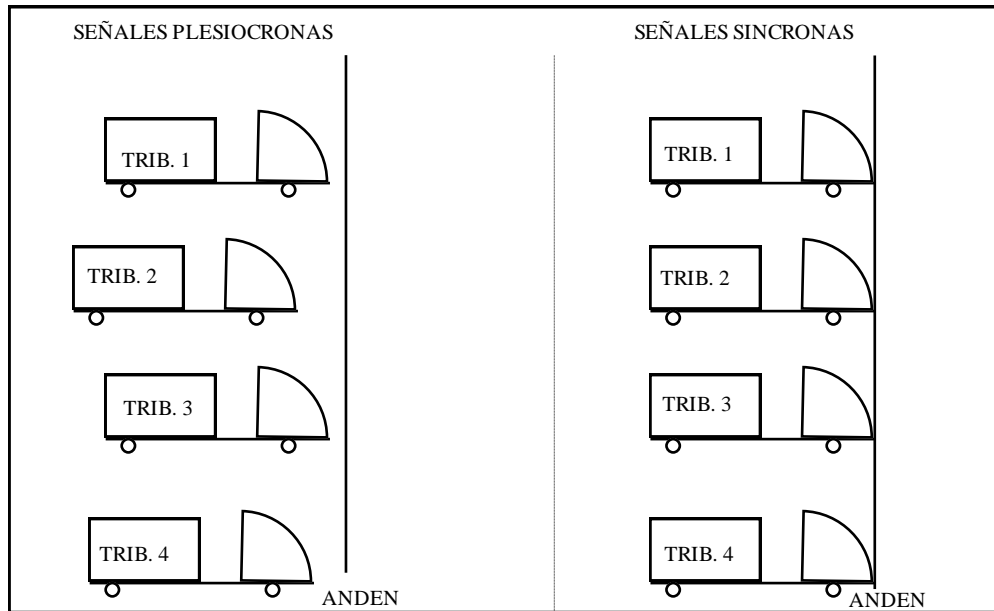


Fig. 1.6 Comparación de señales síncronas y plesiócronas

1.3 Tipos de justificación.

Existen diferentes tipos de justificación

- Positiva
- Negativa
- Positiva/Negativa
- Positiva/Nula/Negativa

A continuación se explicará cada una de ellas:

Justificación positiva

Es la más usual y consiste en insertar varios pulsos carentes de información, llamados bits de relleno o justificación, a la señal digital de orden superior, en los espacios de tiempo de justificación previstos para ello. En caso de no ser necesaria la justificación, se insertan en estos espacios de tiempo bits procedentes de los tributarios con información. De los diferentes sistemas de justificación que existen, el método más utilizado es el de justificación positiva por lo que se analizará posteriormente con más detalle.

Justificación negativa

Este proceso consiste en suprimir algunos pulsos de información de los tributarios, para ajustar las velocidades de señal. Los pulsos suprimidos se transmiten a través de un intervalo de tiempo de baja velocidad.

Justificación positiva / negativa

Este proceso consiste en combinar los dos métodos anteriores en el que se transmiten bits de relleno y también se suprimen bits de información, cada vez que hay justificación.

Justificación positiva / nula / negativa Este proceso se efectúa utilizando la justificación positiva/negativa que se menciono anteriormente, con la diferencia de que se realizará solo cuando sea esencial.

Memoria

Una memoria es un dispositivo capaz de almacenar o retener información en forma de bits de nivel lógico "0" o "1", de tal manera que un bit determinado o un grupo de bits puedan ser recuperados del sitio donde fueron almacenados.

Memoria elástica

Es un dispositivo que permite leer datos a una velocidad distinta de la que se escribe, por ejemplo en la etapa de transmisión los datos se leen más rápido de lo que se escribe. La memoria elástica está constituida generalmente por una memoria RAM (*Random Acces Memory*) ó memoria de acceso aleatorio.

Funcionamiento de la memoria elástica

Una forma de analizar el funcionamiento de la memoria, es el siguiente:

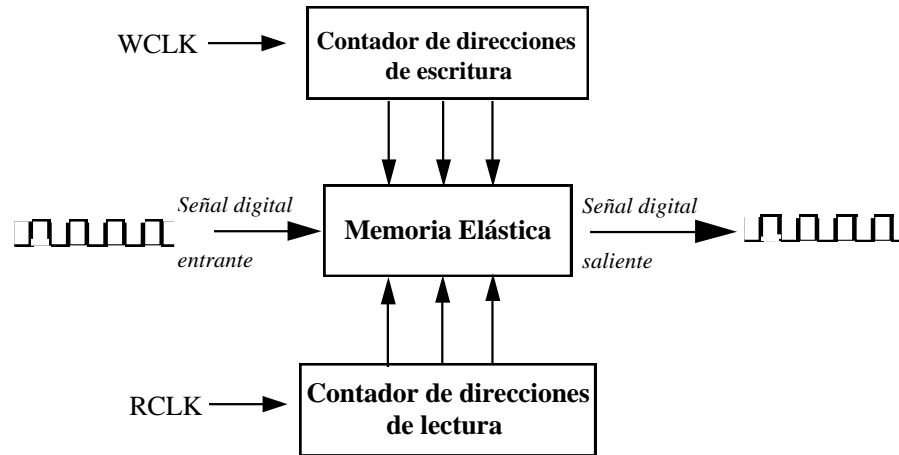


Fig. 1.7 Funcionamiento de la memoria elástica

La señal digital entrante (niveles lógicos "1" o "0") se escribirá o almacenará momentáneamente en cada una de las localidades de la memoria indicada por la dirección proporcionada por el contador de direcciones de escritura, ésta misma información podrá ser recuperada en la señal digital saliente, cuando por medio del contador de direcciones de lectura se proporcionen las direcciones de las localidades a ser leídas.

La velocidad de escritura en la memoria elástica está en función de la frecuencia del reloj contador de direcciones de escritura (WCLK) y de forma similar la velocidad de lectura dependerá de la frecuencia del reloj del contador de direcciones de lectura (RCLK).

Proceso de Justificación positiva

El proceso se puede observar en la Fig. 1.8 A partir de la señal entrante, se recupera el reloj respectivo y con ello se escribe la señal digital en la memoria elástica (memoria tampón). En la memoria elástica es posible la simultaneidad del proceso de lectura y escritura. La frecuencia de lectura que se obtiene del multiplexor, condicionada por el sistema, se elige más rápida de lo que pueda ser la frecuencia del

sistema tributario, teniendo en consideración todas las tolerancias y pausas del reloj, en lo que se refiere a la formación de la trama.

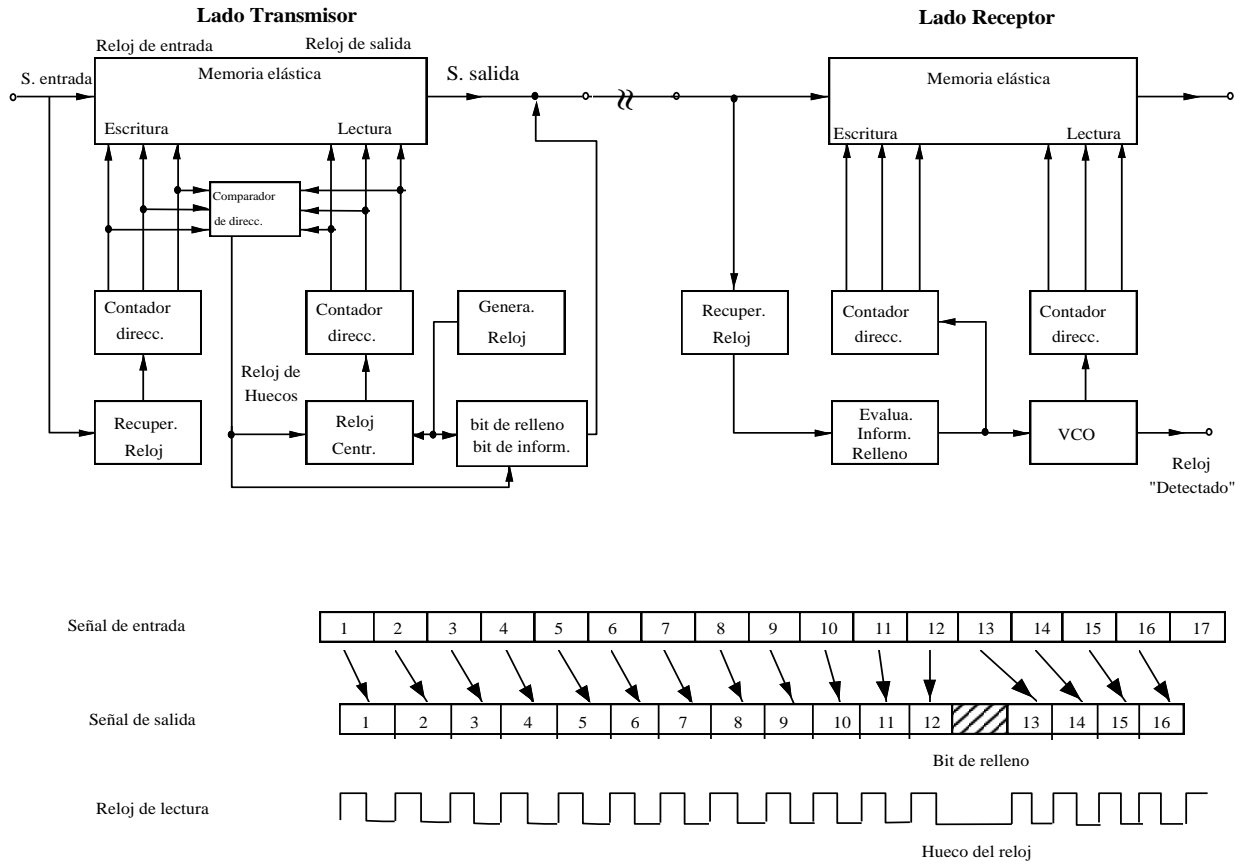


Fig. 1.8 Proceso de Justificación

Con una frecuencia de reloj ligeramente más elevada queda asegurado que se puedan transmitir todos los bits entrantes. A causa de esta lectura sistemática más rápida, se presenta inmediatamente la situación en la que habría que leer datos, aunque no haya nuevos datos inscritos. Para evitarlo se comparan en un circuito las direcciones de lectura y escritura. En el caso de que la dirección de lectura alcance a la dirección de escritura se inserta, mediante el circuito comparador, un hueco en la frecuencia de reloj de lectura, por cuyo motivo la dirección de lectura no continúa transfiriendo información y la dirección de escritura, que sigue, activa obtiene nuevamente un adelanto (salto).

Sin embargo, la transferencia hacia la ruta de transmisión tiene que seguir en forma continua; por consiguiente, se inserta un bit de relleno para la transmisión que carece de información. De esta forma a modo de ejemplo y explicado de una manera sencilla, el bit precedente que está aplicado a la salida de la memoria elástica, se inserta de nuevo.

De cualquier forma este bit de relleno no aporta información útil. La certeza de que un bit determinado es un bit de relleno ha de serle comunicada al punto extremo mediante la información de los bits de control de justificación. Esta información es evaluada allí configurándose el hueco en el punto correcto, con lo que se impide la escritura en la memoria elástica. Adicionalmente, el contador de dirección de escritura no sigue contabilizando.

Para la transferencia de la señal a través de la ruta de transmisión, la frecuencia de reloj no debe de presentar ningún hueco. Con un oscilador (VCO) de banda estrecha controlado por tensión se determina el hueco en la frecuencia de reloj. Las oscilaciones residuales en la frecuencia de reloj se denominan **Jitter** (Fluctuaciones de fase). La frecuencia de reloj en el lado de recepción sigue a la del lado de transmisión.

La presencia o ausencia de los bits de justificación son indicadas por los bits de control de justificación. Estos bits, dependen de la trama de cada nivel jerárquico, como se muestra en la siguiente tabla.

| Orden | Bit de control de justificación |
|----------------|---------------------------------|
| 2 ^o | 3 Bits |
| 3 ^o | 3 Bits |
| 4 ^o | 5 Bits |
| 5 ^o | 5 Bits |

Ejemplo de justificación

A continuación se explica en forma breve el proceso de justificación en la etapa de multiplexación de 2 a 8 Mb/s. En la Fig. 1.8 se muestran en forma de bloques el proceso.

Una memoria Buffer de 8 a 10 Celdas y un comparador de fase son usados para procesar

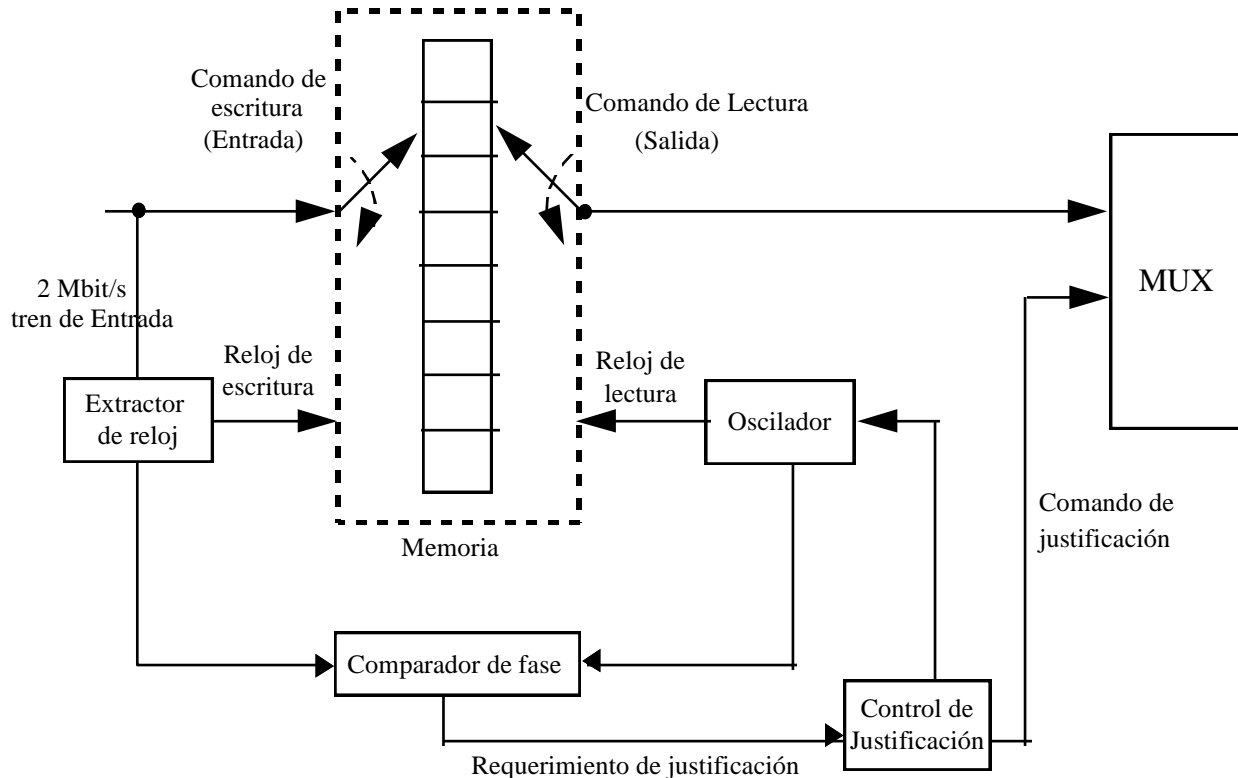


Fig. 1.9 Proceso de Justificación.

Cada componente de señal de información. Los datos de 2 Mb/s son escritos a una velocidad de escritura y leídos a una velocidad ligeramente más alta, velocidad de lectura. La memoria entonces tiende a "vaciar", para compensar esta diferencia en tiempo el dispositivo efectúa una operación de justificación periódica la cual involucra un bit repetitivo en la lectura. Esta operación es requerida por el comparador de fase y es efectuado en un tiempo específico dentro de la trama por la cancelación de un intervalo característico de tiempo en la temporización de la señal de lectura, que incluye las discontinuidades debido a la estructura de trama.

CAPITULO 2 NORMAS PARA PDH¹

Cuando las señales de entrada tienen velocidades ligeramente distintas a la nominal de entrada es necesario realizar ajustes para que se puedan incluir en el flujo de orden superior.

Generalmente la temporización de las fuentes son distintas. Su velocidad se puede desviar del valor nominal según cierta tolerancia de 50×10^{-6} . Estas señales de velocidad variable se llaman plesiócronicas

No se sincroniza de ninguna manera la red sino que cada nodo tiene un reloj de muy alta calidad independiente del resto. Es más sencillo, ya que no hay que distribuir la información de temporización por toda la red, pero como contrapartida es más costosa en cuanto a la necesidad de relojes costosos en cada nodo de la red.

2.1 tipos de sincronización²

Plesiócronicas.

Sincronización mutua. Todos obtienen un valor medio de sincronización a partir de todas las entradas que recibe. En general se converge a una sola frecuencia estable, pero puede haber inestabilidades. No obstante existe una incertidumbre en la verdadera frecuencia.

Maestro-Esclavo. Cada nodo de un nivel jerárquico pasa la temporización que recibe de su nodo superior a los nodos subordinados, por lo que pueden utilizar canales de comunicación digitales.

El manejo de las señales impone incluir bits de relleno tanto positivos como negativos.

Relleno positivo.

Se asigna a cada señal de entrada (afluentes) una velocidad binaria algo superior (0.1 a 0.2%) a la que tiene nominalmente, con el objeto de poder afrontar una tasa eventualmente mayor.

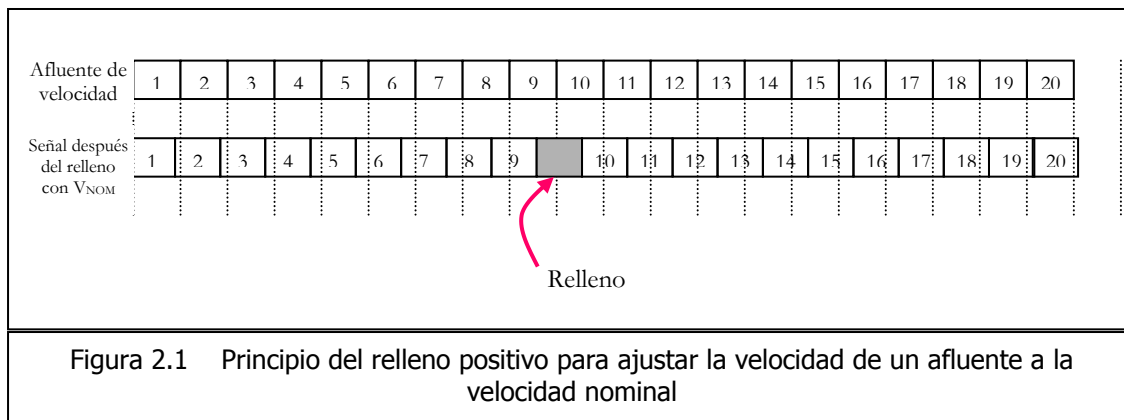
Si la velocidad de un afluente es R y hay N afluentes, la velocidad de la señal múltiplex será

$$(R+A) \cdot N = RN + C \text{ con } C = AN$$

¹ Recomendaciones UIT-T serie G.

² Norma G-803, G-8-11 de UIT-T

La capacidad adicional que se reserva para esos excesos. En la práctica se utiliza aún más capacidad debido a que se necesitan funciones auxiliares. Algunos de esos bits extra no se utilizan para transmitir información, sino que se utilizan como relleno. Un ejemplo del funcionamiento se puede ver en la figura 2.1 El afluente tiene una velocidad menor que la señal que debe integrarse en el flujo de orden superior. Por lo tanto, existirá un desfase progresivo que llegará a un punto extremo en que no se pueda incluir un cierto bit en su periodo de la señal de velocidad superior. La señal de mayor velocidad adelanta al afluente. En este punto se incluye un bit de relleno que sólo sirve para hacer tiempo y volver a sincronizar los flujos.



Por supuesto, el equipo múltiplex deberá poder extraer el flujo original de esta señal con relleno. Por lo tanto, hay que situar los bits de relleno en posiciones fijas en el tiempo y anunciar (con otro bit conocido) cuándo ese bit actúa de relleno o no.

Relleno positivo-negativo.

Según este método, se le asigna una velocidad a cada afluente igual que la velocidad nominal.

Si la velocidad es la misma no se efectúa ningún tipo de relleno. Si la velocidad real es menor que la nominal se efectúa relleno positivo como en el ejemplo anterior. Si la velocidad es superior a la nominal, el exceso de información del afluente se aloja en intervalos de tiempo adicionales que se deben reservar en la trama. Estos bits adicionales se denominan relleno negativo.

Múltiplex con relleno positivo a 8448 Kbits/Seg (G-742)

El UIT-T tiene recomendaciones (G-742 y G-743) que regulan la formación de los múltiplex de segundo orden para los sistemas G-732 y G-733 (E1).

La trama completa se divide en 4 grupos.

El primer grupo comienza con una palabra de alineación de trama, 2 bits de servicio y 200 bits de los afluentes entrelazados cíclicamente.

Los tres grupos restantes tienen al inicio 4 bits que sirven para indicar si en esa trama hay bits de relleno positivo. Si la mayoría de esos bits son 1 se asume que hay relleno. Los bits destinados al relleno son los comprendidos desde el 5 al 8 del grupo 4.

Consideraciones generales.

El equipo múltiplex digital de segundo orden con justificación positiva que se describe a continuación está destinado a ser utilizado en trayectos digitales que usan equipos múltiplex primarios a 2048 Kbits/Seg.

La velocidad binaria nominal es de 8448 Kbits/Seg.

La tolerancia para esta velocidad es de ± 30 partes por millón (ppm).

En el siguiente cuadro se indican:

- La velocidad binaria de los afluentes y el número de afluentes.
- El número de bits por trama.
- El plan de numeración de los bits.
- La asignación de los bits.
- La señal de alineación de trama concentrada.

| Cuadro 2.1 Estructura de trama para multiplexión a 8448 Kbits/Seg | |
|--|---------------------------------------|
| Velocidad binaria de los afluentes (Kbits/Seg). | 2048 |
| Número de afluentes. | 4 |
| Estructura de la trama | Plan de numeración de los bits |
| Señal de alineación de trama (1111010000) | Grupo I 1 a 10 |
| Indicación de alarma destinada al equipo múltiplex digital distante | 11 12 |
| Bit reservado para uso nacional. Bits procedente de los afluentes | 13 a 212 |
| Bits Cj1 de control de justificación (ver nota). Bits procedentes de los afluentes. | Grupo II 1 a 4 5 a 212 |
| Bits Cj2 de control de justificación (ver nota). Bits procedentes de los afluentes. | Grupo III 1 a 4 5 a 212 |
| Bits Cj2 de control de justificación (ver nota). Bits justificables, provenientes de los afluentes. Bits procedentes de los afluentes. | Grupo IV 1 a 4 5 a 8 9 a 212 |

| | |
|---|---------------|
| Longitud de la trama | 848 bits. |
| Bits por afluente. | 206 bits |
| Velocidad máxima de justificación por afluente. | 10 Kbits/SeG- |
| Relación nominal de justificación. | 0.424 |

Nota. C_{ji} designa en bit número j de control de justificación del afluente número i.

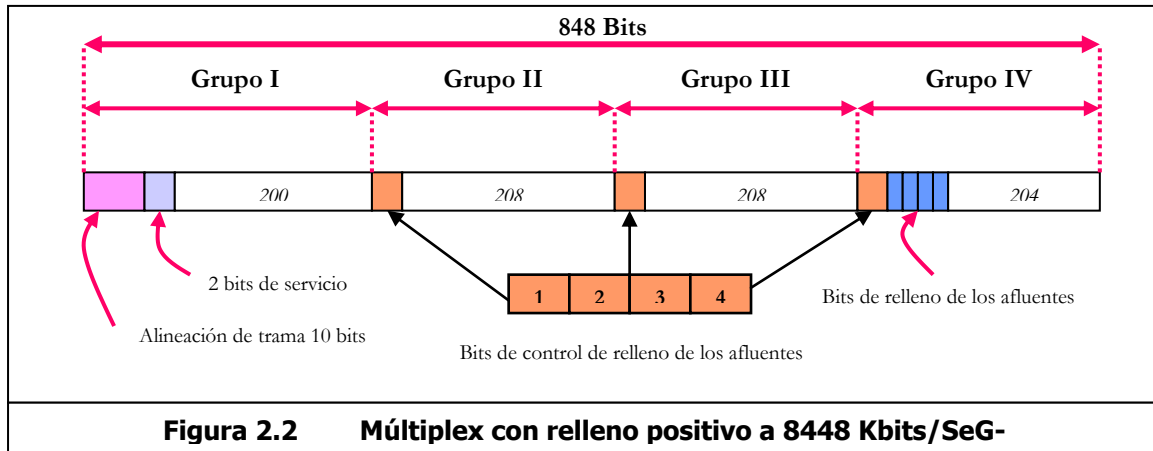


Figura 2.2 Múltiplex con relleno positivo a 8448 Kbits/SeG-

2.2 Estructura de la trama (G-704).

En el siguiente cuadro se indica:

- La velocidad binaria de los afluentes.
- El número de bits por trama.
- El plan de numeración de los bits.
- La asignación de los bits.
- La señal de alineación de trama concentrada.

Pérdida y recuperación de alineación de trama.

Se considerará perdida la alineación de trama cuando se reciban incorrectamente, en sus posiciones previstas, cinco señales consecutivas de alineación de trama.

La recuperación de la alineación de trama debe producirse cuando se reciban sin error por lo menos dos señales consecutivas de alineación de trama en sus posiciones prevista.

Inmediatamente después que se pierda la alineación de trama, y mientras no se haya recuperado, se transmitirá a todos los afluentes desde la salida del demultiplexor, una secuencia definida. El contenido binario equivalente de dicha

secuencia, denominada señal de indicación de alarma (SIA), a 2 048 Kbits/Seg, en un tren continuo de 1 binarios.

Método de multiplexión.

Se recomienda el entrelazado cíclico de los bits según el orden de numeración de los afluentes, y la justificación positiva/nula/negativa con control por dos instrucciones.

La señal de control de justificación debe estar distribuida y utilizar los bits C_{jn} ($n = 1, 2, 3$ según el siguiente cuadro). Es posible corregir un error en las instrucciones.

La justificación positiva debe indicarse por la señal 111 transmitida en una de cada dos tramas consecutivas; la justificación negativa debe indicarse por la señal 000 transmitida en una de cada dos tramas consecutivas, y la ausencia de justificación por la señal 111 en una trama, seguida de 000 en la trama siguiente. Los bits 5, 6, 7, y 8 del grupo IV se utilizan para justificación negativa de los afluentes 1, 2, 3 y 4 respectivamente y los bits 9 y 12 para justificación positiva de esos mismos afluentes.

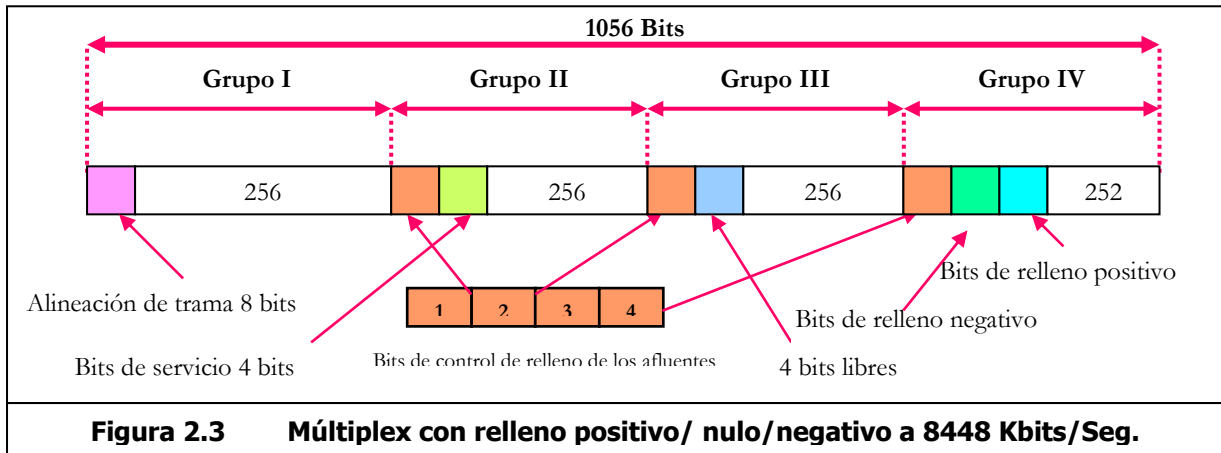
Además, cuando no se transmite información de los afluentes 1, 2, 3 y 4, los bits 5, 6, 7 y 8 del grupo IV están disponibles para transmitir información sobre el tipo de justificación (positiva o negativa) en las tramas que contienen instrucciones de control de justificación positiva y sobre la magnitud intermedia de fluctuación de fase en las tramas que contiene instrucciones de justificación negativa.

Dígitos de servicio.

Hay disponibles algunos bits por trama para funciones de servicio (bits 5 a 8 del grupo II y bit 8 del grupo III) para aplicaciones nacionales e internacionales. Los bits 5, 6, 7 y 8 del grupo II están disponibles para un canal de servicio digital entre dos terminales (utilizando modulación delta adaptativa a 32 Kbits/Seg) y el bit 8 del grupo III está disponible para la llamada de un canal de servicio digital. La utilización de otros bits de reserva se halla en estudio.

| Cuadro 2.2 Estructura de trama para multiplexión a 8448 Kbits/Seg Usando justificación positiva/nulo/negativa. | |
|--|--|
| Velocidad binaria de los afluentes (Kbits/Seg). | 2048 |
| Número de afluentes. | 4 |
| Estructura de la trama | Plan de numeración de los bits |
| Señal de alineación de trama (11100110) Bits procedentes de los afluentes | Grupo I 1 a 8 9 a 264 |
| Bits de control de justificación Cj1 (ver nota). Bits destinados a funciones de servicio. Bits procedentes de los afluentes. | Grupo II 1 a 4 5 a 8 9 a 264 |
| Bits de control de justificación Cj2 (ver nota). Bits de reserva. Bits procedentes de los afluentes. | Grupo III 1 a 4 5 a 8 9 a 264 |
| Bits de control de justificación Cj3 (ver nota). Bits procedentes de los afluentes, disponibles para justificación negativa. Bits procedentes de los afluentes, disponibles para justificación positiva. Bits procedentes de los afluentes. | Grupo IV 1 a 4 5 a 8 9 a 12 12 a 264 |
| Longitud de la trama Duración de la trama Bits por afluente Velocidad máxima de justificación por afluente | 1056 bits 125 µs 256 bits 8 kbit/s |

NOTA - Cjn designa el enésimo bit de control de justificación del j-ésimo afluente.



El formato es semejante, salvo que ahora se reservan bits para relleno positivo y bits para relleno negativo. Los bits de control de relleno indican relleno positivo si se encuentra la palabra 111000 en los bits de control de dos tramas consecutivas.

Se asignan para información los 4 bits de relleno positivo. Si algún afluente reduce su velocidad algunos de esos bits serán de relleno positivo (no llevan información y hacen que el flujo rápido espere al lento). Si la velocidad aumenta se

habilitan bits de relleno negativo para que lleven información hasta un máximo de dos por trama.

Estructura de la trama básica a 8448 Kbits/Seg

La trama está constituida por 1056 bits numerados del 1 al 1056. La frecuencia de repetición de trama es de 8000Hz.

La señal de alineación de trama es 11100110100000 y ocupa las posiciones de bit 1 a 8 y 529 a 534.

El bit 535 se utiliza para transportar la indicación de alarma (bit 535 en el estado 1= alarma activada; bit 535 en el estado 0 = alarma no activada).

El bit 536 se deja libre para uso nacional y debe ponerse a 1 en los trayectos que atraviesan una frontera internacional. Esto mismo es aplicable a los bits 9 a 40 en el caso de la señalización asociada al canal.

Los bits 1 a 1056 de la trama básica transportan 132 intervalos de tiempo de canal a 64 Kbit/Seg, con entrelazado de octetos, numerados del 0 al 132.

Los intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg números 5 a 32, 34 a 56, 71 a 98 y 100 a 131 se asignan a 120 canales telefónicos numerados del 1 al 120.

El intervalo de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg número 0 y los primeros 6 bits del intervalo de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg número 66 se asignan a la alineación de trama: los dos bits restantes del intervalo de tiempo de canal a 64 Kbit/Seg número 66 se destinan a servicio.

Los intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg números 67 a 70 se asignan a la señalización asociada al canal en la forma indicada en el cuadro siguiente.

Estructura de la multitrama.

Una multitrama para cada tren de bits a 64 Kbits/Seg comprende 16 tramas consecutivas numeradas del 0 al 15.

La señal de alineación de multitrama es 0000 y ocupa los intervalos de tiempo del dígito 1 al 4 de los intervalos de tiempo de canal número 67 a 70 de la trama 0.

Cuando los intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg números 67 a 70 se utilizan para la señalización por canal asociado, la capacidad de 64 Kbits/Seg de cada uno de los intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg se submultiplexa para formar canales de señalización a una velocidad inferior, utilizándose como referencia la señal

de alineamiento de multitrama. Los detalles de la asignación de los bits se indican en el cuadro siguiente.

| Cuadro 2.3 Asignación de los bits de los canales 67 a 70 de la señalización por canal asociado de la trama básica a 8448 Kbits/Seg- | | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/seg Trama | 67 | | 68 | | 69 | | 70 | |
| 0 | 0000xyxx | | 0000xyxx | | 0000xyxx | | 0000xyxx | |
| 1 | abcd canal 1 | abcd canal 16 | abcd canal 31 | abcd canal 46 | abcd canal 61 | abcd canal 76 | abcd canal 91 | abcd canal 106 |
| | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | . | . | . | . | . | . | . | . |
| | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 15 | abcd canal 15 | abcd canal 30 | abcd canal 45 | abcd canal 60 | abcd canal 75 | abcd canal 90 | abcd canal 105 | abcd canal 120 |

NOTA 1- Los números de canal se refieren a números de canales telefónicos. Para la asignación de intervalos de tiempo de canal a 64 Kbits/Seg a los canales telefónicos.
 NOTA 2- Esta asignación de los bits proporciona cuatro canales de señalización a 500 bits/seg denominados a, b, c y d para cada canal, para telefonía y otros servicios. Mediante esta disposición, la distorsión de señalización de cada canal de señalización introducida por el sistema de transmisión E1 no pasará $\pm 2mS$.
 NOTA 3 Cuando no se utilicen los bits b, c o d se les deberá poner los valores siguientes: b=1, c=0, d=2.
 Se recomienda no utilizar la combinación 0000 de los bits a, b, c y d para fines de señalización para los canales 1 a 15, 31 a 45, 61 a 75 y 91 a 125.
 NOTA 4- x = bit de reserva, se pone a 1 si no se utiliza.
 y = bit utilizado para indicación de alarma al extremo distante. En la condición de normal funcionamiento se pone a 0; en condición de alarma se pone a 1

Multiplex con relleno positivo a 34 368 Kbits/Seg.

Multiplexión de cuatro señales digitales a 8 448 Kbits/Seg.

La velocidad binaria nominal debe ser de 34 368 Kbits/Seg.

La tolerancia para esta velocidad debe ser ± 20 partes por millón (ppm).

Estructura de la trama.

En el siguiente cuadro se indican:

La velocidad binaria de los afluentes y el número de afluentes.

El número de bits por trama.

El plan de numeración de los bits.

La asignación de los bits

La señal de alineación de trama concentrada.

| Cuadro 2.4 Estructura de trama para multiplexión a 34 368 Kbits/Seg | |
|---|--------------------------------|
| Velocidad binaria de los afluentes (Kbits/Seg). | 8448 |
| Número de afluentes. | 4 |
| Estructura de la trama | Plan de numeración de los bits |
| Señal de alineación de trama (1111010000) | Grupo I 1 a 10 |
| Indicación de alarma hacia el equipo múltiplex digital distante. | 11 |
| Bit reservado para uso nacional | 12 |
| Bits procedentes de los afluentes. | 13 a 384 |
| Bits de servicio de justificación Cj1 (ver nota) | Grupo II 1 a 4 |
| Bits procedentes de los afluentes. | 5 a 384 |
| Bits de servicio de justificación Cj2 (ver nota) | Grupo III 1 a 4 |
| Bits procedentes de los afluentes. | 5 a 384 |
| Bits de servicio de justificación Cj3 (ver nota) | Grupo IV 1 a 4 |
| Bits procedentes de los afluentes, disponibles para la justificación. | 5 a 8 |
| Bits procedentes de los afluentes. | 9 a 384 |
| Longitud de trama | 1536 bits |
| Bits por afluente | 378 bits |
| Velocidad máxima de justificación por afluente | 22 375 Kbit/Seg |
| Relación nominal de justificación | 0.436 |

NOTA – Cjn designa el enésimo bit de servicio de justificación del j-ésimo afluente.

Pérdida y recuperación de la alineación de trama.

Se considera pérdida de la alineación de trama cuando se reciban incorrectamente en sus posiciones previstas, cuatro señales consecutivas de alineación de trama.

Cuando se considera perdida la alineación de trama, el dispositivo de alineación de trama decidirá que se ha recuperado efectivamente dicha alineación cuando detecte la presencia de tres señales consecutivas de trama.

Después de que el dispositivo de alineación de trama detecte la aparición de una señal correcta de alineación de trama, comienza a buscar de nuevo la señal de alineación de trama cuando detecte la ausencia de ésta en alguna de las dos tramas siguientes.

Método de multiplexión.

Se recomienda el entrelazado cíclico de los bits según el orden de numeración de los afluentes y justificación positiva. La señal de control de justificación debe estar distribuida y utilizar los bits C_{jn} ($n = 1, 2, 3$: según el cuadro anterior). La justificación positiva debe indicarse por la señal 111, y la ausencia de justificación por la señal 000. se recomienda la decisión por mayoría.

Dígitos de servicio.

Hay dos bits por trama disponibles para funciones de servicio. El bit 11 del grupo I se utiliza para transmitir una indicación de alarma al equipo múltiplex distante cuando se detectan condiciones específicas de avería en el equipo múltiplex. El bit 12 del grupo I está reservado para uso nacional. En un trayecto digital que atraviesa una frontera, este bit se pone a 2.

Multiplex con relleno positivo a 139 264 Kbits/Seg.

Multiplexión de cuatro señales digitales a 34 368 Kbits/Seg.

La velocidad binaria nominal debe ser de 139 264 Kbits/Seg. La tolerancia para esta velocidad debe ser de ± 15 partes por millón (ppm).

Estructura de la trama.

En el siguiente cuadro se indica:

La velocidad binaria de los afluentes y el número de afluentes.

El número de bits por trama.

El plan de numeración de los bits.

La asignación de los bits.

La señal de alineación de trama concentrada.

Pérdida y recuperación de la alineación de trama.

Se considerará pérdida de alineación de trama cuando se reciban incorrectamente, en sus posiciones previstas, cuatro señales consecutivas de alineación de trama.

Cuando se considera perdida la alineación de trama, el dispositivo de alineación de trama decidirá que se ha recuperado efectivamente dicha alineación cuando detecte la presencia de tres señales consecutivas de alineación de trama.

Después de que el dispositivo de alineación de trama detecte la aparición de una señal correcta de alineación de trama, comienza inmediatamente a buscar de nuevo la señal de alineación de trama cuando detecte la ausencia de esta en una de las dos tramas siguientes.

Método de multiplexión.

Se recomienda el entrelazado cíclico de los bits según el orden de numeración de los afluentes, y justificación positiva. La señal de control de justificación debe estar distribuida y utilizar los bits C_{jn} ($n = 1, 2, 3, 4, 5$ según el cuadro). La justificación positiva debe indicarse por la señal 11111 y la ausencia de justificación por la señal 00000. Se recomienda la decisión por mayoría.

| Cuadro 2.5 Estructura de trama para multiplexión a 139 264 Kbits/Seg | |
|--|--|
| Velocidad binaria de los afluentes (Kbits/Seg). | 8448 |
| Número de afluentes. | 4 |
| Estructura de la trama | Plan de numeración de los bits |
| Señal de alineación de trama (111110100000) Indicación de alarma hacia el equipo múltiplex digital distante. Bit reservado para uso nacional Bits procedentes de los afluentes. | Grupo I 1 a 12 13 14 a 16 17 a 488 |
| Bits de servicio de justificación C_{jn} (ver nota) Bits procedentes de los afluentes. | grupo II a V 1 a 4 5 a 488 |
| Bits de servicio de justificación C_{j5} (ver nota) Bits procedentes de los afluentes, disponibles para la justificación. Bits procedentes de los afluentes. | grupo VI 1 a 4 5 a 8 9 a 488 |
| Longitud de trama Bits por afluente Velocidad máxima de justificación por afluente Relación nominal de justificación | 2928 bits 723 bits 47 563 bit/s aproximadamente 0.419 |

NOTA – C_{jn} designa el n -ésimo bit de servicio de justificación del j -ésimo afluente.

Dígitos de servicio.

Hay cuatro bits por trama disponibles para funciones de servicio. El bit 13 del grupo I se utiliza para transmitir una indicación de alarma al equipo múltiplex distante cuando se detectan condiciones específicas de avería en el equipo múltiplex. Los bits 14 a 16 del grupo I están reservados para uso nacional. En un trayecto digital que atraviesa una frontera, estos bits se ponen a 2.

2.3 Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas. (G-703)

Interfaz a 64 Kbits/Seg (e0).

Requisitos funcionales.

Para el diseño de la interfaz se han recomendado los siguientes requisitos básicos:

Tres señales pueden atravesar la interfaz en ambos sentidos de transmisión:

La señal de información a 64 Kbits/Seg;

La señal de temporización a 64 KHz;

La señal de temporización a 8 KHz.

NOTA 1 – La señal de información a 64 Kbits/Seg y la señal de temporización a 64 KHz son obligatorias. Sin embargo, aunque el equipo director debe generar una señal de temporización a 8 KHz (por ejemplo, múltiplex E1 o equipo de acceso a un intervalo de tiempo) no debe ser obligatorio para el equipo subordinado situado en el otro lado de la interfaz utilizar la señal de temporización a 8 KHz procedente del equipo director, ni proporcionar una señal de temporización a 8 KHz.

NOTA 2 – La detección de un fallo atrás (en un punto situado hacia el origen) puede transmitirse a través de la interfaz a 64 Kbits/Seg enviando una señal de indicación de alarma (AIS, alarm indication signal) hacia el equipo subordinado.

La interfaz debe de ser independiente de la secuencia de bits a 64 Kbits/Seg-

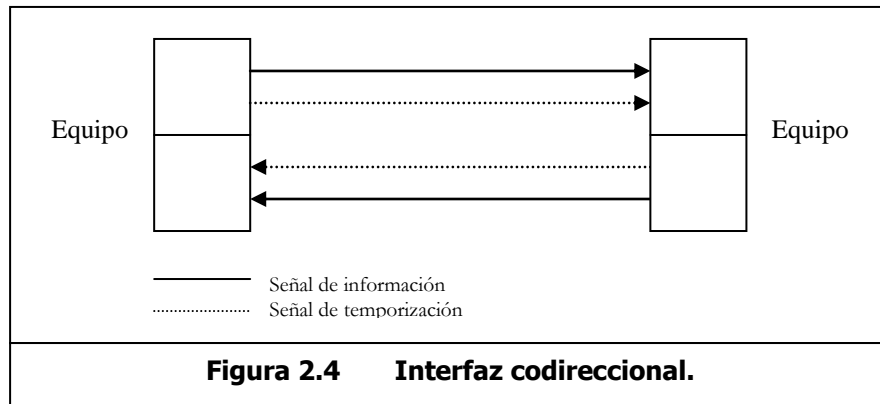
NOTA 3 – Puede transmitirse a través de la interfaz una señal a 64 Kbits/Seg sin restricciones. Sin embargo, esto no implica que puedan realizarse, sobre una base global. Trayectos a 64 Kbits/Seg sin restricciones.

NOTA 4 – Aunque la interfaz es independiente de la secuencia de bits, la utilización de la AIS (secuencia todos 1) puede dar lugar a la imposición de ciertas limitaciones de menor importancia a la fuente de 64 Kbits/Seg- Por ejemplo, una señal de alineación de trama todos 1 podría ocasionar problemas.

Tipos de interfaces.

Interfaz codireccional.

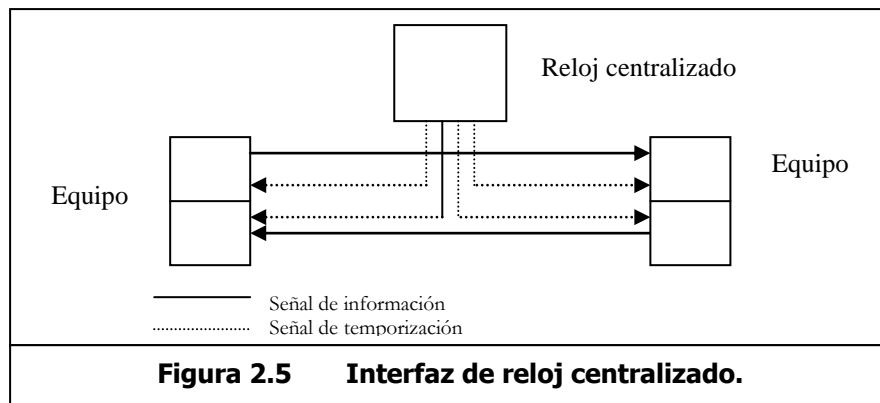
El término "codireccional" se utiliza para describir una interfaz a través del cual la información y las señales de temporización asociadas se transmiten en el mismo sentido (Figura 2.4).



Interfaz de reloj centralizado.

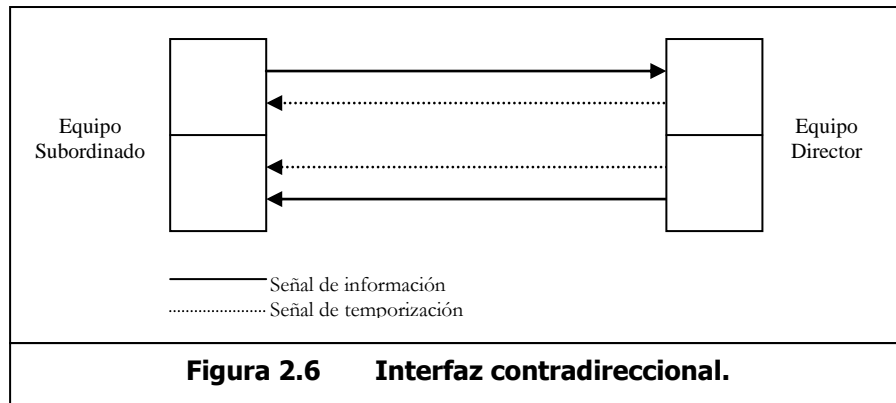
El término de "reloj centralizado" se utiliza para describir una interfaz donde, para ambos sentidos de transmisión de la señal de información, las señales de temporización asociadas entrantes se toman de un reloj centralizado que puede derivarse, por ejemplo, de ciertas señales de línea entrantes (Figura 2.5).

NOTA – La interfaz codireccional o la interfaz de reloj centralizado deben utilizarse para redes sincronizadas y para redes plesiócronas cuyos relojes tengan la estabilidad requerida, a fin de asegurar un intervalo adecuado entre los deslizamientos.



Interfaz contradireccional.

El término "contradireccional" se utiliza para caracterizar una interfaz a través de la cual las señales de temporización asociadas a ambos sentidos de transmisión se dirigen hacia el equipo subordinado (figura 2.6).



Características eléctricas

Características eléctricas de la interfaz codireccional a 64 k.

Velocidad binaria nominal: 64 Kbits/Seg.

Exactitud de la velocidad binaria: ± 100 ppm (± 6.4 bits/Seg) o mejor.

Las señales de temporización a 64 KHz y 8 KHz se transmitirán codireccionalmente con la señal de información.

Se utilizará un par simétrico para cada sentido de transmisión; se recomienda la utilización de transformadores.

Reglas de conversión de código:

Paso 1 – Un periodo de un bit a 64 Kbits/Seg se divide en cuatro intervalos unitarios.

Paso 2 – Un uno binario se codifica como un bloque constituido por los cuatro bits siguientes:

1100

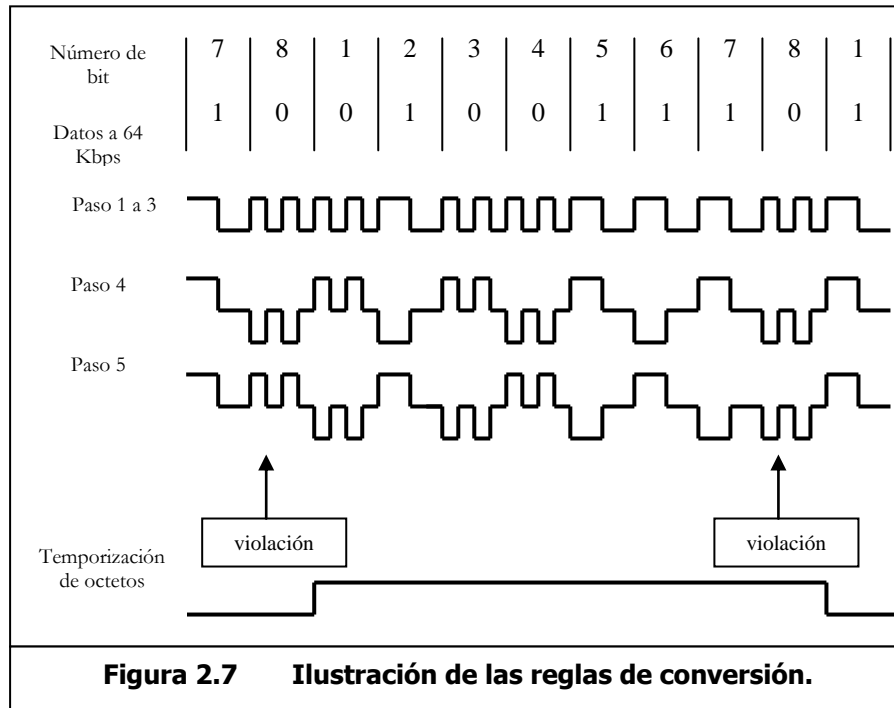
Paso 3 – Un cero binario se codifica como un bloque constituido por los cuatro bits siguientes:

1010

Paso 4 – La señal binaria se convierte en una señal de tres niveles alternando la polaridad de los bloques consecutivos.

Paso 5 – La alternancia de la polaridad de los bloques se viola cada octavo bloque. El bloque con violación indícale último bit de un octeto.

Estas reglas de conversión se ilustran en la figura 2.7



Especificaciones en los puertos de salida.

Las especificaciones se encuentran en el siguiente cuadro:

| | |
|---|---|
| Velocidad de símbolos | 256 Kbaudios |
| Forma del impulso (forma nominal rectangular) | Todos los impulsos de una señal válida deben ajustarse a la plantilla de la figura siguiente, sea cual fuere la polaridad |
| Par(es) en cada sentido de transmisión | Un par simétrico |
| Impedancia de la carga de prueba | 120 ohms, resistiva |
| Tensión de cresta nominal de una "marca" (impulso) | 2.0 V |
| Tensión de cresta de un "espacio" (ausencia de impulso) | 0V ±0.10V |
| Anchura nominal de impulso | 3.9 µSeg |
| Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el centro del intervalo del impulso | De 0.95 a 2.05 |
| Relación entre la anchura de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto de semiamplitud nominal | De 0.95 a 2.05 |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en el puerto de salida (NOTA) | Ver la plantilla siguiente. |
| NOTA. Estos valores son válidos solamente para equipos de la jerarquía E1 | |

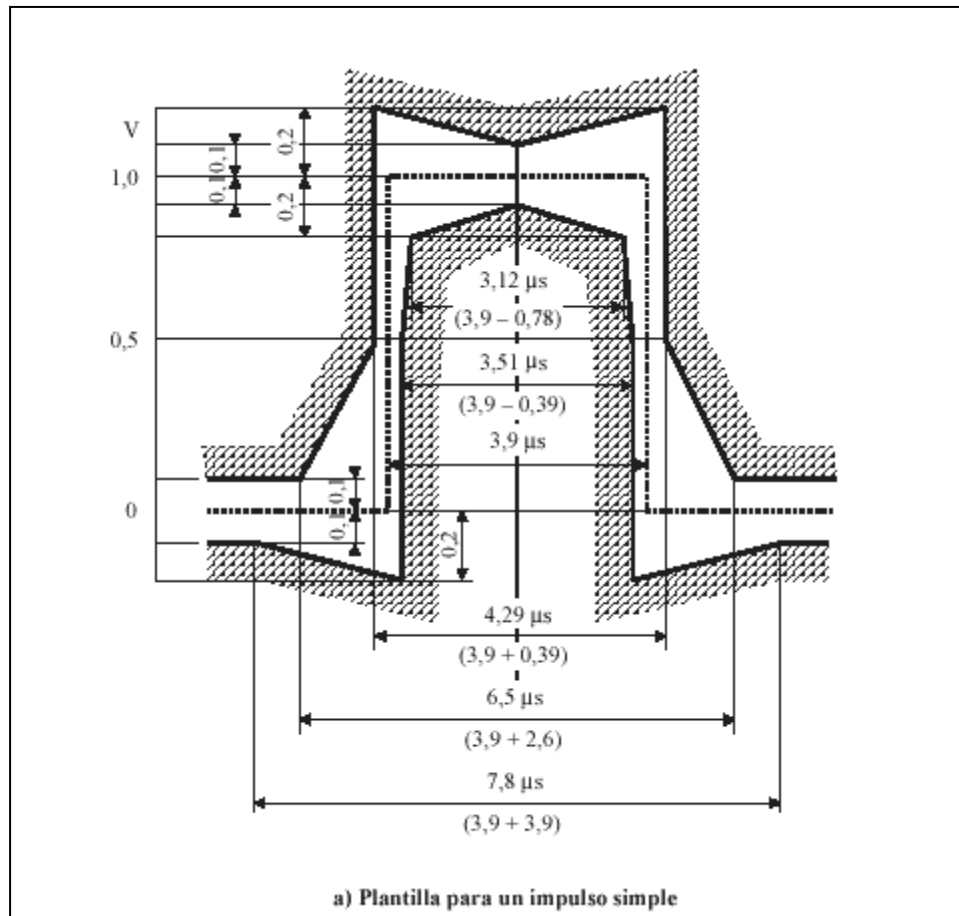


Figura 2.8 Plantilla para un impulso simple de la interfaz a 64 Kbits/Seg.

La pérdida de retorno en el puerto de entrada debe tener los siguientes valores mínimos:

| Gama de frecuencias | Pérdida de retorno |
|---------------------|--------------------|
| 6.4 a 13 | 6 |
| 13 a 384 | 8 |

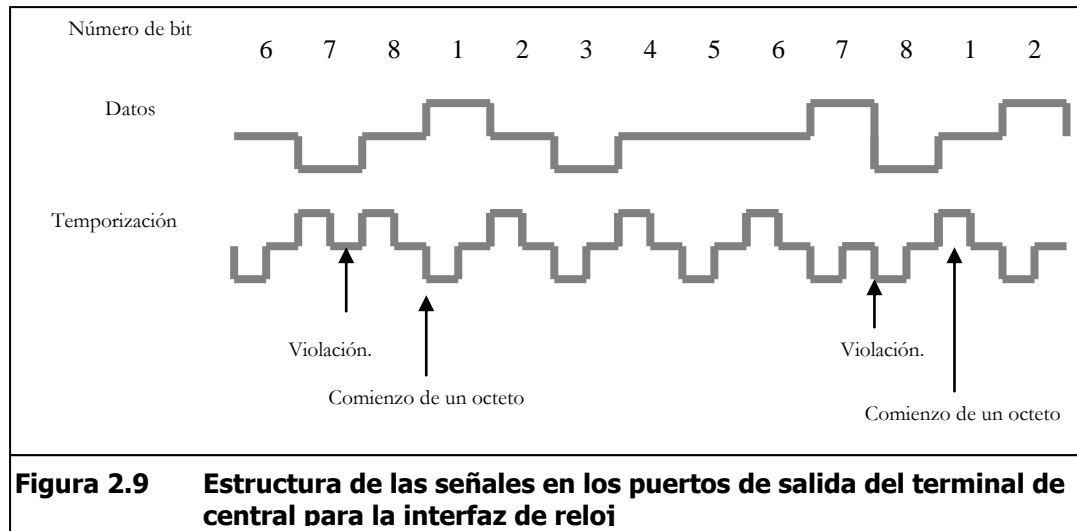
Características eléctricas de la interfaz de reloj centralizado a 64 k.

Velocidad binaria nominal: 64 Kbits/Seg.

Para cada sentido de transmisión deberá haber un par simétrico para la señal de datos. Además deberá haber pares simétricos para transportar la señal de temporización compuesta (64 y 8 KHz) de la fuente de reloj central al equipo terminal de central. Se recomienda la utilización de transformadores.

Reglas de conversión de código:

Las señales de código se codifican en código AMI con una relación de trabajo de 100%. Las señales compuestas de temporización de bits a 64 KHz en código AMI con una relación de trabajo de 50% a 70%, y la información sobre la fase de octeto a 8 KHz mediante violaciones a la regla de codificación. La estructura de las señales y sus relaciones de fase nominales se muestran en la figura 2.9.



Características de los accesos de salida.

| Cuadro 2.7 Características de los accesos de salida de la interfaz de reloj centralizado a 64 K. | | |
|--|---|--|
| Parámetros | Datos | Temporización |
| Forma del impulso | Forma nominal rectangular, con tiempo de subida y bajada inferiores a 1 µSeg. | Forma nominal rectangular, con tiempos de subida y bajada inferiores a 1µSeg |
| Impedancia nominal de la carga de prueba | 110 ohms resistiva. | 110 ohms resistiva |
| Tensión de cresta de una "marca" | 2.0 ± 0.1V 4.3 ± 0.5V | 2.0 ± 0.1V 4.3 ± 0.5V |
| Tensión de cresta de un "espacio" | 0 ± 0.1V 0 ± 0.5V | 0 ± 0.1V 0 ± 0.5V |
| Anchura nominal del impulso | 15.6 µSeg 15.6 µSeg | 7.8 µSeg 9.8 a 10.9 µSeg |

Características eléctricas de la interfaz contradireccional a 64 k.

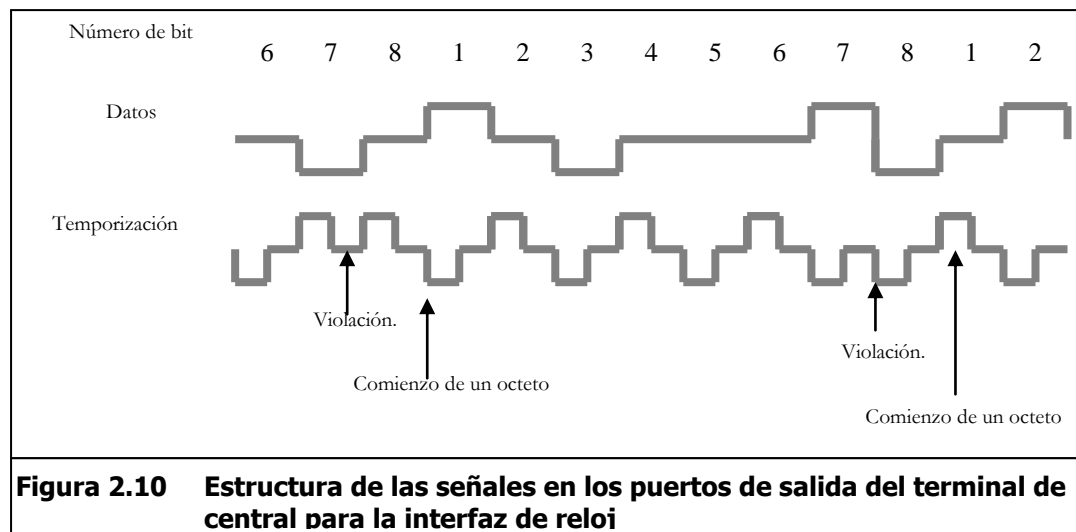
Velocidad binaria nominal: 64 Kbits/Seg.

Exactitud de la velocidad binaria: ± 100 ppm (± 6.4 bits/Seg) o mejor.

Para cada sentido de transmisión deberá haber dos pares simétricos: uno para la señal de datos y otro para una señal de temporización compuesta (64 KHz y 8 KHz).

Regla de conversión de código:

Las señales de datos se codifican en código AMI con una relación de trabajo de 100%. Las señales compuestas de temporización transportan la información de temporización de bits a 64 KHz mediante el empleo del código AMI con una relación de trabajo del 50%, y la información sobre la fase de la señal de temporización de octetos a 8 KHz, introduciendo violaciones a la regla de codificación. La estructura de las señales y sus relaciones de fase en los puertos de salida de datos se muestran en la figura 2.10



Los impulsos de datos recibidos del lado de servicios (por ejemplo: datos o señalización) de la interfaz se retardarán algo en relación con los impulsos de temporización correspondientes. El instante de detección de un impulso de datos recibido en el lado línea de la interfaz deberá situarse, pues, en el flanco anterior del siguiente impulso de temporización.

Especificaciones en los puertos de salida.

Las especificaciones se encuentran en el siguiente cuadro:

| Cuadro 2.8 Características de los accesos de salida de la interfaz de contradireccional a 64 K. | | |
|--|--|---|
| Parámetros. | Datos. | Temporización. |
| Forma del impulso.(forma nominal rectangular) | Todos los impulsos de una señal válida deben ajustarse a la plantilla de la figura 2.18 sea cual fuere la polaridad. | Todos los impulsos de una señal válida deben ajustarse a la plantilla de la figura 2.18 sea cual fuere la polaridad |
| Par(es) en cada sentido de transmisión. | Un par simétrico. | Un par simétrico. |
| Impedancia de la carga de prueba. | 120 ohms resistiva | 120 ohms resistiva |
| Tensión de cresta nominal de una "marca" (impulso) | 2.0 V | 2.0 V |
| Tensión de cresta de un "espacio" (ausencia de impulso). | 0V ± 0.1V | 0V ± 0.1V |
| Anchura nominal del impulso. | 15.6 µSeg | 15.6 µSeg |
| Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el centro del intervalo del impulso. | De 0.95 a 2.05 | De 0.95 a 2.05 |
| Relación entre la anchura de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto de semiamplitud nominal. | De 0.95 a 2.05 | De 0.95 a 2.05 |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en el puerto de salida (nota) | | |
| NOTA – solo válidos para la jerarquía de 2Mbits/Seg- | | |

Interfaz a 2,048 Kbits/Seg (E1)

Características generales.

Velocidad nominal: 2048 Kbits/Seg

Exactitud de la velocidad binaria: ±50 ppm (±102.4 bits/Seg).

Código: bipolar de alta densidad de orden 3 (HDB3).

Especificaciones en los puertos de salida.

Las especificaciones se encuentran en el siguiente cuadro:

| Cuadro 2.9 Especificaciones en los puertos de salida de la interfaz a 2048 Kbits/Seg. | | |
|---|---|---------------------|
| Forma del impulso (Forma nominal rectangular) | Todas las marcas de una señal válida deberán ajustarse a la plantilla (Figura 2.21), independientemente del signo. El valor V corresponde al valor nominal de cresta. | |
| Par(es) en cada sentido de transmisión. | Un par coaxial | Un par simétrico |
| Impedancia de la carga de prueba. | 75 ohms resistiva. | 120 ohms resistivos |
| Tensión nominal de cresta de una marca (impulso). | 2.37 V | 3 V |
| Tensión de cresta de un espacio (ausencia de impulso). | 0 ± 0.237 V | 0 ± 0.3 V |
| Anchura nominal del impulso. | 244 nSeg | |
| Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto medio del intervalo del impulso. | De 0.95 a 2.05 | |
| Relación entre la anchura de los impulsos positivos y la de los negativos en los puntos de semiamplitud nominal. | De 0.95 a 2.05 | |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en un puerto de salida. | Ver figura 2.21 | |

Características generales.

Velocidad binaria nominal: 8448 Kbits/Seg.

Exactitud de la velocidad binaria: ± 30 ppm (± 253.4 bits/Seg).

Código: Bipolar de alta densidad de orden 3 (HDB3)

Especificaciones en los puertos de salida.

Véase el cuadro siguiente:

| Cuadro 2.11 Especificaciones en los puertos de salida de la interfaz a 8448 Kbits/Seg | |
|---|---|
| Forma de impulso (forma nominal rectangular) | Todas las marcas de una señal válida deberán ajustarse a la plantilla (figura 2.22) independientemente del signo. |
| Par(es) en cada sentido de transmisión | Un par coaxial |
| Impedancia de la carga de prueba | 75 ohms resistiva |
| Tensión nominal de cresta de una marca (impulso) | 2.37 V |
| Tensión nominal de un espacio (ausencia de impulso) | 0 V \pm 0.237V |
| Anchura nominal del impulso. | 59 nSeg |
| Relación entre amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto medio del intervalo del impulso | De 0.95 a 2.05 |
| Relación entre las anchuras de los impulsos positivos y los negativos para los puntos de semi amplitud nominal. | De 0.95 a 2.05 |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en un puerto de salida | Véase la siguiente figura. |

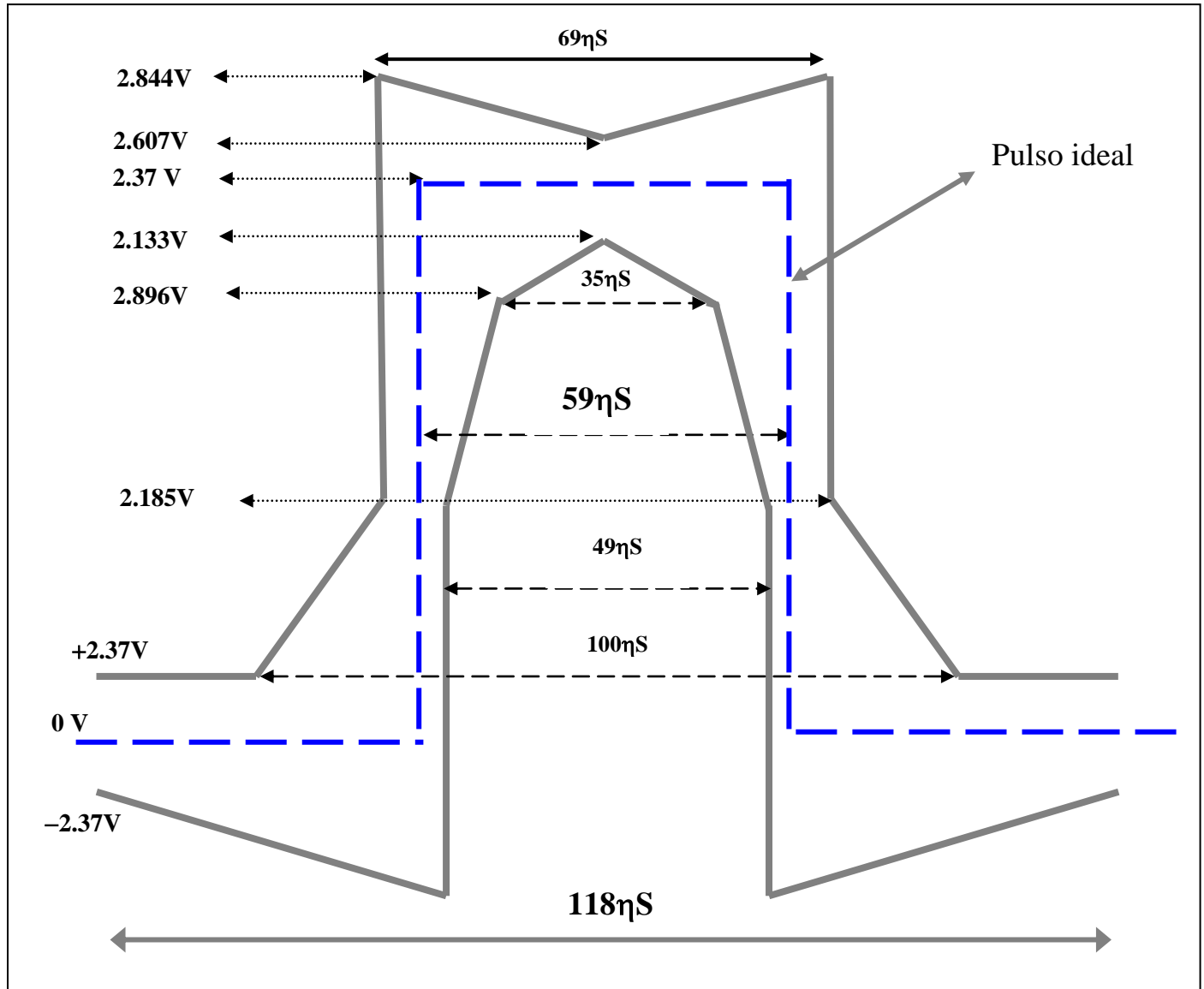


Figura 2.12 Plantilla de un impulso simple para la interfaz a 8448 Kbits/Seg.

La pérdida de retorno en el puerto de salida debe tener los siguientes valores mínimos:

| Cuadro 2.12 Pérdidas de retorno. | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Gama de frecuencias (KHz) | Pérdida de retorno (dB) |
| 211 a 422 | 6 |
| 422 a 12 672 | 8 |

Interfaz a 34 368 Kbits/Seg. (E3)

Características generales.

Velocidad binaria nominal: 34 368 Kbits/Seg.

Exactitud de la velocidad binaria: ± 20 ppm (± 688 bit/Seg).

Código: HDB3.

Especificaciones en los puertos de salida.

| Cuadro 2.13 Especificaciones en los puertos de salida de la interfaz a 34 368 Kbits/Seg. | |
|--|---|
| Forma de impulso (forma nominal rectangular) | Todas las marcas de una señal válida deberán ajustarse a la plantilla (figura 2.23) independientemente del signo. |
| Par(es) en cada sentido de transmisión | Un par coaxial |
| Impedancia de la carga de prueba | 75 ohms resistiva |
| Tensión nominal de cresta de una marca (impulso) | 2.0 V |
| Tensión nominal de un espacio (ausencia de impulso) | 0 V \pm 0.1 V |
| Anchura nominal del impulso. | 14.55 nSeg |
| Relación entre la amplitud de los impulsos positivos y la de los negativos en el punto medio del intervalo del impulso | De 0.95 a 2.05 |
| Relación entre las anchuras de los impulsos positivos y los negativos para los puntos de semi-amplitud nominal. | De 0.95 a 2.05 |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en un puerto de salida | Véase la figura 2.23. |

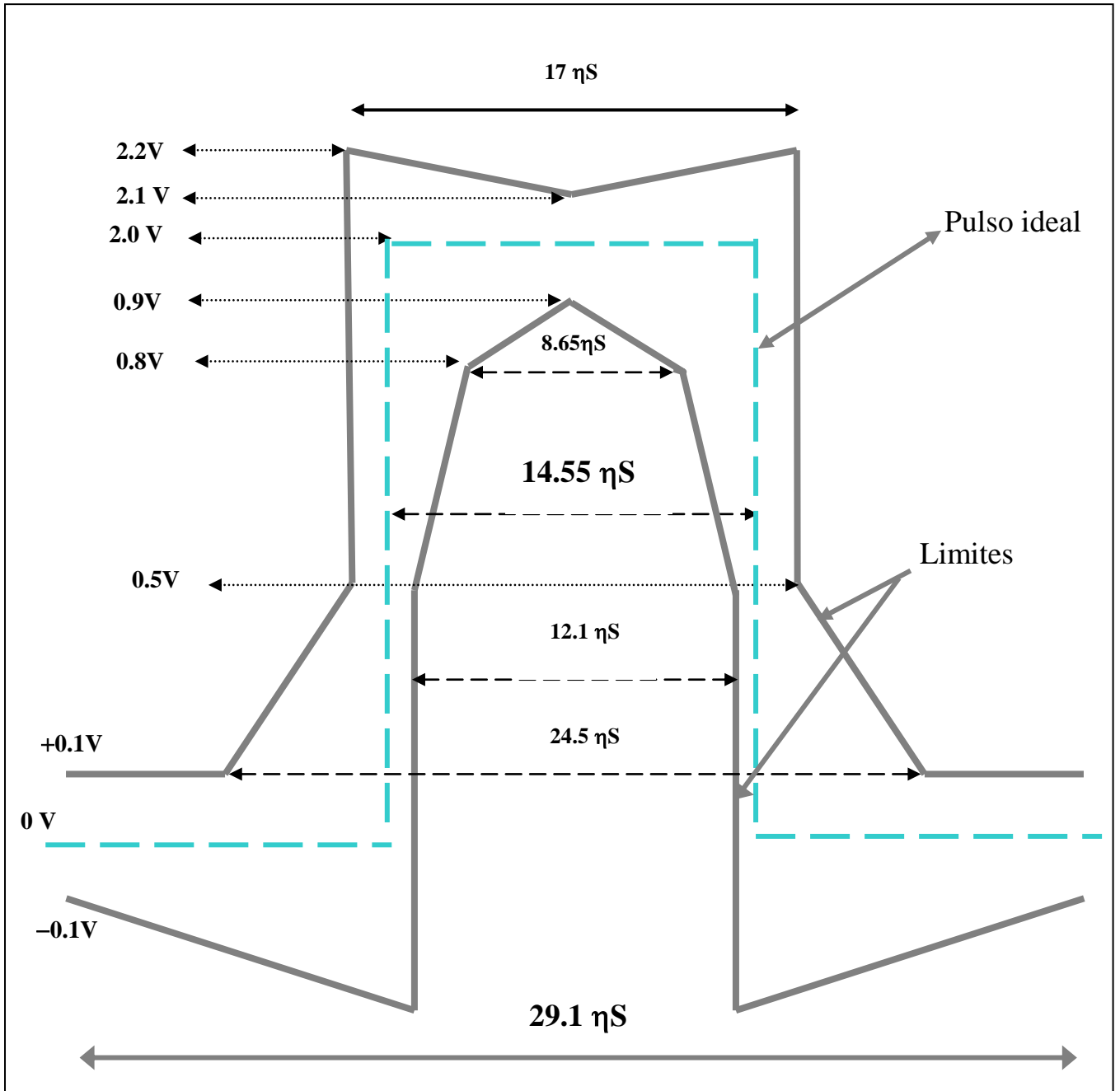


Figura 2.13 Plantilla para un impulso simple para la interfaz a 34368 Kbits/Seg.

La pérdida de retorno en el puerto de salida debe tener los siguientes valores mínimos:

| Cuadro 2.14 Pérdidas de retorno. | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Gama de frecuencias (KHz) | Pérdida de retorno (dB) |
| 860 a 1720 | 6 |
| 1720 a 51 550 | 8 |

Interfaz a 139 264 Kbits/Seg (E4).

Características generales.

Velocidad binaria nominal: 139 264 Kbits/Seg.

Exactitud de la velocidad binaria: ± 15 ppm (± 2089 bits/Seg).

Código: inversión de marcas codificadas (CMI code mark inversion).

Especificaciones en los puertos de salida.

Las especificaciones en los puertos de salida se muestran en el siguiente cuadro:

NOTA – Se considera que un método basado en la medida de los niveles del fundamental y del segundo (y posiblemente tercer) armónico de una señal correspondiente a todos 0 binarios y todos 1 binarios, es adecuado para verificar el cumplimiento de los requisitos indicados en el siguiente cuadro.

| Cuadro 2.15. Especificaciones en los puertos de salida de la interfaz a 139 264 Kbits/Seg | |
|---|--|
| Forma de impulso (forma nominal rectangular) | Todas las marcas de una señal válida deberán ajustarse a la plantilla (figura 2.24) independientemente del signo. |
| Par(es) en cada sentido de transmisión | Un par coaxial |
| Impedancia de la carga de prueba | 75 ohms resistiva |
| Tensión cresta a cresta | 2.0 ± 0.1 V |
| Tiempo de subida entre el 10 % y el 90 % de la amplitud medida en régimen permanente | ≤ 2 nSeg |
| Tolerancia para la temporización de las transiciones (referida al valor medio de los puntos de semi-amplitud de transiciones negativas) | Transmisiones negativas: ± 0.1 nSeg Transiciones positivas en los extremos del intervalo unitario: ± 0.5 nSeg Transiciones positivas en el punto medio del intervalo unitario: ± 0.35 nSeg |
| Pérdida de retorno | ≥ 15 dB en la gama de frecuencias de 7 MHz y 210 MHz. |
| Máxima fluctuación de fase cresta a cresta en un puerto de salida | Véase la figura 2.24. |

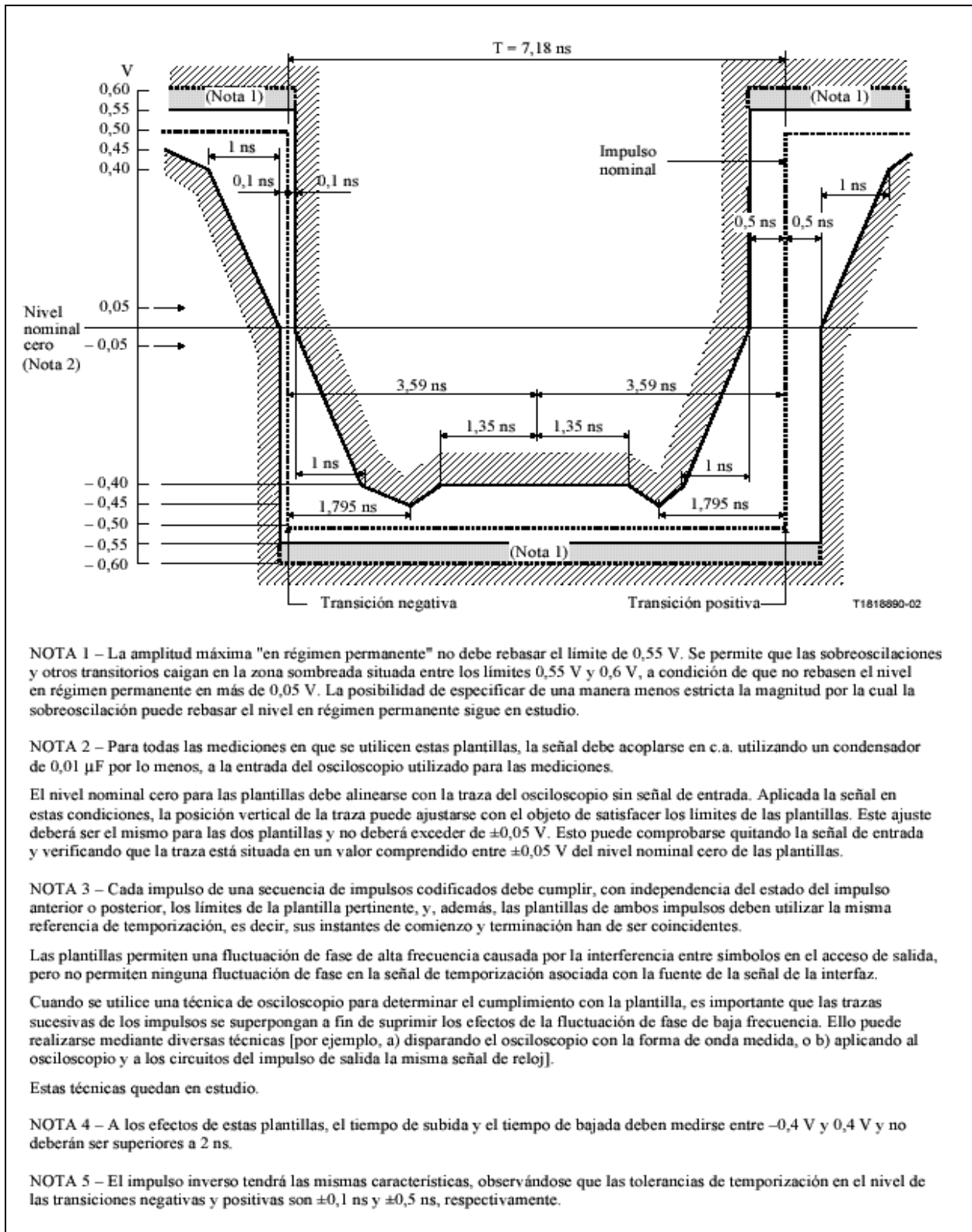


Figura 2.15 Plantilla para un impulso que corresponde a un 1 binario en la interfaz a 134 264 Kbits/Seg.

Especificaciones en los puertos de entrada.

La señal digital presentada en el puerto de entrada debe ser conforma a las especificaciones anteriores, teniendo en cuenta las modificaciones producidas por las características del par coaxial de interconexión.

Debe suponerse que la atenuación del par coaxial sigue aproximadamente una ley \sqrt{f} y que la pérdida de inserción máxima es de 12 dB a 70 MHz.

Las características de pérdida de retorno debe ser la misma que la especificada en el puerto de salida.

Códigos de línea.

En el tema anterior se vio como se forma una señal E1 y el tren de pulsos resultantes a ser transmitido. Dependiendo del tipo de medio de transmisión adoptado (cable, radio enlace, etc.), aparecen dificultades al emplear una señal constituida de esta forma, por lo que es necesario darle un tratamiento para que se mantengan inalteradas las informaciones contenidas en ella.

El objetivo fundamental de codificar la información es el de tener un mejor control de ella, haciéndose esto, por medio de símbolos y reglas que expresen bien dicha información. Existe una gran cantidad de códigos que sirven para dar un mejor tratamiento y seguridad a la información.

Para el almacenamiento, recuperación y transmisión de datos se utilizan dos tipos fundamentales de códigos con el fin de preservar la integridad y seguridad de los mismos estos son:

Códigos internos. (Dentro de los dispositivos de almacenamiento y procesamiento).

Códigos de línea. (En las líneas de transmisión).

Códigos internos.

Estos códigos son utilizados en el procesamiento interno de la señal E1 y almacenamiento de información en memoria, destrucción de largas cadenas de ceros, etc. Son unipolares y se les llama códigos internos porque no pueden salir a la línea, debido a contienen largas componentes de corriente directa y ésta no puede pasar a través de las etapas de regeneración. Los códigos internos que se utilizan en los sistemas E1 son:

NRZ (No retorno a cero).
RZ (Retorno a cero).
ADI (inversión de dígitos alternados).

El NRZ tiene desventajas para ser usado en las líneas de transmisión E1, en especial por cable, debido a que:

Es más sensible a perturbaciones.

No es posible que la señal de componente continua pase a través de los regeneradores de línea.

La extracción de la sincronía del reloj no es posible obtenerla.

El código RZ unipolar al 50% reduce el ciclo de trabajo de cada bit al 50%. Se usa en el interior de los mismos equipos puesto que aun tiene las mismas desventajas que el NRZ

El código ADI significa inversión de dígitos alternados por sus siglas en inglés. Este código sigue un patrón conocido como PINININI, lo cual significa que el primer bit de cada palabra E1 (grupo de 8 bits) se le toma y respeta su polaridad, al siguiente bit hay que cambiarle su estado (inversión) y así sucesivamente. Le sirve al equipo para evitar largas cadenas de ceros y unos y lo utilizan internamente los equipos de transmisión E1

Se utiliza en los multiplexores cuando estos transportan solo voz, debido a que cuando no hay tráfico se multiplexan puros ceros y es ahí donde el código ADI invierte el bit para darle mejor claridad a los símbolos.

La transmisión por cable o en línea de las señales E1 multiplexadas no pueden llevarse a cabo con el formato NRZ debido a sus características. Para transmitir adecuadamente este tipo de señales, se requiere convertir de NRZ a un formato de señalización distinto. A estos modos de señalización se les conoce como códigos de línea y están estudiados para mejorar las características de NRZ y concretamente obtener los resultados siguientes:

La eliminación de la componente continúa del espectro.

Hacer que el código lleve por si mismo un reloj para garantizar la sincronía del receptor.

Darle a la señal digital un espectro de frecuencias adecuado para que pueda viajar sin dificultad a través del medio de transmisión disponible.

Darle a la señal inmunidad contra la inversión de fase.

No permitir la propagación de errores.

Los códigos de línea representan señales binarias, y la manera de representar los unos y ceros es distinta de código a código. En principio hay 3 representaciones

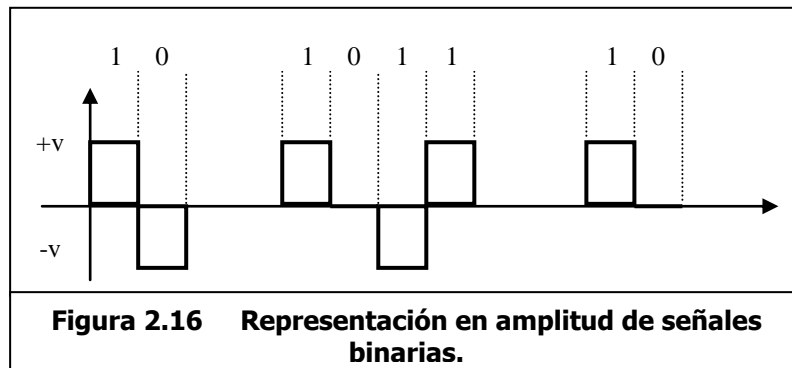
básicas en cuanto a la amplitud de los bits y dos representaciones en cuanto a la duración de los bits

En cuanto a la amplitud:

Polar. (+v, -v).

Bipolar. ($\pm v$, 0).

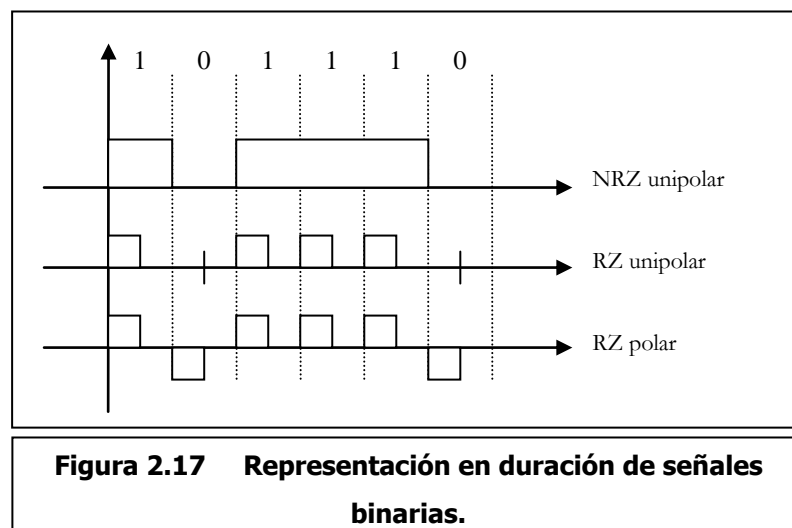
Unipolar (+v, 0).



En cuanto a la duración:

No retorno a cero (NRZ).

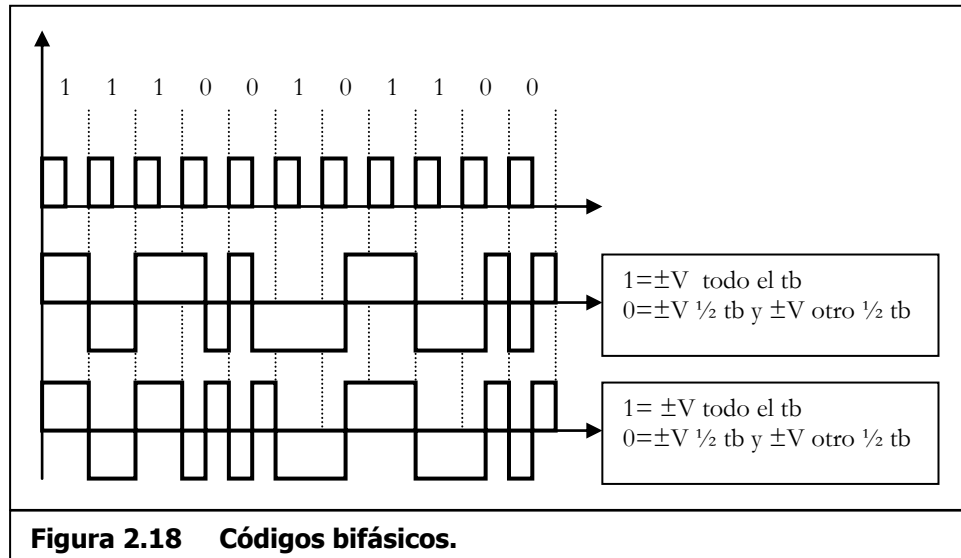
Retorno a cero (RZ).



Códigos bifásicos.

Si por alguna razón la señal invierte su fase, es decir, que todos los bits invierten su polaridad, el mensaje se pierde, por lo que los códigos internos no son inmunes a la inversión de fase.

Los códigos bifásicos son inmunes a la inversión de fase.



Dentro de los códigos bifásicos están los siguientes:

AMI (inversión de marcas alternadas).

En este código, una vez aplicado el RZ, se alternará la polaridad de los unos, de esta forma, no existirá componente de corriente continua. Se considera ya como código de línea, aunque con algunas deficiencias ya que no elimina la posibilidad de que una cadena larga de ceros haga imposible la extracción de la frecuencia del reloj.

HDB3 (High Density Bipolar 3).

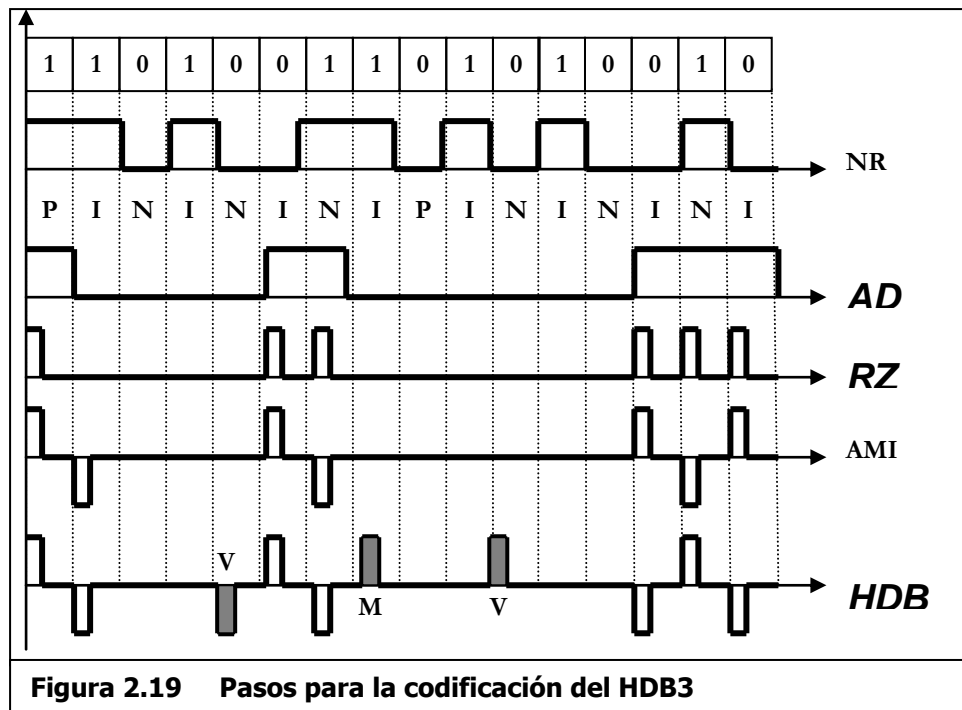
El código de alta densidad bipolar, alterna los pulsos en forma similar que el código AMI, pero tiene la restricción de no permitir más de tres ceros consecutivos en la línea, para el caso en que se presenten más de tres ceros, se insertan pulsos de violación y marcas de violación según las siguientes tres reglas.

Primera regla. Pulsos de violación (V). Se insertan en la posición del cuarto cero cuando hay más de tres ceros consecutivos en la señal. El primer bit de violación tendrá la misma polaridad que el último bit de información, después estos pulsos se irán alternando.

Segunda regla. Marcas (M). si el bit de violación no rompe la alternancia se inserta una marca (pulso extra) en la posición del primer cero con la misma polaridad que el último bit de violación.

Tercera regla. Inversión de la información. Si al aplicar la regla número dos, el siguiente bit de información tiene la misma polaridad que el bit de violación y el bit de marca, se invierte toda la información consecuente hasta volver a encontrar más de tres ceros consecutivos.

En la figura 2.19 se observan los pasos para codificar el HDB3.



CAPITULO 3 INTERPRETACIÓN DE ALARMAS.

3.1 Introducción

La información de este capítulo se basa principalmente en la recomendación M.20 de la UIT-T "Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones" y otras recomendaciones sobre equipos de transmisión.

Se enfoca principalmente al mantenimiento correctivo en sitio a los equipos de PDH de la red de acceso, se supone que la localización del equipo "que ha fallado" en que se sospecha una avería o se considera inminente un fallo ya fue realizada por el centro de supervisión correspondiente o reportada por el cliente.

Premisas

Iniciamos directamente en la fase de mantenimiento correctivo, es decir:

- 1.- El personal de mantenimiento ya recibió la notificación de fallos y averías.
- 2.- El técnico ya se traslado y se encuentra en el sitio.

3.2 Mantenimiento Correctivo de PDH

Las tareas de un técnico de mantenimiento correctivo en sitio se listan en el diagrama siguiente:

Diagnostico

Como se observa en la figura el diagnostico es la primer y más importante tarea del técnico de mantenimiento, y atiende fundamentalmente alarmas de mantenimiento inmediato, en la siguiente tabla se define la categoría de alarma de mantenimiento inmediato.

| Categoría | Definición | Uso común | Presentacion |
|--|--|---------------------------------|---|
| Alarma de mantenimiento inmediato (PMA , prompt maintenance alarm) | Se genera a fin de que el personal de mantenimiento inicie las actividades pertinentes (en general inmediatamente) para retirar del servicio un equipo defectuoso, con la finalidad de restablecer adecuadamente el servicio y reparar el equipo que ha fallado. | Alarma urgente mayor, MJ | <ul style="list-style-type: none"> • Rojo (indicación de fallas locales) <p>Normalmente colocadas al frente de alguna repisa de equipo o tarjeta de supervisión, el diodo puede indicar la presencia de una o varias fallas.</p> |

¿Cómo interpretar los indicadores de los convertidores de voltaje?

Convertidores de Voltaje

En la siguiente tabla se indica cómo determinar si las fuentes o convertidores de voltaje presentan averías.

| Indicador | Estado | Interpretación | ¿Qué operación realizar? |
|--------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|
| LED del convertidor de voltaje | ON | Energizado y funcionando normalmente | Ninguna |
| | Parpadeando | Estado de alarma | Reemplaza los convertidores de voltaje |
| | Apagado | Convertidor no energizado | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica los -48 Vcc. • Coloca el interruptor de la fuente en encendido en ON. • Si al reportarlo se vuelve a apagar reemplaza el convertidor. |

¿Cómo interpretar los indicadores luminosos?

Indicadores de avería en sistemas PDH

Para el diagnóstico de fallas en sistemas PDH es muy importante que interpretes correctamente el significado de los indicadores de alarma que presentan los equipos.

Debido a la gran cantidad de equipos instalados en la planta telefónica la UIT-T define las características mínimas de los equipos de transmisión de PDH, para que presenten las mismas acciones consiguientes en caso de alarmas sin importar el fabricante del equipo.

En la siguiente figura se resumen las acciones consiguientes que realiza un equipo de transmisión PDH cuando ocurre un fallo local o remoto.

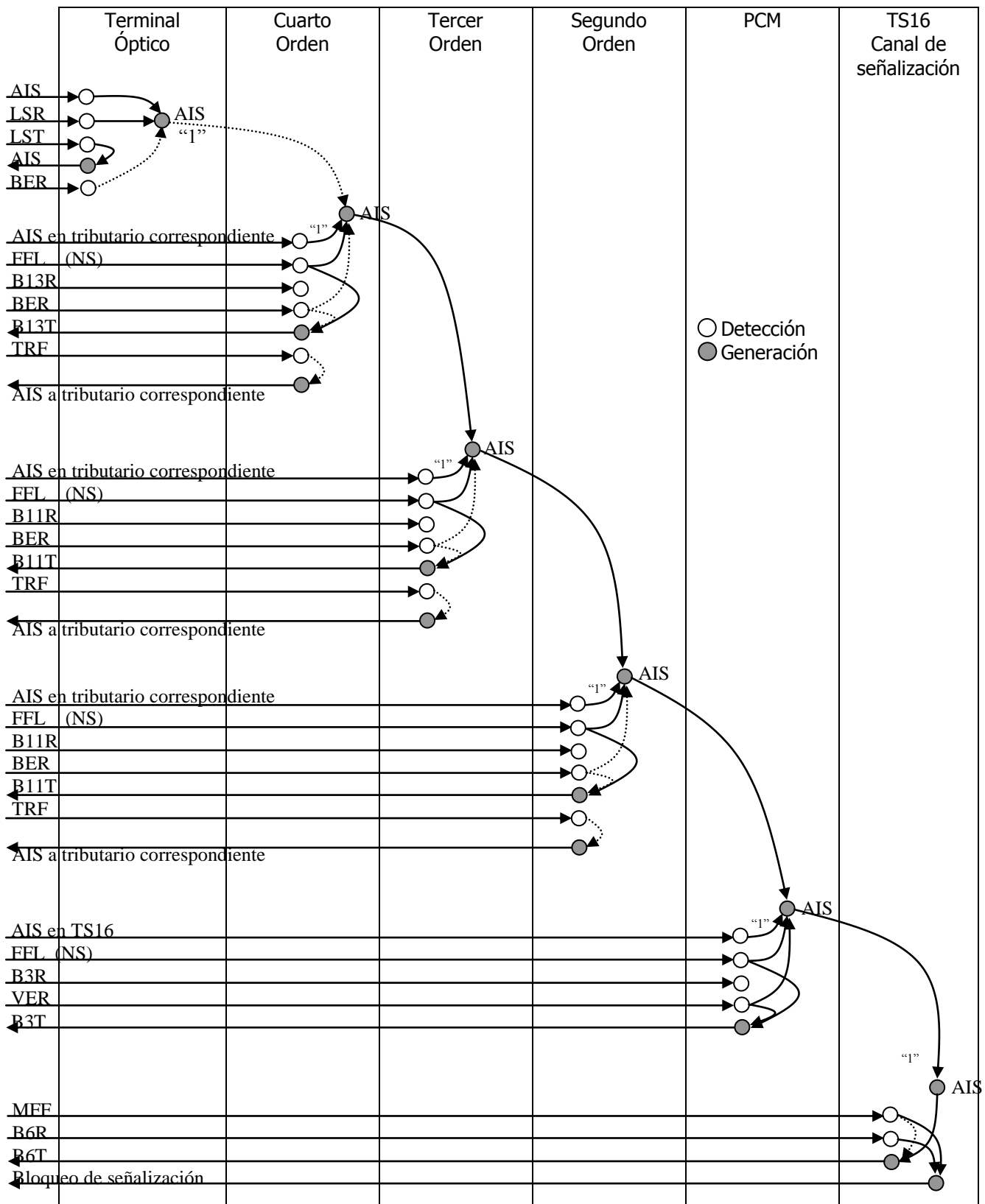
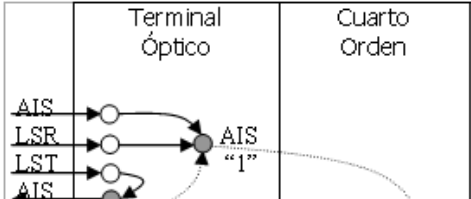
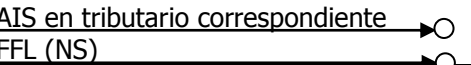
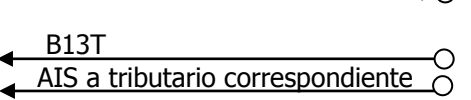
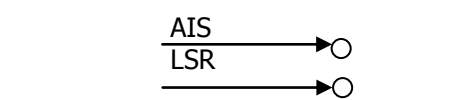
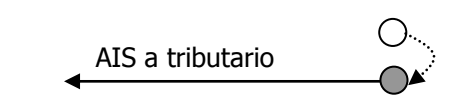
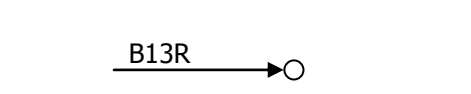
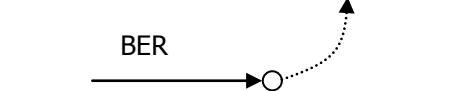


Fig. 1.2 Diagrama de Respuesta de los Bloques PDH en caso de averías

Interpretación del diagrama

Para la interpretación de la figura debes tomar en cuenta las siguientes convenciones:

| Elemento | Interpretación | Esquema | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|-----------------|--------------|----------------------------|---------------|-----|----------------------------|
| El flujo de señales | Es de izquierda a derecha desde el terminal óptico hasta el canal de señalización, es decir sólo se indica el flujo de alarmas del equipo ubicado localmente. | <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="width:12.5%;">TERMINAL OPTICO</td> <td style="width:12.5%;">CUARTO ORDEN</td> <td style="width:12.5%;">TERCER ORDEN</td> <td style="width:12.5%;">SEGUNDO ORDEN</td> <td style="width:12.5%;">PCM</td> <td style="width:12.5%;">TS16 CANAL DE SEÑALIZACION</td> </tr> </table> | TERMINAL OPTICO | CUARTO ORDEN | TERCER ORDEN | SEGUNDO ORDEN | PCM | TS16 CANAL DE SEÑALIZACION |
| TERMINAL OPTICO | CUARTO ORDEN | TERCER ORDEN | SEGUNDO ORDEN | PCM | TS16 CANAL DE SEÑALIZACION | | | |
| Las barras verticales | Contienen las señales correspondientes a cada orden de multiplexación, recuerda que el flujo de alarmas es a nivel del mismo orden y afecta a los ordenes inferiores. |  | | | | | | |
| Flecha apuntando a la derecha | Indica señal recibida |  | | | | | | |
| Flecha apuntado a la izquierda | Indica señal transmitida hacia el equipo remoto |  | | | | | | |
| Indicadores claros (○) | Significa detección de señal procedente de la recepción desde un equipo remoto a nivel del mismo orden |  | | | | | | |
| Indicadores oscuros (●) | Significan generación de señal, es decir que debido a la detección de una señal se genera otra |  | | | | | | |
| Cuando se recibe bit remoto | No se efectúa ninguna acción, pero algunos fabricantes pueden indicarlo como alarma de sistema o alarma remota |  | | | | | | |
| Líneas punteadas | Indican que es una opción elegida por punteo dependiendo del fabricante |  | | | | | | |

Abreviaturas de señales detectadas en recepción

A continuación se lista el significado de las señales detectadas en recepción de la respuesta de los bloques PDH en caso de averías.

| Abreviatura | Significado | Función |
|-------------|---|--|
| B3R | Bit 3 recibido para PCM | Si es 0 indica operación sin disturbios, sin alarma de extremo remoto en el PCM. Si es 1 indica que una de las siguientes alarmas o situaciones ha ocurrido: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en la señal de entrada de 2048 Kb/s • Error de alineamiento de trama • Señal de alineamiento de trama con tasa de error peor que 1×10^{-3} |
| B6R | Bit 6 recibido alarma de multitrama para el canal de señalización | El B6 del time spot 16 trama 0 es el de bit de alarma distante de multitrama y se encuentra en la palabra de NMFAS. Sí es 0 no hay alarma. Sí es 1 hay alarma distante de multitrama. |
| B11R | Bit 11 recibido para segundo y tercer orden | Indicación de alarma desde el equipo múltiplex remoto, haciendo pasar del estado 0 al estado 1 el bit 11 (B11); indicando que una de las siguientes situaciones ha ocurrido en el extremo remoto: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de señal en el orden correspondiente. • Pérdida de alineamiento de trama. • Alta tasa de errores "BER". |
| B13R | Bit 13 recibido para cuarto orden | Indicación de alarma desde el equipo múltiplex remoto haciendo pasar del estado 0 al estado 1 el bit 13 (B13); indicando que una de las siguientes situaciones ha ocurrido en el extremo remoto: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de señal en el cuarto orden. • Pérdida de alineamiento de trama. • Alta tasa de errores "BER". |
| LSR | Perdida de recepción de la señal óptica en el terminal óptico | Indica la pérdida de la señal óptica de entrada al terminal óptico, activa una alarma urgente y envía AIS hacia la interfaz eléctrica. |
| NS | Perdida de la señal entrante en línea | Indica que no se puede detectar la señal de línea de alto orden, se activa cuando desaparece el ritmo de temporización en la señal de línea entrante. |

| | | |
|-----|---|---|
| FFL | Pérdida de sincronía de trama | Se considerará perdida la alineación de trama cuando se reciba incorrectamente, en sus posiciones previstas, cuatro señales consecutivas de alineación de trama. Se considera que se ha recuperado efectivamente dicha alineación cuando detecte la presencia de tres señales consecutivas de alineación de trama. |
| MFF | Pérdida de sincronía de multitrama | Indica la pérdida de la palabra de sincronía de multitrama en la señal de 64 Kb entrante (TS16). Se activa al aparecer dos palabras consecutivas erróneas de sincronización de multitrama. Se desactiva al recibirse una palabra correcta de sincronización de multitrama, 0000, precedida de por lo menos un "uno" recibido. |
| AIS | Señal de indicación de alarma | El equivalente binario de la AIS corresponde a una señal (todos UNOS). |
| BER | Indicación de alta tasa de error recibida | Se cuenta el número de palabras de alineamiento de trama que se reciben erradas, entendiéndose como errada cuando tiene un error por lo menos en un bit. El límite se rebasa sí se detecta más de una palabra, se expresa como peor que 1×10^{-3} |

Abreviaturas de señales Transmitidas

A continuación se lista el significado de las señales transmitidas.

| Abreviatura | Significado | Función |
|--------------------|--|---|
| B3T | Bit 3 transmitido para PCM | Indica que una de las siguientes alarmas o situaciones ha ocurrido: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en la señal de entrada de 2048 Kb/s. • Error de alineamiento de trama. • Señal de alineamiento de trama con tasa de error peor que 1×10^{-3}. |
| B6T | Bit 6 transmitido de alarma de multitrama | Indica pérdida de sincronía de multitrama en el canal de señalización |
| B11T | Bit 11 transmitido para segundo y tercer orden | Le avisa al otro extremo que una de las siguientes situaciones ha ocurrido: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de señal en línea en el orden correspondiente. • Pérdida de alineamiento de trama. • Alta tasa de errores "BER". |
| B13T | Bit 13 transmitido para cuarto orden | Le avisa al otro extremo que una de las siguientes situaciones ha ocurrido: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de señal en el cuarto orden. • Pérdida de alineamiento de trama. • Alta tasa de errores "BER". |
| LST | Pérdida de la señal eléctrica en transmisión en el terminal óptico | La pérdida de la señal eléctrica de entrada es monitoreada en las dirección de transmisión y se activa una alarma urgente cuando se detecta la pérdida. Consecuentemente un AIS es enviado hacia la línea óptica. |
| TRF | Pérdida de la señal entrante en una tributaria | Indica que no se puede detectar la señal entrante del orden correspondiente, se activa cuando desaparece el ritmo de temporización en la señal de línea entrante por lo menos 50 μ seg. |

Ejemplos

A continuación se muestran ejemplos de aplicación del diagrama de respuesta de los bloques PDH en caso de averías:

1.- Supongamos que tenemos pérdida de señal entrante en línea (NS) en el tercer orden, como consecuencia se envía AIS al segundo orden y a ordenes inferiores, también se envía B11T al extremo remoto, el cuarto orden y emisor óptico no presentan ninguna alarma.

2.- Supongamos que se detecta FFL en el segundo orden, como consecuencia se envía AIS al primer orden y el bit remoto B11T.

3.- Se detecta AIS en el terminal óptico, mismo que se propaga hacia los órdenes inferiores. De acuerdo al diagrama determinados que el AIS enviado desde el extremo remoto se debe a que hay pérdida de la señal eléctrica en transmisión (LST) en el terminal óptico remoto. Se debe confirmar con el extremo remoto realizando un Loop en la interfaz eléctrica del terminal remoto.

3.3 Tablas de Diagnostico de Alarmas de PDH

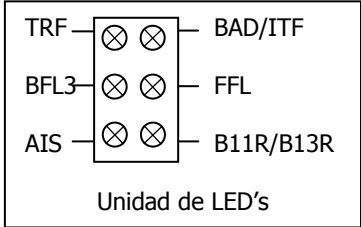
Introducción

En este capítulo se presenta la síntesis de información de alarmas de un equipo PDH y se describe como utilizar las tablas de diagnóstico de alarmas para el mantenimiento del equipo.

MUX serie 7000

A continuación se muestra la tabla de interpretación de indicadores de alarma por tarjeta del equipo múltiplex digital serie 7000 y la acción recomendada a realizar.

| Equipo múltiplex digital serie 7000 | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------|-----------------|-----------|--|---|
| REPISA | UNIDAD | POSICIÓN | INDICADORES | ESTADO | INTERPRETACIÓN | ACCION A REALIZAR |
| Configuración estándar | Unidad multiplexora (ROF 137 7492) (ROF 137 7466) (ROF 137 7432) | 1,3,5,6, y7 | LED Amarillo | Encendido | Alarma no urgente: AIS | Interpreta los códigos de falla de la Unidad de Supervisión. |
| | | | LED rojo | Encendido | Alarma urgente: Falta de señal (SLF) Pérdida de trama (FFL) Alta tasa de errores (BFL) Pérdida de señal de tributaria (TRF). | |
| | Convertidor DC/DC (ROF 137 0603) | 10 y 11 | LED verde | Encendido | Energizado y funcionando normalmente | |
| | | | | Apagado | Falla del convertidor | Poner interruptor de la fuente en ON. Si al reponerlo se vuelve a apagar reemplazar convertidor. Verificar los voltajes: -48V Vcc. +5 V, -4.7V, +12V y -12V Verificar unidad de distribución de energía (PDU) interruptores y conectores. |

| Equipo múltiplex digital serie 7000 | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------|-----------------|--------|--|---|
| REPISA | UNIDAD | POSICIÓN | INDICADORES | ESTADO | INTERPRETACIÓN | ACCION A REALIZAR |
| Configuración estándar | Unidad de condición de falla (ROF 137 7443) | 8 | Sin Indicadores | | | <p>**Nota: En la posición A1 y A2 del frente de la tarjeta se localizan los puntos de transmisión y recepción de los bits de servicio para cuarto orden B14S1, B15S1 y B16S1 (Direcciones 2C04, 2C06 y 2C08 respectivamente) y se recibe en B14R1, B15R1 y B16R1 (coordenadas 2A04, 2A06, 2A08 respectivamente).</p> |
| | | | | |  <p>Unidad de LED's</p> | <p>**Nota: Las alarmas primarias (BFL, AIS, B11R, TRF, BAD, ITF) se localizan en las posiciones A4, B1, B2, B3 y B4 correspondientemente a los 5 MUX de la repisa. Se pueden visualizar en la unidad de LED's como se muestra en la figura, a excepción de la alarma PFL, que es del tipo contacto a tierra (0V).</p> |
| | Unidad monitora (ROF 137 8006) | 4 | Sin indicadores | | <p>**NOTA: Monitoreo de las señales de tributarias de 34Mb/s en los puntos marcados como B305 y B301 localizados en las coordenadas A1, A2, A3 y A4.</p> | <p>**Nota: Para el monitoreo de las señales de tributarias de 8Mb/s y 2Mb/s se realizará en la parte inferior de la tarjeta en los puntos marcados como BXO157 y BXO36 localizados en las direcciones B1, B2, B3 y B4.</p> |

| Equipos múltiplex digital Serie 7000 | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|---|---|---|
| REPISA | UNIDAD | POSICION | INDICADORES | ESTADO | INTERPRETACIÓN | ACCIÓN A REALIZAR |
| Configuración Estándar | Unidad de supervisión (ROF 137 7434) | 9 | LED rojo (coordenadas 2B02) | Encendido | Indica marcación recordatoria | P.- Verifica la posición del conmutador P (coordenada 2B07) Alarma atendida. |
| | | | Display #1 (coordenadas 2B15) | Número de posición de MUX | | El conmutador 2 (coordenada 2B17) es para selección del número de MUX. |
| | | | Display #2 y 3 (coordenadas 2B23 y 2B27) | Proporción a la condición de falla a través de un código de falla de dos dígitos. | 01 (SLF) pérdida de señal múltiplex entrante 02 (FFL) pérdida de alineación de trama. 03 (BFL3) a tasa de error de bit mayor a 10-3 06-9 (TRF 1-4) pérdida de tributaria entrante 1-4 14-17 (ITFM 1-4), falla interna de multiplexación tributaria 1-4 21 (AIS) en la señal múltiplex entrante | SLF.- Probable daño en módulos de demultiplexación, hacer LOOP a la entrada del alto orden para descartar daño en DEMUX, Verifica conectores coaxiales, rotos o desconectados, cableado y demultiplexor de orden superior. FFL.- Probable daño en módulos de multiplexación o de demultiplexación o si es en la fibra óptica debido a conectores flojos o sucios. BFL.- Identifica el orden en que se esta generando el BER o si es la fibra debido a conectores flojos o sucios. TRF.- Verifica conectores coaxiales, rotos o desconectados, cableado. Multiplexor de orden inferior. Falla interna de MUX y DEMUX. Cambiar unidad. |
| | 22 (B11R/B13R) bit de alarma remota. 25-28 (LOP 1-4) tributaria 1-4 conectado en LOOP remoto. 31-34 (BFLX) tasa de errores de bit mayor a 10-x 37-38 (PFD 1-2) pérdida de suministro de energía posiciones 11 y 10. | AIS.- Verifica si el AIS se propaga desde el alto orden o terminal óptico o solamente a partir de un orden determinado. Si es desde el terminal óptico local verifica si esta enviando AIS hacia los MUX locales por falta de señal óptica. B11R/B13R.- Avisa al extremo remoto. LOOP.- Verifica el establecimiento del LOOP remoto en la unidad de supervisión. | | | | |

| Equipos múltiplex digital Serie 7000 | | | | | | |
|---|---|----------|---------------------------------|-----------|---|---|
| REPISA | UNIDAD | POSICION | INDICADORES | ESTADO | INTERPRETACION | ACCIÓN A REALIZAR |
| Configuración Estándar | Unidad de supervisión (ROF 137 7434) | 9 | LED Amarillo (coordenadas 4B02) | Encendido | Modo de control de bucle | Realización de Loop remoto 1.- Selecciona modo de control de LOOP con el conmutador 1 (posición 2B11). Observa que se enciende el LED amarillo (Posición 4B02) de la unidad de supervisión. 2.- Selecciona MUX número 1 con el conmutador 2 (posición 2B17). 3.- Selecciona la tributaria 1 con el conmutador 3 (posición 2B31). 4.- Establece el LOOP con el conmutador 4 hacia arriba (posición 4B07) hasta que el LED rojo (Posición 4B04) de la unidad de supervisión encienda. También se encenderá el LED amarillo (posición 2B04) del Mux 3, al recibir el comando de LOOP. ***Deshabilitar el LOOP reteniendo el conmutador 4 (posición 4B07) hacia abajo hasta que el LED rojo se apague. |
| | | | LED rojo (coordenadas) | Encendido | Establecimiento de LOOP remoto | |
| | Unidad de distribución de energía (PDU) | | Sin indicadores | | | **Nota: contiene interruptores para la alimentación de las barras laterales y el interruptor 9 para la Unidad de alarmas. |
| Unidad de concentración de alarma (ACU) | | | LED verde | Encendido | Convertidor interno funcionando normalmente | Ninguna |
| | | | | Apagado | Falla del convertidor interno de ACU | Verificar el voltaje -48 Vcc. Verificar unidad PDU interruptores y conectores. Poner interruptor UL en la posición ON de la Unidad PDU. Si al reponerlo se vuelve a apagar reemplazar unidad ACU. |
| | | | LED rojo | Encendido | Alarma A (urgente) | Identificar la repisa con alarma urgente. Probable daño en la tarjeta ACU. |
| | | | | Apagado | Operación normal | Ninguna |
| | | | LED Amarillo | Encendido | Alarma B (no urgente) | Identificar la repisa con alarma no urgente. |
| | | | | Apagado | Operación normal | Ninguna |
| | | | LED Amarillo | Encendido | Indicación recordatoria | Identificar la repisa con alarma atendida. |
| | | | | Apagado | Operación normal | Ninguna |

3.4 Practicas de Mantenimiento Correctivo de PDH

Interpretación de indicadores Luminosos

Propósito

Durante el desarrollo de la práctica diagnosticara con precisión la falla que afecta al equipo de transmisión PDH basándose en sus indicadores de alarmas y auxiliándose del equipo de medición.

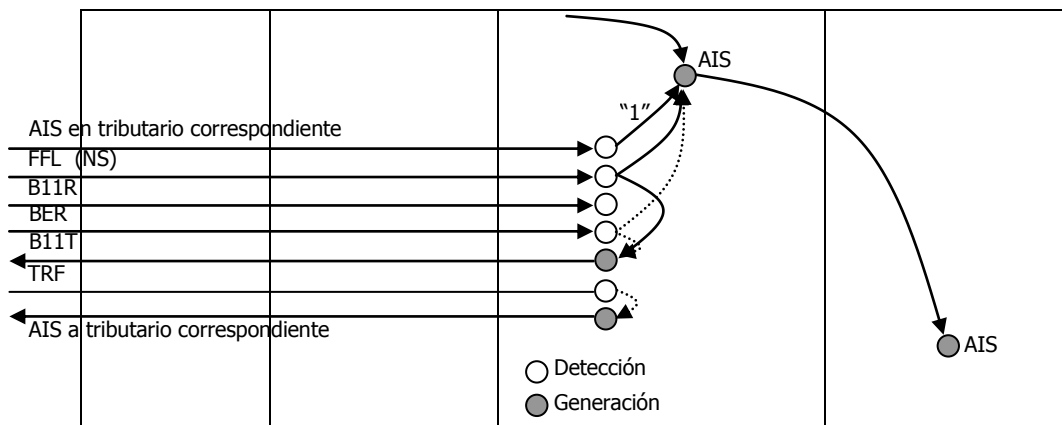
Material y equipo necesario

A continuación se lista el material y equipo necesario para realizar la práctica:

- Un analizador de tramas de PDH
- Un analizador de trama de PCM
- Cables para el analizador y para el equipo de transmisión
- Un multicontacto
- Dos cables de alimentación

Indicaciones de avería en sistemas PDH

Anteriormente se vio que la propagación de alarmas es a nivel del mismo orden jerárquico y órdenes inferiores, podemos resumir que las acciones consiguientes que realiza el equipo PDH cuando ocurre un fallo local o remoto son las que se indican en la siguiente gráfica:



3.5 Practica 1 – Interpretación de Indicadores Luminosos

Desarrollo de la práctica

Preparar un enlace punto a punto desde el nivel PCM,, como se indica en la figura, y provocar en orden aleatorio cada una de las fallas listadas a continuación y supervisar que el participante localice cada uno de de las fallas. Se deben auxiliar en la tabla de acciones de mantenimiento que están más adelante y del equipo de medición sí lo considera necesario. Sí vas a practicar con el MUX serie 7000 auxiliarse de las tablas de diagnóstico presentadas anteriormente.

Quitar alimentación a un convertidor.

Abrir una conexión en TX en cualquiera de los altos ordenes.

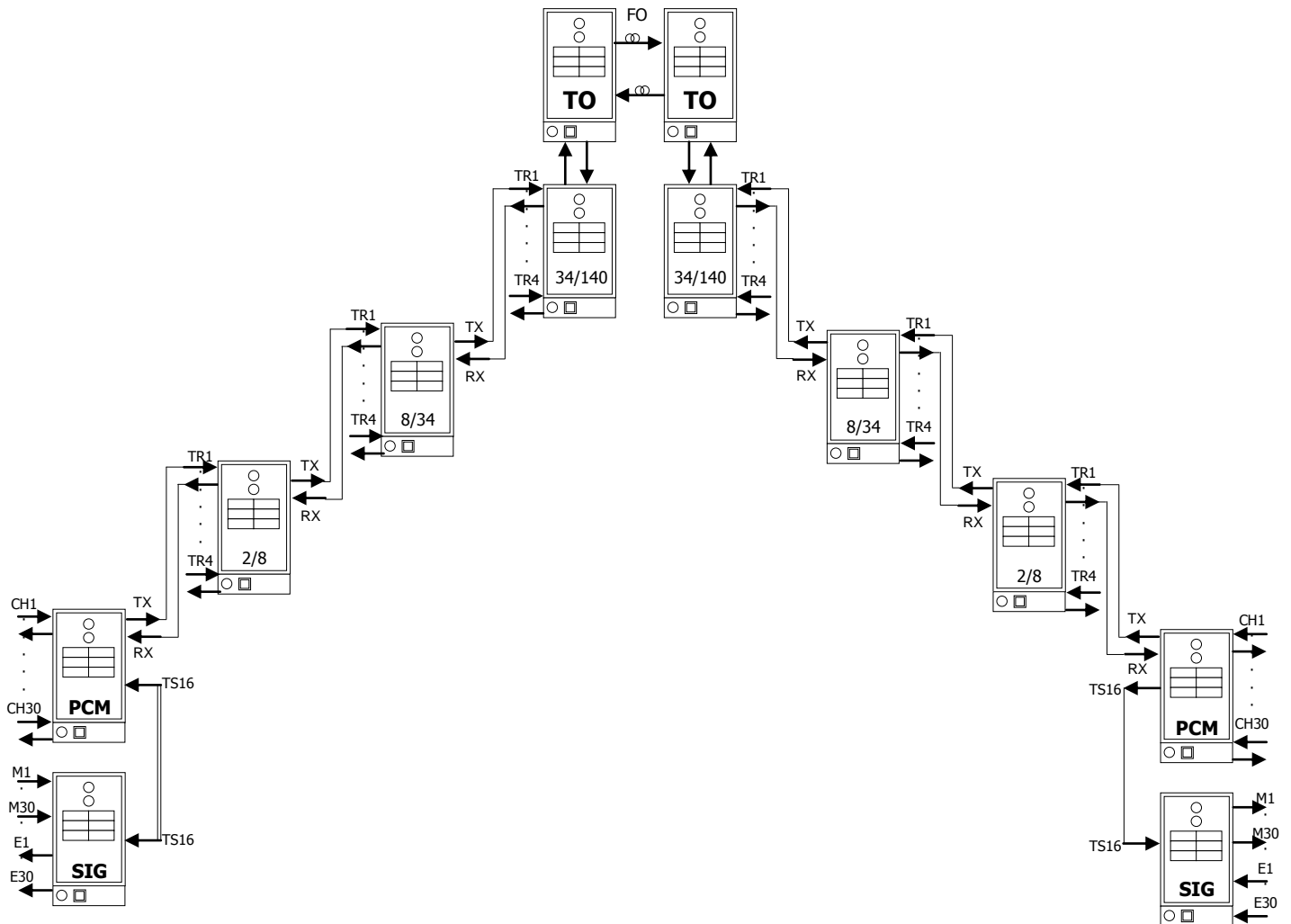
Abrir una conexión en RX en cualquiera de los altos ordenes.

Intercambiar cables de RX y TX en cualquiera de los altos ordenes.

Abrir el TS16.

Provocar pérdida de señal a nivel de 140 Mb/s.

Abrir el enlace de fibra.



Acciones de seguridad de mantenimiento

A continuación se listan acciones sugeridas de mantenimiento para cada uno de las acciones consiguientes que realiza el equipo PDH y PCM cuando ocurre un fallo.

| Indicación | Significado | ¿Qué acciones realizar? |
|------------|--|---|
| AIS | <p data-bbox="367 422 573 510">Señal de indicación de alarma</p> <p data-bbox="367 514 573 546">Interpretación</p> <p data-bbox="367 550 573 705">Problema en el extremo remoto, altos ordenes, terminal óptico ó fibra óptica.</p> | <pre> graph TD A{Verifica si el AIS Se presenta desde el terminal óptico} -- SI --> B[Todo el alto orden (2do, 3ro y 4to) y el terminal óptico indican AIS] A -- NO --> C[Entonces el AIS viene en una de las tributarias de alguno de los altos ordenes] B --> D[Verifica en el terminal óptico: AIS enviado desde el terminal óptico remoto Alta tasa de errores (VER) Conectores flojos o desconectados Cables dañados Daño en el emisor óptico] D --> E[Sí es posible realiza un Loop hacia el equipo en la interfaz óptica del terminal óptico a través de un atenuador, sí desaparecen las alarmas el problema es hacia la fibra óptica o en el terminal remoto.] E --> F[Realizar un Loop hacia la fibra y verificar con el extremo remoto para descartar problema en la fibra óptica] C --> G[El problema es en el extremo remoto] </pre> |

| Indicación | Significado | Interpretación | ¿Qué acciones realizar? |
|-------------|---|---|---|
| B13R | Bit 13 recibido para cuarto orden. | Problemas en el extremo remoto a nivel de cuarto orden. | <ul style="list-style-type: none"> • Avisa al extremo remoto y revisa tú transmisión. |
| B11R | Bit 11 recibido para segundo y tercer orden. | Problema en el extremo remoto a nivel de segundo o tercer orden. | <ul style="list-style-type: none"> • Avisa al extremo remoto y revisa tú transmisión. |
| B6R | Bit 6 recibido alarma de multitrama par el canal de señalización. | Problemas en el extremo remoto a nivel de canal de señalización. | <ul style="list-style-type: none"> • Avisa al extremo remoto y revisa tú transmisión. |
| B3R | Bit 3 recibido para PCM. | Problemas en el extremo remoto a nivel PCM. | <ul style="list-style-type: none"> • Avisa al extremo remoto y revisa tú transmisión. |
| BER | Indicación de alta tasa de error recibida. | La detección de alta tasa de error es a nivel del mismo alto orden y se envía AIS a los ordenes inferiores. | <ul style="list-style-type: none"> • Probable daño en módulo de multiplexación remoto o de demultiplexación en el lado local • Sé es en el emisor óptico esto indica problemas en el enlace de fibra debido a conectores flojos o sucios o problemas en la fibra óptica. |
| FFL | Pérdida de sincronía de trama | Problemas de sincronía con el extremo remoto. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el alto orden en que se presenta • Verifica si hay alguna conexión rota en el sentido de recepción • Probable daño en módulos de multiplexación o de demultiplexación a nivel del mismo orden. |
| LSR | Pérdida de refección de la señal óptica en el terminal óptico. | Problemas en la fibra óptica o terminal óptico distante. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica los conectores ópticos pueden estar flojos, desconectados o sucios. • Si es posible realiza un Loop hacia el equipo en la interfaz óptica del terminal óptico a través de un atenuador, si se repone el equipo el problema es hacia la fibra óptica. • Realizar un Loop en la fibra y verificar tonel extremo remoto para descartar algún problema en la fibra óptica. |

| Indicación | Significado | Interpretación | ¿Qué acciones realizar? |
|------------|---|---|--|
| LST | Pérdida de la señal eléctrica en transmisión en el terminal óptico. | Problemas hacia el Multiplexor. | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza un Loop en la interfaz eléctrica del emisor para descartar problemas en el emisor. • Realiza un Loop en la interfaz de 140 Mb/s para descartar la sección de MUX. • Verifica conectores dañados o desconectados. • Verifica cableado. |
| NS | Perdida de la señal entrante en línea. | Problemas hacia el demultiplexor. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el alto orden en que se presenta. • Verifica conectores dañados o desconectados. • Verifica cableado. • Probable daño en módulos de demultiplexación • Verifica el demultiplexor del siguiente orden. |
| TRF | Pérdida de la señal entrante en una tributaria. | Problemas hacia el multiplexor. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica conectores dañados o desconectados. • Verifica cableado. • Verifica multiplexor de orden inferior. |
| MFF | Pérdida de sincronía de multitrama. | Problemas en los módulos de señalización. | <ul style="list-style-type: none"> • Verifica presencia del módulo de señalización. • Verifica conectores rotos o desconectados. • Verifica cableado. |

3.6 Práctica 2 – Problemas de Alimentación

Propósito

Durante el desarrollo se verifica la alimentación del equipo de transmisión de acuerdo a la información proporcionada.

Material y equipo necesario.

A continuación se lista el material y equipo necesario para realizar la práctica:

- ⊕ Un Multímetro digital
- ⊕ Un par de cuerdas de gancho para el Multímetro
- ⊕ Un neutralizador

Lista de verificación

A continuación se presenta la lista de verificación que debes aplicar para la localización de fallas en la alimentación de los equipos de transmisión.

Controla la secuencia verificada marcando en la columna **OK**.

| Secuencia | Acción | Recomendación | OK |
|-----------|---|--|----|
| 1 | Verifica la alimentación principal al equipo de transmisión. | Mide los -48 V de C.C. en el bastidor lateral de tensiones (BLT). En el sitio del cliente identifica de donde proviene la alimentación puede ser un rectificador y baterías o directamente alimentado del suministro comercial de la CFE dependiendo del equipo instalado. | |
| 2 | Verifica el interruptor o fusible de alimentación. | El interruptor o fusible debe estar correctamente insertado y en posición de encendido. | |
| 3 | Mide el voltaje de -48 volts en la tablilla de conexiones del equipo de transmisión. | Ubica la distribución de alimentación a las repisas del equipo de transmisión normalmente en la parte superior del equipo o en la unidad o bloque de distribución de energía. El voltaje medido debe estar en una tolerancia de 10% es decir de (-43.2 a -52.8 volts) . Realiza la medición con precaución para no ocasionar ningún daño a la alimentación de | |

| | | los convertidores (corto circuito). | |
|---|--|--|--|
| 4 | Verifica el interruptor que controla la alimentación por repisa. | Algunos equipos de transmisión cuentan con interruptores para controlar la alimentación por repisa o por niveles del bastidor. Verifica que el interruptor correspondiente se encuentre en posición de encendido. | |
| 5 | Verifica el interruptor localizado al frente de los convertidores. | Recuerda que los convertidores de voltaje de algunos equipos tienen un interruptor al frente de la tarjeta el cual debe estar en posición de encendido. | |
| 6 | Mide los voltajes de los convertidores de voltaje. | Recuerda que algunos equipos de transmisión tienen puntos de medición de voltaje al frente de las unidades. Y que en los casos donde no se tiene acceso a los puntos de prueba de los voltajes internos y un LED indicador al frente de la unidad muestra el estado general de la misma. | |
| 7 | Ajusta los voltajes (en caso necesario) con los respectivos potenciómetros de ajuste. | Tener cuidado en no aplicar mucha presión ya que estos potenciómetros son muy delicados, por esto mismo se recomienda usar un neutralizador. | |
| 8 | Reemplaza tarjetas de convertidores de voltaje dañadas. | Sigue instrucciones del fabricante del equipo para la inserción y extracción de las tarjetas. Al manipular la tarjeta sigue las recomendaciones para el manejo de dispositivos sensibles a la electricidad estática ESD. | |
| 9 | Verificar la corrección de la avería. | | |

3.7 Practica 3 – Aislamiento de Fallas realizado pruebas hacia adentro y pruebas de extremo a extremo.

Propósito

Durante el desarrollo de la práctica localizaras fallos en equipos de transmisión mediante la realización de bucles para aislar y ubicar la falla.

Material y equipo necesario

A continuación se lista el material y equipo necesario para realizar la práctica:

- Un canalizador de trampas de PDH.
- Cables para el analizador y para el equipo de transmisión.
- Un multicontacto.
- Cable de alimentación

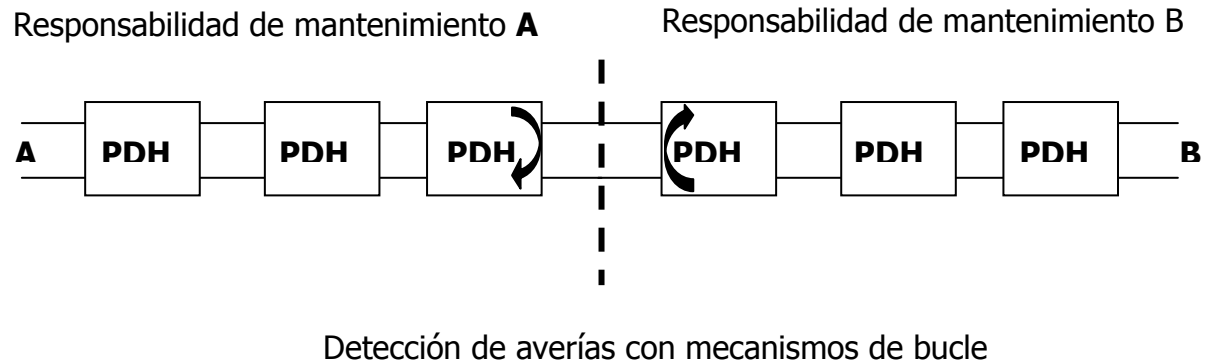
Establecimiento de bucle digital

La UIT-T (REC. M125) define así el establecimiento de un bucle digital (LOOP): “ El establecimiento de **bucle digital** es un mecanismo incorporado en un elemento del equipo mediante el cual un trayecto de comunicación bidireccional puede ser conectado sobre sí mismo de manera que parte o toda la información contenida en el tren de bits enviado por el trayecto de emisión vuelva por el trayecto de recepción”.

Los primeros equipos de PDH no incorporaban ninguna funcionalidad para el establecimiento de los bucles y era necesario abrir los enlaces y retornar la señal en los BDTC. Este tipo de bucle es un **bucle completo** ya que actúa sobre la totalidad del tren de bits.

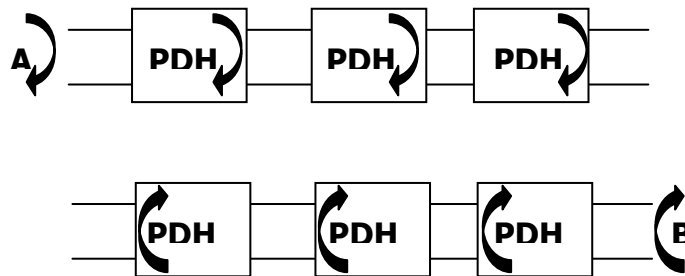
Detección de fallos

Para detectar fallos relacionados con redes pertenecientes a diferentes responsabilidades de mantenimiento, el establecimiento de bucles debe aplicarse en la línea de demarcación que separa las responsabilidades de mantenimiento. Los bucles deben situarse en los equipos PDH adyacentes, lo más cerca posible a la frontera de dicha línea de demarcación. La siguiente figura muestra el establecimiento de bucles en la frontera de responsabilidades entre los puntos A y B.



Localización de averías

Para localizar averías en redes constituidas por **n** equipos PDH se necesitan por lo menos $n + 1$ mecanismos de bucle. El punto de bucle debe establecerse lo más cerca posible de los accesos de entrada y de salida del PDH, a fin de que la mayor parte del PDH esté comprometida en el mecanismo de bucle (véase el ejemplo de la figura).



Localización de averías con mecanismos de bucle

Activación y liberación de los bucles

Los bucles pueden activarse / liberarse localmente o a distancia. Algunos de los equipos PDH instalados en Telmex no cuentan con mecanismos de bucle, por lo que es necesario realizar los bucles en los BDTD.

Desarrollo de la práctica

- 1.- realiza bucles en los accesos de entrada y salida de los ordenes de PDH (en el BDTD) para aislar ciertos ordenes del PDH.
- 2.- Realizar el establecimiento de bucles remotos utilizado el MUX serie 7000, auxiliarse de la tabla de diagnóstico de alarmas visto anteriormente.
- 3.- comprobar que los bucles realizados son el tipo de bucle completo, es decir que se efectúan sobre todo el tren de bits.

3.8 Práctica 4 – Problemas hacia el medio de transmisión F.O.

Propósito

Durante el desarrollo de la práctica se hace la verificación de los niveles ópticos a la salida y entrada del Terminal óptico de acuerdo a la información proporcionada.

Material y equipo

Maletín de pruebas ópticas OMK 43 (-40 a +10 dBm).
Multímetro digital.

Condiciones de avería y acciones consiguientes

Para los emisores ópticos UIT-T recomienda que deberán detectarse las siguientes condiciones de avería:

- Umbral bajo de tasa de errores excedido este umbral es 1×10^{-5} para los sistemas de hasta 8448 kbits/s y 1×10^{-6} para los sistemas de velocidades binarias más altas.
- Debe generarse una alarma de mantenimiento diferido para indicar que se está degradando la calidad de funcionamiento.
- Además, en el caso de los sistemas con láser se considera conveniente disponer de medios para detectar el deterioro del láser. Para esta condición de avería se considera adecuada una indicación de alarma de mantenimiento diferido.

En cuanto a seguridad UIT-T recomienda que puede emplearse la parada automática del láser para cumplir las normas necesarias de seguridad.

Consideraciones

Las alarmas que presenta el emisor óptico y que están relacionadas con la fibra óptica son la pérdida de señal óptica y la alta tasa de errores. Por lo que es importante verificar el nivel de potencia de salida del terminal óptico ya que una desviación en la misma provocará errores.

Procedimiento

Este procedimiento permite verificar el nivel de salida óptico del transmisor.

| Paso | |
|------|---|
| 1 | Localiza la interfaz óptica de transmisión del terminal óptico. |
| 2 | Mide el valor de potencia. |
| 3 | Compara el valor obtenido con las especificaciones. |

| UNIDAD DE TRANSMISIÓN ÓPTICA | | | | | |
|------------------------------|-----------|------------|-----------------|--------|----|
| Punto de medición | Requisito | Tolerancia | Potencia medida | Cumple | |
| | | | | SI | NO |
| | | | | | |

Temperatura del láser

La temperatura del láser se mide indirectamente por medio de la corriente.

Procedimiento

El procedimiento para verificar la temperatura del láser es:

| Paso | Acción |
|------|--|
| 1 | Mide el voltaje en las espigas correspondientes a la temperatura del láser LBC |
| 2 | Anota el valor obtenido en la siguiente tabla: |

| Unidad de transmisión | Punto de medición | Requisito | Medición |
|-----------------------|-------------------|-----------|----------|
| | | | |

Verificación del nivel de la señal óptica de recepción

Los terminales ópticos tienen un rango en el nivel de recepción de la señal óptica con el que se debe trabajar para evitar errores en su transmisión o daños al receptor.

Si el nivel es muy bajo, será difícil para el receptor reconocer bien la señal y se generarán errores; en cambio, si el nivel de potencia es muy alto se acortará la vida útil del detector del receptor o se dañará.

Por la razón anterior, en la mayoría de los casos se recomienda hacer loops directamente al equipo. En caso de ser necesario, hacer el loop a través de un atenuador óptico.

Procedimiento

Este procedimiento nos permite verificar el nivel de la señal óptica de recepción.

| Paso | Acción |
|------|---|
| 1 | Localiza la interfaz óptica de recepción del terminal óptico. |
| 2 | Mide la señal óptica que llega al receptor. |
| 3 | Anota el valor en la siguiente tabla: |

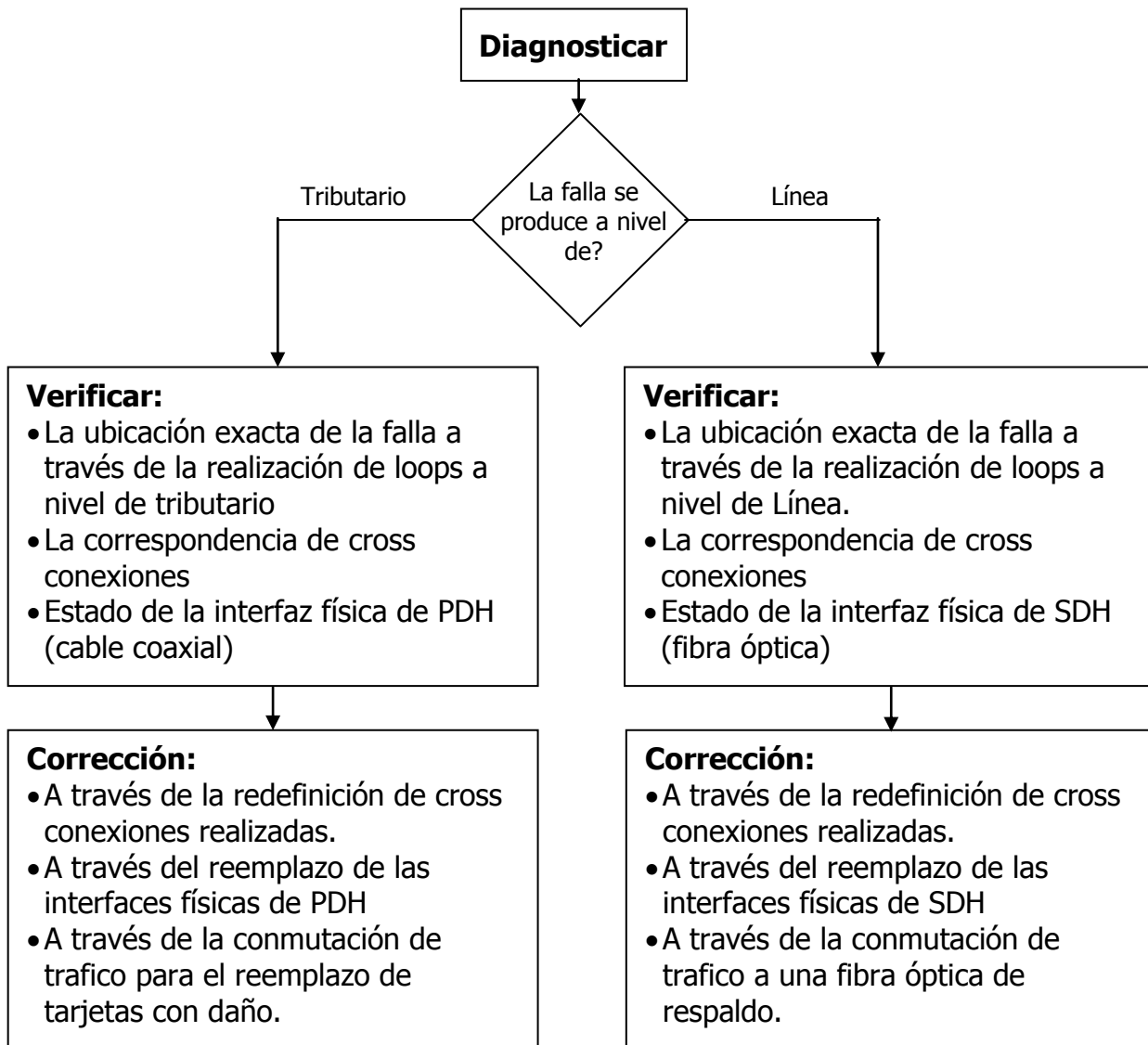
| UNIDAD DE RECEPCIÓN | | | | | |
|---------------------|------------------|------------|-----------------|--------|----|
| Punto de medición | Potencia a medir | Tolerancia | Potencia Medida | Cumple | |
| | | | | SI | NO |
| | | | | | |

El nivel de recepción no debe ser mayor de -15 dBm. La sensibilidad del receptor será ≤ -30 dBm con un BER de 10^{-11}

3.9 Alarmas SDH

Procedimiento de diagnostico general de fallas

Este método nos permite de una manera general tener una visión del procedimiento a seguir para la atención de una falla, ya sea esta generada a nivel de línea o tributario.



Nota: Es importante recordar que la realización de loops se lleva a cabo debido a que el tráfico se encuentra fuera. Por consiguiente la realización de estos sobre un tributario o una línea con falla no genera problemas.

Identificación de Alarmas.

A continuación se listan las alarmas más comunes que se presentan en los equipos de transmisión SDH, así como las operaciones a realizar para su erradicación.

| Indicación | Significado | Interpretación | ¿Qué operación realizar? |
|------------|---|---|---|
| AU4: AIS | Señal de indicación de alarma. | Esta alarma es una señal de indicación de alarma de tipo administrativa recibida desde el extremo remoto en el AU4 | <p>Verificar el estado del equipo remoto.</p> <p>Realizar loop en el equipo local con dirección desde la matriz de cross conexión, APRA descargar problemas en la entrega de nuestro equipo local.</p> <p>Realizar loop en el equipo local con dirección hacia la matriz de cross conexión, para descartar problemas en la entrega del equipo remoto.</p> |
| AU4 LOP | Perdida del Puntero de la Unidad Administrativa | Esta alarma es un indicador de la pérdida del puntero de la unidad administrativa, proveniente del equipo remoto. | <p>Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto.</p> <p>Verificar la sincronía del equipo en ambos extremos.</p> |
| AU4 EXC | Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits en la parte de alto orden. | Una degradación excesiva de la fibra óptica Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo remoto. | <p>Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto.</p> <p>Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes.</p> |
| AU4 RDI | Indicador de defecto remoto en la unidad administrativa. | Es un indicador de error remoto el cual indica que el equipo remoto a detectado algunos problemas en el afluente que recibe. | Verifica el equipo remoto ya que la generación de esta alarma se encuentra asociada a cualquiera de las siguientes alarmas AU4: LOP, AIS, EXC, LOM, PLM, TIM, UNEQ. |
| AU4 UNEQ | Indicador de no conexión a nivel de VC4 o AU4 | Indica que en el VC4 o AU4 correspondiente no se encuentra cross conectado en alguno de sus extremos a la matriz de cross conexión. | Verificar la cross conexiones tanto en el equipo local como en el equipo remoto. |
| DCC-x LAPD | Indicador de errores en el | Indica errores en la configuración del protocolo | Verificar que la configuración user – network se la correcta. |

| | | | |
|---------|--|--|---|
| Down | protocolo LAPD | LAPD o perdida de la comunicación a través de los DCCr o DCCm. | Verificar que no exista perdida de señal sobre la fibra óptica que viajan los bytes DCC. |
| AU4 PLM | Etiqueta de mensaje de la carga útil. | Este es un indicador de que existe una incongruencia entre el mensaje que se recibe y el mensaje expectativa del Byte (C2). | Verificar que concuerden el mensaje de recepción con la expectativa de mensaje a través del byte C2. |
| AU4 SD | Degradación de señal con un valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$ | Una degradación excesiva de la fibra óptica. Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo remoto. | Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| AU4 TIM | Incongruencia en el identificador de trazado de ruta AU4 | Es un indicador de que existe una incongruencia entre la expectativa de mensaje y lo que se recibe a través del byte J1. | Configurar nuevamente el identificador de trazado de ruta en el equipo remoto. Verificar la configuración de nuestro equipo local para hacer coincida la expectativa con el recibo. |
| MS AIS | Este es un indicador de señal de alarma en el sección multiplexora. | Es un indicador de que el equipo remoto a detectado algunos problemas en la recepción del flujo proveniente de nuestro equipo local. | Verificar el estado del equipo remoto. Realizar loop en el equipo local con dirección desde la matriz de cross conexión, para descartar problemas en la entrega de nuestro equipo local. Realizar loop en el equipo local con dirección hacia la matriz de cross conexión, para descarta problemas en la entrega del equipo remoto. |
| MS EXC | Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits en la sección multiplexora. | Una degradación excesiva de la fibra óptica. Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo remoto. | Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| MS RDI | Indicador de defectos remoto en la sección | Es un indicador de error remoto el cual indica que el equipo remoto ha detectado algunos problemas en el | Verificar el equipo remoto ya que la generación de esta alarma se encuentra asociada a cualquiera de las siguientes alarmas MS: AIS, |

| | multiplexora. | afluente que recibe. | EXC, LOF, TIM, LOS |
|-----------------|---|---|---|
| Q I/F Link Down | Es un indicador de que se perdió la comunicación con la red Ethernet | Se ha perdido la comunicación que se tenía a través del gateway con la red. | <p>Verificar si la interfaz Q se encuentra en funcionamiento.</p> <p>Verificar si el cable de red no ha sido desprendido de la interfaz Q.</p> |
| SR SD | Degradación de señal con un valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$ en la sección regeneradora. | <p>Esta alarma solamente se presenta cuando el equipo se encuentra únicamente funcionando como regenerador.</p> <p>Una degradación excesiva de la fibra óptica.</p> <p>Presencia de atenuación en empalmes.</p> <p>Errores en la transmisión del equipo remoto.</p> | <p>Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto.</p> <p>Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes.</p> |
| RS EXC | Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits en la sección regeneradora. | <p>Esta alarma solamente se presenta cuando el equipo se encuentra únicamente funcionando como regenerador.</p> <p>Una degradación excesiva de la fibra óptica.</p> <p>Presencia de atenuación de empalmes.</p> <p>Errores en la transmisión del equipo remoto.</p> | <p>Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto.</p> <p>Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes.</p> |
| RS LOF | Perdida de trama en la sección regeneradora. | <p>Esta alarma solamente se presenta cuando el equipo se encuentra únicamente funcionando como regenerador.</p> <p>Este es un indicador de pérdida de trama en la señal que esta entrante en la sección regenerador.</p> | Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica. |
| RS TIM | Incongruencia en el identificador de trazado de | Es un indicador de que existe una incongruencia entre la expectativa de mensaje y lo que se recibe a través del | Configurar nuevamente el identificador de trazado de ruta en el equipo remoto. |

| | | | |
|------------------|--|---|--|
| | ruta de la sección regeneradora. | byte J0. | Verificar la configuración de nuestro equipo local para hacer coincidir la expectativa con lo recibido. |
| Tuy: n-k-l-m AIS | Indicación de señal de alarma en la unidad de tributario. | Esta alarma puede ser visualizada cuando el AU4 es demultiplexado a bajo nivel. Esta es una indicación de señal de alarma en la unidad de tributaria recibida desde el equipo remoto en el canal k-l-m. | Verificar el estado del equipo remoto. Realizar loop en el equipo local con dirección desde la matriz de cross conexión, para descartar problemas en la entrega de nuestro equipo local. Realizar loop en el equipo local con dirección hacia la matriz de cross conexión, para descartar problemas en la entrega del equipo remoto. |
| Tuy: n-k-l-m EXC | Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits en la carga útil de bajo orden. | Esta alarma puede ser visualizada cuando el AU4 se demultiplexado a bajo orden y el TU es terminal de un flujo donde se encuentra la protección SNCF. Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits en la carga útil de bajo orden (verificado en el byte B3 para el TU3 o en el byte BIP-2 en V5 para el TU2 y TU12. | Verificar si la alarma se presenta en ambos extremos de la ruta en protección. De no ser así, realice el procedimiento que se marca abajo solo para el extremo que presenta la falla. Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| Tuy: n-k-l-m LOP | Es un indicador de alarma de pérdida de puntero de la unidad de tributaria en el canal k-l-m. | Esta alarma puede ser visualizada cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden. Esta alarma es un indicador de la pérdida del puntero de la unidad de tributario en el puerto n, del canal k-l-m, proveniente del equipo remoto. | Eliminar la cross conexión en el equipo remoto donde el path del VC es terminado, y realice una cross conexión de loop back entre la TX y RX en la TU con la alarma. Si la alarma va a OFF, verificar el estado del equipo. Eliminar la cross conexión en el equipo remoto donde el path del VC es terminado, y realice una cross conexión de loop back entre la TX y RX en la TU con la alarma. Si la alarma va a ON, realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. |
| Tuy: n-k-l- | Degradación | Esta alarma puede ser | Realizar limpieza en los conectores |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| m SD | de señal con un valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$ en el canal k-l-m. | visualizada cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden y el TU es terminal de un flujo donde se encuentra la protección SNCF. Una degradación excesiva de la fibra óptica. Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo remoto. | de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| VC4:n EXC | Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits recibido en la carga útil de bajo o alto orden en el VC4-n | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n, Nx140/155 Mbits/s y STM-1 Mux/eléctrica. Errores excesivos con valor de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits recibidos en la carga útil de bajo y alto (verificado a través del byte B3) en el VC4-n | Verificar si la alarma se presenta en ambos extremos de la ruta en protección. De no ser así, realice el procedimiento que se le marca abajo para el extremo que presenta la falla. Realizar limpieza en los conectores de la fábrica óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| VC4:n LOM | Esta alarma indica la pérdida de multitrama (byte H4) a nivel de TU2 y TU12 en el VC4-n | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n Nx140/155 Mbits/s (VC-12) y STM-1 mux/eléctrica. Cuando el VC-4 es demultiplexado de VC-2 o VC-12. | Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del equipo local. |
| VC4: n PLM | Esta alarma indica una incongruencia entre el mensaje en la etiqueta recibida y la etiqueta de la expectativa en la carga útil a nivel de VC4 (byte C2). | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n, Nx140/155 Mbits/s (VC-12) y STM-1 Mux/eléctrica. Cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden o cross conectado a un flujo de VC4. | Tanto el equipo local como el equipo destinatario. Han sido configurados con diferentes mensajes en la carga útil. Verificar la configuración del byte C2 en el equipo local y el equipo destinatario. Verificar la cross conexión existente en el equipo intermediario. |
| VC4:n RDI | Esta alarma es | Esto indica que el equipo | Consecuencia de las alarmas |

| | | | |
|------------|--|--|---|
| | un indicador de Defecto Remoto de alto orden en el VC4 recibida desde el multiplexor remoto. | remoto ha detectado algún problema en el flujo recibido. Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n, NX140/155 Mbits/s (VC-12) y STM-1 Mux/eléctrica. Cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden o cross conectado a un flujo de VC4. | siguientes: AU4: n LOP AU4: n AIS VC4: n EXC VC4: n LOM VC4: n PLM VC4: n TIM VC4: n UNEQ Verificar el estatus del equipo remoto y seguir el procedimiento indicado para el tipo de alarma detectada. |
| VC4:n SD | Degradación de señal con un valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$ en la carga útil de alto orden del VC-4 n (Verificado a través del byte B3). | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n, NX140/155 Mbit/s (VC-12) y STM-1 Mux/eléctrica. Cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden o cross conectado a un flujo de VC4. Una degradación excesiva de la fibra óptica. Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo remoto. | Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| VC4:n TIM | Esta alarma es un indicador de incongruencia entre el identificador de trazo recibido y el de la expectativa (J1) en el VC-4 n | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Mux/óptica STM-n, Nx14/155 Mbit/s (VC-12) y STM-1 Mux/eléctrica. Cuando el AU4 es demultiplexado a bajo orden o cross conectado a un flujo de VC4. | Verificar la correspondencia de identificador de trazo de equipo local con el equipo remoto. Verificar las cross conexiones en los extremos terminales, así como también entre los equipos intermedios. |
| VC4:n UNEQ | Esta alarma indica un no equipamiento del contenedor virtual en el | El UNEQUIPPED indica que el contenedor virtual en el VC-4 no está conectado, vía una matriz de cross conexión, por lo que el error ocurrió se | Verificar las cross conexiones del equipo local, así como también del remoto. |

| | VC-4 | encuentra en el PATH. | |
|-----------|--|---|---|
| VCy:n EXC | Errores excesivos de $\epsilon \geq 10^{-3}$ en la tasa de transferencia de bits recibidos en la carga útil de bajo o alto orden. (Verifica donde el byte B3 para VC3 o BIP-2 del V5 para el VC-12) en el puerto. | Esta alarma puede ser detectada por las unidades de tributario Nx1.5/2 Mbit/s, Nx34 Mbit/s y Nx45 Mbit/s. | Verificar si la alarma se presenta en ambos extremos de la ruta en protección. De no ser así, realice el procedimiento que se le marca abajo solo para el extremo que presenta la falla. Realizar limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. |
| VCy:n PLM | Esta alarma es un indicador de incongruencia entre lo recibido y del mismo a través de la etiqueta de mensaje de la carga útil. | Esta a alarma puede ser detectada en las siguientes unidades de tributario Nx1.5/s Mbit/s, Nx34 Mbit/s y Nx45 Mbits/s. Esta alarma es un indicador de incongruencia entre lo recibido y la expectativa del mismo a través de a etiqueta de mensaje de la carga útil (C2 para el VC-3 o bit 5, 6 y 7 del Byte V5 para el VC-12) del VC-4. | Verificar si el equipo local y el equipo remoto no han sido configurados con un diferente mensaje de la carga útil. Verificar si las correspondencias de las cross conexiones de los equipos intermedios son las correctas. |
| VCy:n RDI | Esta alarma es un indicador de Defecto Remoto en el puerto n desde el multiplexor remoto. | Esta alarma puede ser detectada en las siguientes unidades de tributario Nx1.5/2 Mbit/s, Nx34 Mbit/s y Nx45 Mbit/s. Esta alarma esta indicando que el puerto del equipo remoto a detectado algunos problemas en el flujo recibido. | Consecuencias de las siguientes alarmas: Tuy: n-k-l-m LOP Tuy: n-k-l-m m AIS VCy: n EXC CVy: n PLM VCy: n TIM VCy: n UNEQ Verificar el estatus del equipo remoto y seguir el procedimiento correspondiente para la detección de alarma que se le presenta. |
| VCy:n SD | Degradación | Esta alarma puede ser | Realizar en los conectores la fibra |

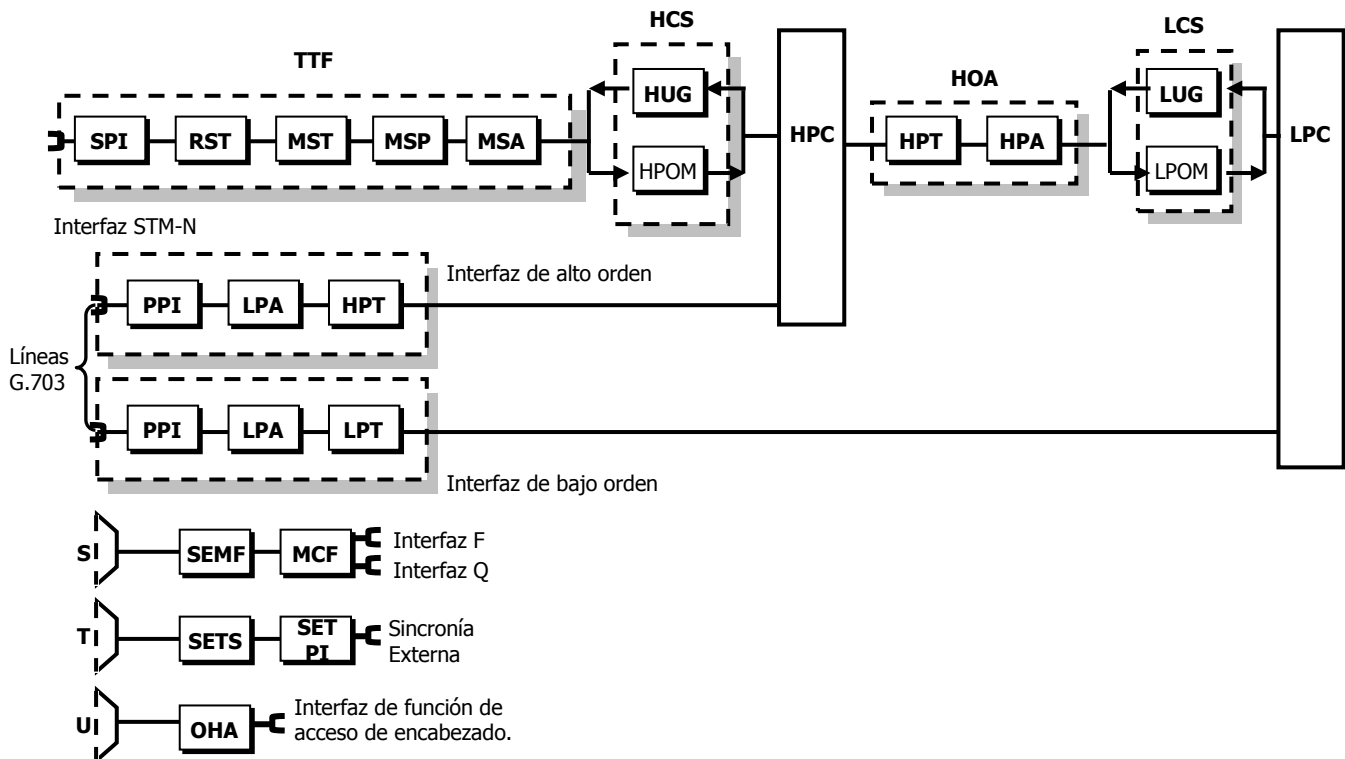
| | | | |
|------------|--|---|---|
| | de señal con valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$ en la recepción de la carga útil de alto orden o bajo orden (verificando en el byte B3 para el VC-3 o en el BIP-2 del V5 para el VC-12) en el puerto n. | detectada en las siguientes unidades de tributario Nx1.5/2 Mbit/s, Nx34 Mbit/s y Nx45 Mbit/s. Una degradación excesiva de la fibra óptica. Presencia de atenuación en empalmes. Errores en la transmisión del equipo. | óptica del extremo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en la línea. Verificar errores o fallas en la transmisión del equipo remoto. Verificar la atenuación que se presenta en los empalmes. Posible daño en la unidad interna. |
| VCy:n TIM | Esta Alarma es un indicador de incongruencia entre la expectativa de mensaje y el mensaje de recepción del identificador de trazo (El byte J1 para el VC-3 o J2 para el VC-12) en el puerto n. | Esta alarma puede ser detectada en las siguientes unidades de tributario Nx1.5/2 Mbit/s Nx34 Mbit/s y Nx45 Mbit/s. Esta Alarma es un indicador de incongruencia entre la expectativa de mensaje y el mensaje de recepción del identificador de trazo. | Verificar la correspondencia de identificador de trazo de equipo local con el equipo remoto. Verificar las cross conexiones en los extremos terminales, así como también entre los equipos intermedios. |
| VCy:n UNEQ | Esta alarma indica un no equipamiento del conector virtual en el VC-4. | Esta alarma puede ser detectada en las siguientes unidades de tributario Nx1.5/2 Mbit/s, Nx34 Mbits/s y Nx45 Mbit/s. El UNEQUIPPED indica que el conector virtual en el puerto n no esta conectado, vía una matriz de cross conexión, por lo que el error ocurrió se encuentra en el PATH. | Verificar las cross conexiones del equipo local, así como también del remoto. |

3.10 Tablas de Diagnostico

Diagrama de bloques del equipo SDH
 Diagrama de bloques de un equipo SDH genérico.

Con referencia en las recomendaciones de la UIT-T G.781, G.782, G.783 y G.784 se describe de manera simplificada el flujo de una señal a través de un equipo SDH.

En la siguiente figura se muestra un diagrama a bloques de un equipo SDH.



- HCS: Supervisión de conexión de A.O.
- HOA: Ensamblaje de alto orden.
- HPA: Adaptación de la ruta de alto orden.
- HPC: Conexión de la ruta de alto orden.
- HPOM: Monitoreo de ruta encabezado de A.O.
- HPT: Terminación de ruta de alto orden.
- HUG: Generador de señal no equipada de A.O.
- LCS: Supervisión de conexión de bajo orden.
- LPA: Adaptación de la ruta de bajo orden.
- LPC: Conexión de la ruta de bajo orden.
- LPOM: Monitoreo de ruta encabezado de B.O.
- LPT: Terminación de ruta de bajo orden.
- LUG: Generador de señal no equipada de B.O.
- MCF: Función de mensaje de comunicación.

- MSA: Adaptación de la sección multiplexora.
- MSP: Protección de la sección multiplexora.
- MST: Terminación de sección multiplexora.
- OHA: Función de acceso al encabezado.
- PPI: Interfaz física PDH.
- RST: Terminación sección regeneradora.
- S: Punto de referencia para la administración.
- SEMF: Función de admón. Se la sincronía.
- SETPI: Interfaz física de temporización de la s.
- SETS: Fuente de tiempo. Para la sincronía.
- SPI: Interfaz física de SDH.
- T: Punto de referencia de temporalización.
- TTF: Función terminal de transporte.
- U: Puntos de referencia para el acceso del O.H.

Diagrama a bloques de flujo de señal SDH

Flujo de señal: Multiplexado (entrada G.703 – salida STM-N)

La señal PDH se recibe por el bloque PPI, que proporciona una interfaz G.703 y se mapea entro del contenedor SDH apropiado, por el bloque LPA (también tiene lugar eventual re-justificado).

El bloque LPT termina el trayecto de orden inferior generado y añade la POH VC al contenedor correspondiente. La interconexión flexible del VC-12/2/3 se realiza por el bloque LPC.

En caso de una conexión sin utilizar, en la salida del bloque LPC, el LUG genera un VC de orden inferior con una carga útil indefinida y una POH valida, que incluye una señal de etiqueta con valor (UNEQUIPPED) sin equipar.

El bloque HPA realiza la adaptación de un VC (VC-12/2/3) de orden inferior a uno de orden superior (VC-3/4) agregando el puntero TU, que en la fase del primer byte de la POH VC-12/2/3 relativa la primer byte de la POH VC-3/4 y montado el VC-3/4 completo.

Después del bloque HPT termina un trayecto de orden superior, generando y agregando la POH VC adecuada al contenedor correspondiente.

La interconexión flexible de los VC-3/4 se realiza por el bloque HPC. Si no esta disponible un VC de orden superior valió en la salida del bloque HPC. La función HUG genera un VC de orden superior con carga útil indefinida y POH valido, que incluye una etiqueta de señal con un valor establecido de (UNEQUIPPED) sin equipar.

El puntero AU-3/4 esta añadido junto al bloque MSA, para indicar la fase de la POH VC-3/4 relativa a la SOH STM-n. También se añade a este grupo la multiplexación de bytes de los grupos AU (AUGs) y construir la trama STM-N completa.

Para fines de protección, la señal puede ramificarse a otro sistema de línea, por el bloque MSP.

La SOH se genera y se agrega a la trama, por los bloques MST y RST. El MST es responsable de las filas 5 a 9 y el RST de la 1 a la 3. El bloque RST también es responsable de la parte aleatoria de la señal STM-n

El bloque SPI convierte la señal STM-n de niveles lógicos internos a señal de interfaz STM-N (óptica o eléctrica).

Flujo de señal: Demultiplexación (entrada STM-N – Salida G.703)

La señal se recibe por el bloque SPI, que convierte la señal de interfaz a nivel lógico interno. Este bloque también recupera el reloj de a señal de línea.

El bloque RST identifica la palabra de alineamiento de trama, quitando la parte aleatoria de la señal y procesa filas desde la 1 a la 3 de la SOH. En cambio el bloque MST procesa filas desde la 4 a la 9 de la SOH.

El bloque MSP esta capacitado para detectar desde una línea (la de trabajo) debe extraerse la señal. El proceso del puntero AU-3/-4 lo realiza el bloque MSA, con el fin de

detectar la fase de la POH VC-3/4 relativa a la SOHSTM. La POH VC-3/4 esta supervisada por el bloque HPOM sin modificarla.

Como en la multiplexación, el bloque HPC permite la conexión flexible de los VC-3/4, mientras que el bloque HPT extrae la POH VC-3/4.

El HPA procesa el puntero TU, con el fin de detectar la fase del primer byte de la POH VC-12/2/3 relativa al primer byte de la POH VC-3/4.

La POH VC-12/2/3 esta supervisada por el bloque LPOM.

Como en la multiplexación, el bloque LPC permite la interconexión flexible de los VC-12/2/3s.

El bloque LPT retira y lee la POH VC-12/2/3. El bloque LPA deberá estar provisto de una memoria buffer y un circuito de atenuación para disminuir la presencia del jitter causado por los procesos de multiplexación, desplazamiento de puntero y relleno de bits.

El bloque PPI extrae la carga útil del contenedor SDH y la convierte del nivel lógico interno a una señal G.703.

Funciones de adaptación y terminación

Durante el proceso de formación de la estructura SDH, se distinguen dos tipos de funciones, cuyo control es elemento clave para el seguimiento del tratamiento de las señales. Estas funciones son:

- **Funciones de adaptación:** Tiene que ver con la adaptación o conversión de las señales durante las diferentes etapas del proceso, Por ejemplo la codificación, la modificación de la velocidad, la alineación, la justificación y la multiplexación.
- **Funciones de terminación:** Tienen que ver con la aceptación de las señales adaptadas y con el hecho de agregar o retirar los encabezados empleados para la supervisión del tratamiento de las señales en las diferentes secciones y trayectos.

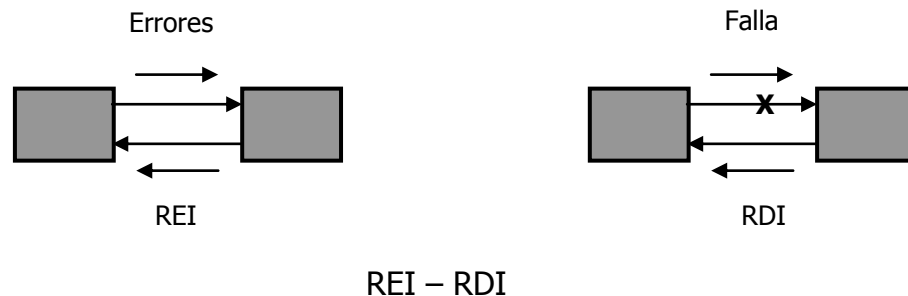
3.11 Señales de mantenimiento

Detección de problemas

En los sistemas SDH, de la misma forma que en otros sistemas de transmisión, la detección de problemas ocurre en el extremo receptor.

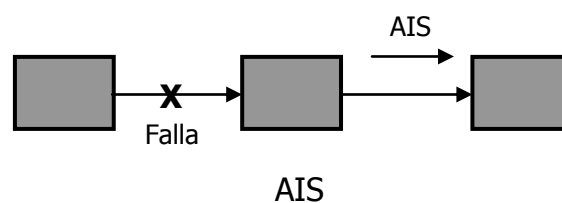
Al supervisar en ese extremo las funciones de adaptación y terminación, se pueden detectar diferente tipo de problemas, para cada uno de ellos se genera una señal de mantenimiento, la cual puede ser utilizada para activar una alarma en ese extremo y/o dar información hacia el extremo remoto y hacia delante de lo que está sucediendo.

Dos casos típicos de información que se genera hacia el extremo remoto son las señales REI y RDI, las cuales se presentan cuando hay errores en la recepción o cuando hay problemas severos en la misma respectivamente.



El caso más significativo de una señal que es enviada hacia delante para informar de un problema severo en la recepción es la generación de AIS (Alarm Signal Indication).

AIS es una señal consistente de "tonos unos" que sustituye a la señal de tráfico normal que se ha perdido. Sirve para prevenir la propagación de alarmas en el sentido de la transmisión.



Nivel de sección regeneradora

La señal SDH, al recorrer el medio de transmisión y pasar, en su caso por los regenerados, puede sufrir afectaciones en diferente grado: desde errores en los bits transmitidos hasta pérdida total de la señal por interrupción del medio transmisión.

En la sección de regenerador se detectan las siguientes condiciones de falla:

LOS (Loss of signal): Corresponde a una pérdida de señal entrante.

LOF (Loss of frame): Corresponde a pérdida de trama, o sea, hay errores continuos en los bytes de trama A1 – A2. Si ocurre un lapso de más de 625 μ seg sin que se detecten las palabras correctas de trama, se considera una condición de fuera de trama (OOF). Si persiste la condición OOF, se considera LOF.

En ambos casos la acción consecuente generada en la sección de regeneradores es una señal consistente de todos "1"s (señal AIS) hacia delante.

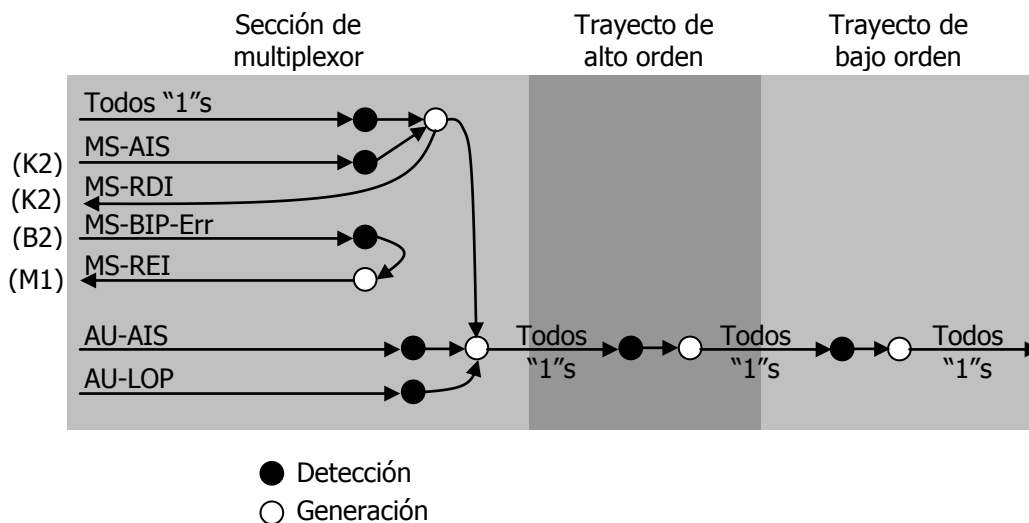
RS-TIM: Es la identificación de trayecto, contenida en el byte J0, la cual servirá para verificar la correspondencia entre la parte transmisora y receptora.

BIP-Err: Es la información del byte B1, correspondiente al calculo de paridad con el método BIP tonel método BIP-2 y servirá para hacer la comprobación correspondiente.

Nota: Observar en el diagrama anterior que cuando se detectan problemas por las condiciones de LOF, LOS y RS-TIM, se generará hacia delante una señal AIS (consistente de "todos unos").

Nivel de sección multiplexación

Para la función de terminación en la sección de multiplexador, se puede detectar la siguiente condición: Señal AIS "todos unos": Generada en la parte anterior. Además, con los bytes de MSOH se determina lo siguiente: MS-AIS: Señal de indicación de error que se detecta al comparar el calculo resultante en el lado receptor. Para la función de adaptación en la sección de multiplexor, se puede detectar las siguientes condiciones: AU-AIS: señal de indicación de alarma en AU-4. Pérdida del apuntador AU-4.



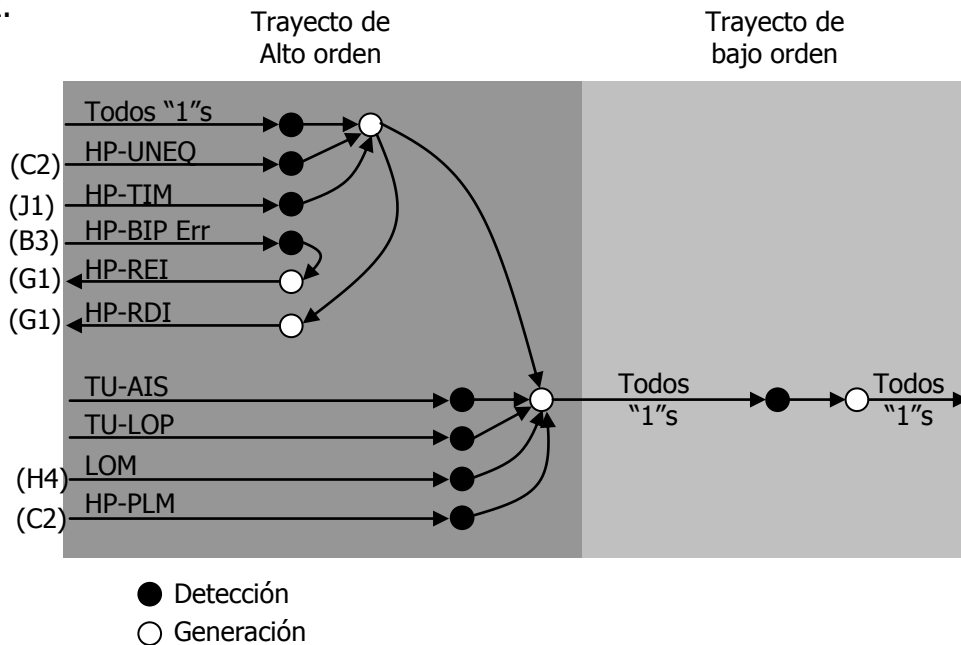
Sección Multiplexora

Observa en el diagrama anterior lo siguiente: Cuando se detectan las señales "todos unos" y MS-AIS, entonces se envía hacia el extremo remoto la señal MS-RDI (Indicación de defecto en el extremo remoto para la sección de multiplexor) poniendo el valor "110" en los bits 6, 7 y 8 del byte K2. Además se continuará transmitiendo hacia adelante una señal "todos unos".

Si al procesar la información del byte B2 se detecta que hay errores en la señal recibida, entonces se envía al extremo remoto la señal MS-REI (Indicación de error en el extremo remoto para la sección de multiplexor) poniendo en el byte M1 de MSOH, el código correspondiente a la cantidad de errores detectados. Cuando se detectan las señales AU-AIS y AU-LOP, se generará y transmitirá hacia delante una señal "todos unos".

Nivel de trayecto de alto orden

Para la función de terminación en el trayecto de alto orden, se puede detectar la siguiente condición: Señal AIS "todos unos": Generada en la parte anterior. Además, con los bytes de HO-POH se determina lo siguiente: HP-UNEQ: Señal de no equipamiento en el trayecto de alto orden. La condición de no equipamiento está especificada por el valor "0" en el byte C2. Señal de no correspondencia en el identificador de trayecto está especificando en el byte J1. HP-BIP-Err: Es la indicación de error que se detecta al comparar el cálculo de paridad con el BIP-8 contenido en el byte B3 y el cálculo resultante en el lado receptor. Para la función de adaptación en la trayectoria de alto orden, se pueden detectar las siguientes condiciones: TU-AIS: Señal de indicación de alarma en TU. TU.LOP: Pérdida del apuntador TU Además con los bytes de HO-POH, se determina lo siguiente: LOM: Perdida de multitrama. Se establece por el valor de los bits 7 y 8 de H4. HP-PLM: Señal de no correspondencia entre la carga esperada y la recibida. El tipo de carga está especificada en el byte C2.



Trayecto de alto orden

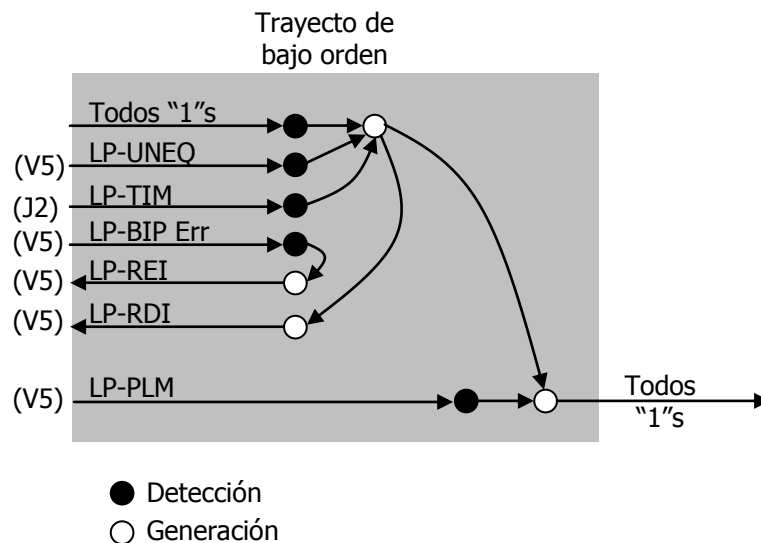
Observa en el diagrama anterior lo siguiente: Cuando se detectan las señales "todos unos", HP-UNEQ y/o HP-TIM, entonces se envía hacia el extremo remoto la señal HP-RDI (indicación de defecto en el extremo remoto para el trayecto de alto orden) poniendo el valor del bit 5 de G1 en "1".

Además se continuará transmitiendo hacia delante una señal "todos unos". Si al procesar la información del byte B3 se detecta que hay errores, entonces se envía al extremo remoto la señal HP-REI (Indicación de error en el extremo remoto para el trayecto de alto orden) poniendo en los bits 1, 2 3 y 4 de G1 del HO-POH, el código correspondiente a la cantidad de errores detectados. Cuando se detectan las señales AIS, TU-LOP, LOM y HP-PLM, se generará y transmitirá hacia una señal "todos unos".

Nivel de trayecto de bajo orden

Para la función de terminación en el trayecto de bajo orden, se puede detectar la siguiente condición: Señal AIS "todos unos": Generada en la parte anterior. Además, con el byte de LO-POH se determina lo siguiente: LP-UNEQ: Señal de no equipamiento en el trayecto de bajo orden. La condición de no equipamiento está especificada con el valor "0" en los bits 5 a 7 del byte V5. LP-TIM: Señal de no correspondencia en el identificador de trayecto de bajo orden entre la parte transmisora y receptora. El identificador de trayecto está especificado en el byte J2. LP-BIP-Err: Es la indicación de error que se detecta al comparar el calculo de paridad con el BIP-2 contenido en los bits 1 y 2 del byte V5 y el calculo resultante en el lado receptor. Para la función de adaptación en la trayectoria de bajo orden, con los bytes de LO-POH, se determina lo siguiente:

Señal de no correspondencia entre la carga esperada y la recibida. El tipo de carga está especificada en los bits 5, 6 y 7 del byte V5.



Observa en el diagrama anterior lo siguiente: Cuando se detectan las señales "todos unos", LP-UNEQ y/o LP_TIM, entonces se envía hacia el extremo remoto la señal LP-RDI (Identificación de defecto en el extremo remoto para el trayecto de bajo orden) poniendo el valor "1" al bit 8 del byte V5 Además se continuará transmitiendo hacia delante la señal "todos unos". Si al procesar la información de los bits 1 y 2 del byte V5 se detecta que hay errores, entonces se envía al extremo remoto la señal LP-REI (Indicación de error en el extremo remoto para el trayecto de bajo orden) poniendo en "1" el bit 3 del byte V5. Cuando se detecta la señal LP-PLM, se generará y transmitirá hacia delante una señal "todos unos".

Tabla de señal de alarma SDH

A través de la tabla se puede observar la tabla de señales de alarmas SDH.

Calidad de transmisión

Para supervisar la calidad de transmisión, se usan un método llamado BIP (Bit Interleaved Parity). El transmisor le agrega la información de paridad a la señal transmitida. El receptor hace el mismo cálculo de paridad y lo compara con la paridad calculada por el transmisor. Una diferencia significa que hubo error (es) en la transmisión.

En SDH hay variantes de BIP-n (n=384, 96, 24, 8 ó 2): BIP-384, BIP-96, BIP-24, BIP-8 y BIP-2. Todas ellas se basan en el mismo principio pero tienen diferente longitud. El dígito n indica el número de bits del BIP.

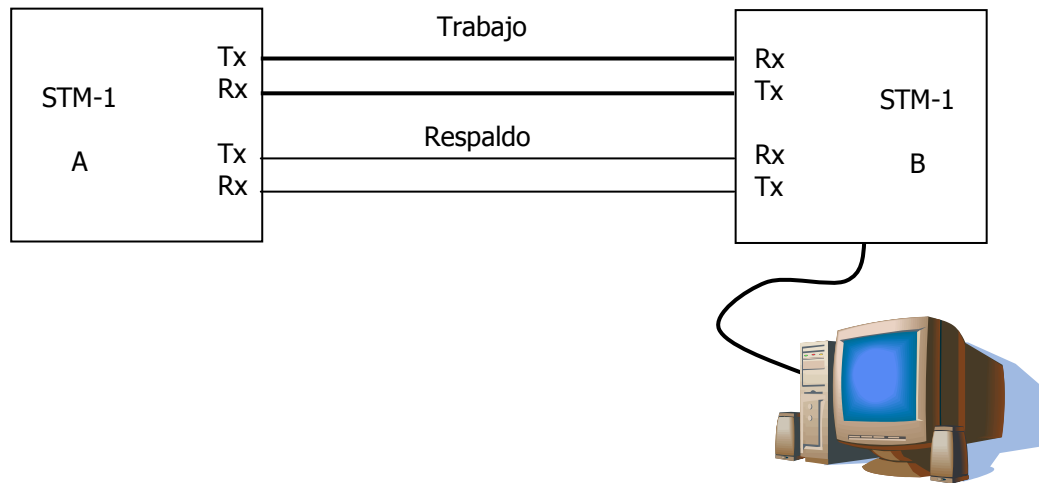
El procedimiento para calcular el BIP es:

| Paso | Descripción |
|------|---|
| 1 | Se recibe un gran número de bits. (Por ejemplo, los bits de la trama STM-1) |
| 2 | Estos bits se agrupan en "n" columnas. |
| 3 | Se calcula la paridad para cada columna, la paridad es par si hay un número par de unos en la columna; la paridad es impar, si hay un número impar de unos en la columna. |
| 4 | Se calcula un 0 si se tiene una paridad par (numero par de unos en la columna) y un 1 si se tiene una paridad impar en la columna (numero impar de unos en la columna). |

3.12 Ejercicios de Alarmas SDH¹

Ejercicio 1

Se cuenta con un enlace punto a punto entre dos equipos STM-1 como se muestra en la figura y en equipo A se presenta una alarma AU4 LOP y el técnico se encuentra conectado a través de una terminal al equipo B.



Enlace punto a punto de STM-1

¿Cuál sería la alarma que se le reflejaría hacia el equipo B?

R.- Pérdida de puntero de la unidad administrativa, proveniente del equipo remoto.

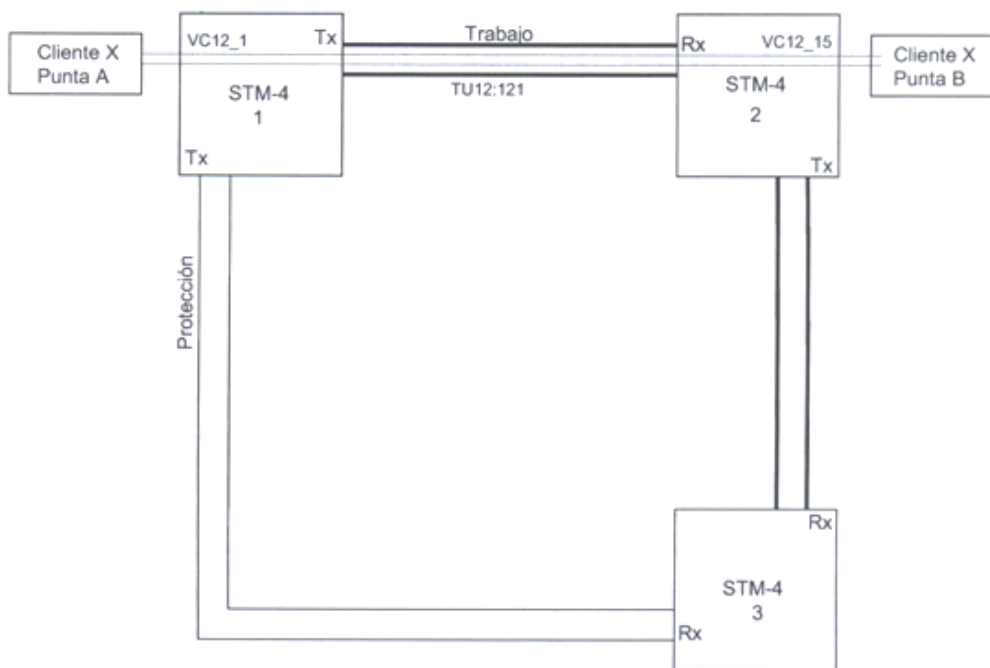
¿Qué procedimiento de mantenimiento se realizaría para limpiar la alarma presente?

R.- Realizar la limpieza en los conectores de la fibra óptica del extremo remoto

¹ Los ejercicios de 1 a 4 se resolvieron con la tabla de diagnóstico del punto 3.9

Ejercicio 2

Se cuenta con una configuración en anillo formado por tres STM-4 como se muestra en la figura, los cuales han sido configurados para servicios de 2 Mbit/s.



Uno de los servicios de 2 Mbits/s pertenecientes al cliente "X", se encuentra configurado de la siguiente manera: La punta A del tributario está conectado de la siguiente manera: La punta A del tributario está conectado al equipo denominado 1 en el puerto VC12_1 y la punta B del tributario está conectado al equipo denominado 2 en el puerto VC12_15; en ambos lados cross conectados a través de la vía TU12_15; en ambos lados cross conectados a través de la vía TU12:121.

Se ejecuto la OT cambiando la punta B del tributario dejando conectado como se muestra en la figura.

En donde el equipo denominado 3 en el puerto VC12_6 se cross conecto a través de la vía TU12:113 con la punta A en el equipo 1 en el puerto VC12_1. La cross conexión se ejecuto dejando al equipo 2 como elemento de paso (pass through).

Dado que el enlace del cliente no se ha restablecido después del cambio, se han colocado equipos analizadores en ambos lados de enlace; y en el analizador de la punta B aparece un AIS.

¿Cuál sería el procedimiento a seguir para determinar el punto donde se encuentra la falla?

R.- Verificar el estado del equipo remoto, realizar un loop local con dirección de la matriz de cross conexión.

Con base en la figura determine donde se genero el error en base a la información que se a brincado para la realización de la OT, así como el tipo de alarma que se tiene, el equipo donde se encuentra presente la alarma y el procedimiento a realizar para la eliminación de la misma.

¿Qué alarmas se presentaran en el equipo 1?

R.- MS RDI Es un indicador de error remoto que indica que el/los equipos en otro extremo a detectado problemas del tributario que recibe y puede provocar una alarma TIM

Que alarmas se presentaran en el equipo 2?

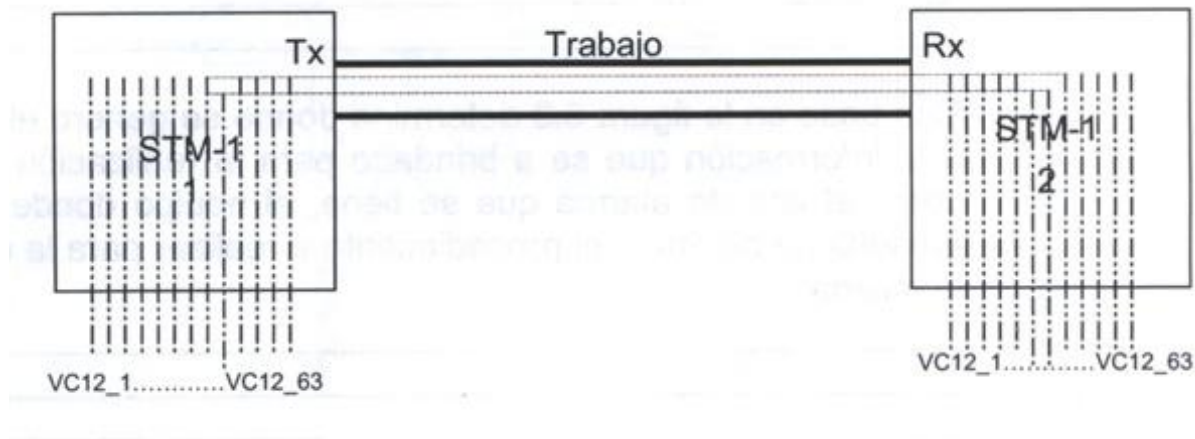
R.- VCy: n TIM Esta Alarma es un indicador de incongruencia entre la expectativa de mensaje y el mensaje de recepción del identificador de trazo (El byte J1 para el VC-3 o J2 para el VC-12) en el puerto n.

¿Qué alarmas se presentaran en el equipo 3?

R.- RS TIM Incongruencia en el identificador de trazado de ruta

Ejercicio 3

Se cuenta con un enlace punto a punto de STM-1 sin fibra óptica de respaldo el cual ha sido configurado para brindar servicios de 2 Mbit/s como se muestra en la figura.



El enlace de manera repentina y esporádica ha empezado a presentar problemas para la comunicación de los clientes, por lo que se ha decidido correr una prueba de desempeño al enlace.

Una vez realizada la prueba de 24 horas de desempeño sobre la fibra óptica del equipo este ha arrojado los siguientes datos: Una degradación de la señal que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$.

¿Qué tipo de alarma se ha generado por la degradación de la señal?

R.- SR SD Degradación de señal con un valor que va de $\epsilon \geq 10^{-5}$ a $\epsilon \geq 10^{-9}$, significa una degradación excesiva de la fibra óptica.

¿Cuál es la operación a realizar para la eliminación de la alarma?

R.- Realizar limpieza de los conectores de la fibra, verificar la atenuación que se presenta en los empalmes.

Ejercicio 4

Considerando el planteamiento que se realizo para la figura, ahora la prueba de 24 horas de desempeño sobre la fibra óptica del equipo a arrojado los siguientes datos: Una degradación de la señal que es de de $\epsilon \geq 10^{-3}$.

¿Qué tipo de alarma se a generado por la degradación de la señal?

R.- tuya:n-k-l-m EXC.

¿Cuál es la operación a realizar para la eliminación de la alarma?

R.- verificar si la alarma se presenta en ambos extremos de la ruta de protección. De no ser así realice el procedimiento de limpieza de la fibra óptica del extremo remoto

3.13 Practicas.

En esta sección se hace referencia en especial a un equipo de la empresa Nortel y específicamente se hacen pruebas para el reconocimiento e instalación.

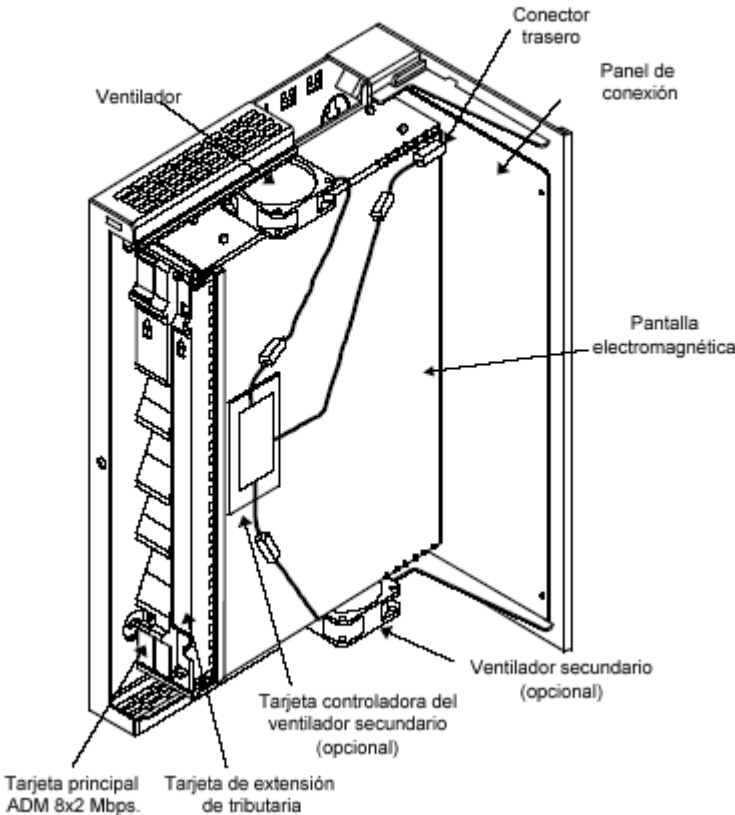
3.14 Practica 1. Reconocimiento del equipo.

El multiplexor ADM TN-1P perteneciente a la familia de los sistemas SDH, es un sistema compacto que brinda la seguridad y capacidad de transmisión en la Red de Acceso semejantes a una red de transporte, por lo anterior, estos equipos se han implantado en para brindar servicios de acceso. Por lo tanto, es de gran importancia el tener el conocimiento sobre su estructura y funcionamiento.

Identificación de partes y versión del hardware

A continuación se presenta el procedimiento para la identificación de partes del equipo multiplexor ADM TN-1p.

Nota: Antes de iniciar el procedimiento, verifica que el equipo se encuentre apagado. Por otro lado, deberás de contar con una pulsera antiestática para el manejo de las tarjetas y del equipo en general.

| Paso | Acción |
|------|--|
| 1 | <p>Identifica en la maqueta, las partes que se indican en el esquema, correspondientes a la estructura general del equipo TN-1C:</p>  <p>Fig. P1-1 Estructura física del equipo TN-1C.</p> |

Nota: La identificación de las partes de la PSU, dependerá de las facilidades presentadas en el campus y maqueta.

| Paso | Acción |
|------|--|
| 2 | <p>Anota tus observaciones, indicando sí la maqueta cuenta o no con las partes indicadas en el esquema.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| 3 | <p>Identifica, de acuerdo al panel de conexión de las interfaces externas, la versión del hardware que presenta el equipo de la maqueta empleada.</p> <p>Versión del Hardware: _____.</p> <p>Nota: Para facilitar este paso puedes apoyarte en el tema "Interfaces externas" del capítulo uno.</p> |

3.15 Practica 2. Prueba de Alimentación de CD.

El multiplexor ADM TN-IP cuenta con dos posibilidades de instalación:

- El montaje en la pared o
- El montaje en el rack.

En las salas de transmisión se utiliza el montaje en el rack. En este caso se presenta el procedimiento para realizar la prueba de alimentación de CD del TN-IP. El verificar la alimentación es procedimiento de mantenimiento para detectar alguna falla en el sistema.

En esta práctica En esta práctica se abordarán los siguientes temas:

Medición del voltaje en el conector d.c./alarm

A continuación se presenta el procedimiento para realizar la medición del voltaje de alimentación del equipo multiplexor ADM TN-IP.

Notas:

- Antes de iniciar el procedimiento, verifica que la fuente de alimentación externa se encuentre apagada.
- Esta medición deberá realizarse con precaución, para evitar que se dañe el equipo.
- Por otro lado, de requerirse, deberás de contar con una pulsera antiestática para el manejo de las tarjetas y del equipo en general.

| Paso | Acción |
|------|--|
| 1 | Apaga la fuente de alimentación externa. |
| 1 | Desconecta el cable d.c./alarm del equipo y vuelve a conectar la fuente. |
| 2 | <p>Realiza la medición de la salida de voltaje de C.D. en el pin 5 del conector d.c./alarm, respecto al pin 1 (0V), de acuerdo al siguiente diagrama.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Fig. P2-1 Posición de pines del conector d.c./alarm.</p> <p>Voltaje del conector: _____ Volts.</p> <p>Los límites son de -20 a -72 volts. El diagrama muestra la localización de cada pin, cuando se encuentra sin el cable d.c./alarm.</p> |
| 3 | Desconecta nuevamente la fuente y conecta el cable d.c./alarm en el conector d.c./alarm. |
| 4 | Conecta la fuente y observa los leds del equipo que indican que tiene alimentación. |

3.16 Practica 3. Creación de una Hyper Terminal.

El multiplexor ADM TN-IP cuenta con facilidades de gestión, las cuales son proporcionadas por el Comando de interfaz de línea de usuario (UI) del TN-IP (TN-IP Command Line User interface). Por lo que es importante establecer un procedimiento que nos lleve a crear una Hyper Terminal, para poder ingresar al sistema de gestión del TN-IP.

En esta práctica se presenta el procedimiento para la creación de una Hyper Terminal en el sistema Windows..

Hyper Terminal de Windows.

A continuación se presenta el procedimiento para la creación de una Hyper terminal de Windows.

Notas:

- Antes de iniciar el procedimiento, verifica que el equipo TN-IP se encuentre apagado.
- Que la PC se encuentre encendida y no conectada al equipo TN- 1C.
- Cierre cualquier otro programa que este activo este momento.
- .Estando en el escritorio de Windows, inicia el procedimiento que se indica a continuación.

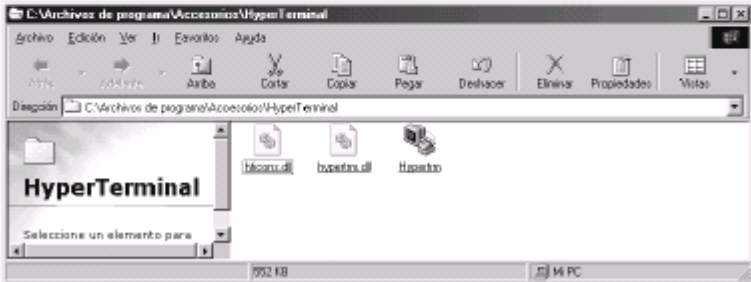

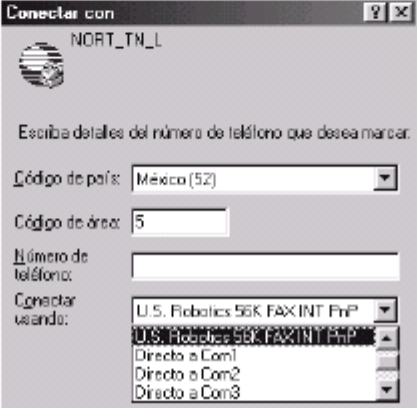
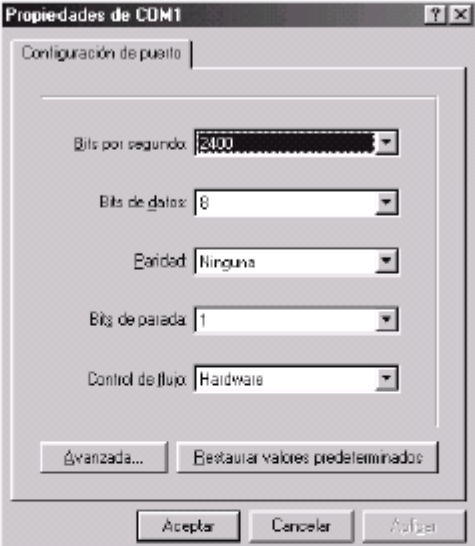
| Paso | Acción |
|------|---|
| 1 | <p>Da un clic en el botón "Inicio", después siga la siguiente ruta de acceso: Inicio/Programas/Acesorios/Comunicaciones/Hyper Terminal.</p> <p>Aparecerá la siguiente ventana:</p>  |

Fig. P3-1 Carpeta de Hyper Terminal.

| Paso | Acción |
|------|--|
| 2 | <p>Da un doble clic en el icono "Hypertm", con esta acción aparecerá la siguiente ventana:</p>  <p>Fig. P3-2 Ventana para la creación de una Hyper Terminal.</p> |
| 3 | <p>Escribe el nombre de le será asignado a la conexión, por efectos de la práctica se emplearan: NORT_TN_L y NORT_TN_R, indicando la terminal local y remota respectivamente. Ahora da un clic en aceptar. Con esta acción aparecerá la siguiente ventana:</p>  <p>Fig. P3-3 Ventana de selección de puerto.</p> |

| Paso | Acción | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|-------|-------|------------------|-------|---------------|---|---------|---------|----------------|---|------------------|---------|
| 4 | <p>Selecciona del combo "Conectar usando" la opción "COM1" y da un clic en el botón "Aceptar". Con esta acción se presenta la siguiente ventana:</p>  <p>Fig. P3-4 Ventana de selección de parámetros.</p> <p>Nota: En algunas versiones el texto del puerto seleccionado anteriormente se presenta como: "Directo a COM1", como es en este caso.</p> | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>Verifica que los valores presentados en la ventana sean los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="669 1062 1078 1266"> <thead> <tr> <th>Campo</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bits por segundo</td> <td>19200</td> </tr> <tr> <td>Bits de datos</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Paridad</td> <td>Ninguna</td> </tr> <tr> <td>Bits de parada</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Control de flujo</td> <td>Ninguno</td> </tr> </tbody> </table> <p>De no ser así, cambia los valores y da un clic en el botón "Aceptar".</p> | Campo | Valor | Bits por segundo | 19200 | Bits de datos | 8 | Paridad | Ninguna | Bits de parada | 1 | Control de flujo | Ninguno |
| Campo | Valor | | | | | | | | | | | | |
| Bits por segundo | 19200 | | | | | | | | | | | | |
| Bits de datos | 8 | | | | | | | | | | | | |
| Paridad | Ninguna | | | | | | | | | | | | |
| Bits de parada | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Control de flujo | Ninguno | | | | | | | | | | | | |

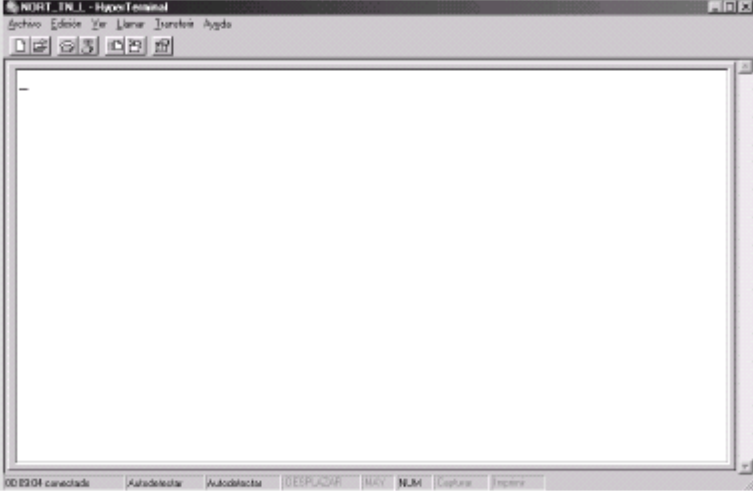
| Paso | Acción |
|------|--|
| 5 | <p>Ahora ya has creado la Hyper Terminal, y aparecerá una "Ventana de la Interfaz del usuario".</p>  |
| 6 | Cierra la ventana del Hyper Terminal. |

Fig. P3-5 Ventana de la Hyper Terminal.

Para efectos prácticos, copia el icono que creaste de la Hyper Terminal "NORT_TN_L" a el escritorio de Windows.

3.17 Practica 4. Inicio de sesión.

Ahora que se ha creado la Hyper Terminal de Windows, esta nos permitirá acceder al elemento de red (NE) TN-IP, vía la UI del TN-IP (TN-IP Command Line User interface). La UI nos proporciona mucha facilidad para gestionar al NE local, como también al NE remoto.

Por lo anterior, en esta práctica se presenta el procedimiento para efectuar un inicio de sesión en el NE local.

Ingreso al sistema del TN-IP

A continuación se presenta el procedimiento para ingresar al sistema del TN-IP local, empleando la Hyper Terminal de Windows.

Notas:

- Antes de iniciar el procedimiento, verifica que el equipo TN-IP se encuentre apagado.
- Que la PC se encuentre apagada y desconectada del equipo TN- 1C.
- Conecta un extremo del cable con conectores RS232 en el puerto "COM 1" de la PC y el otro extremo del cable conéctalo al puerto CAT del Elemento de Red (NE) TN-IP. Puedes consultar el tema "Interfaces externas" del capítulo 1.

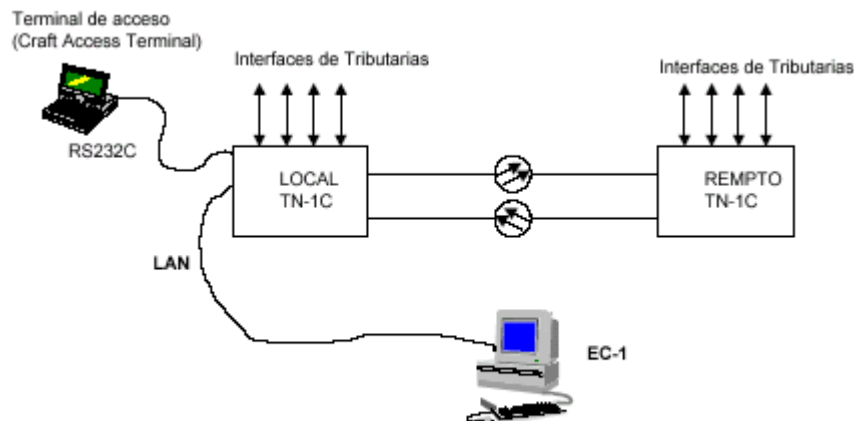


Fig. P4-1 Conexión vía CAT.

- Enciende la PC y el NE TN-IP.
- Estando en el escritorio de Windows, inicia el procedimiento que se indica a continuación.

Procedimiento

| Paso | Acción |
|------|--|
| 1 | Da un clic en el Icono de la Hyper Terminal "NORT_TN_L", con esta acción se presentará la ventana de interfaz del usuario. |
| 2 | <p>Presiona la tecla "Enter" para iniciar la sesión, con esta acción se despliega en la ventana el siguiente texto:</p> <p style="text-align: center;">Login:</p> <p>Escribe el Usuario que el instructor te indique y presiona la tecla "Enter", con esta acción se despliega el siguiente texto:</p> <p style="text-align: center;">password:</p> <p>Nota: Puedes apoyarte con la tabla de "Usuarios y Passwords" presentada en el tema "Inicio de sesión" del capítulo 2.</p> |
| 3 | <p>Escribe el password asociado al nombre del usuario y presiona la tecla "Enter".</p> <p>Nota: Observa que el password no aparece en pantalla.</p> <p>Ahora se despliega una pantalla la siguiente pantalla, en la cual se muestra el estado del NE, el menú principal y el inicio donde se ingresarán los comandos.</p> |


```

Start local session...
login: oper2
password:
961, Session_event=Login, Uname=oper2, User=oper2, 31/05/96, 05:25:18;
59, NE Time
591, NE_date = 31/05/96, NE_time = 05:25:18
53, Inventory
531, S1, Address = 0000754BA121
532, S1, NTPPC = NTFT014A01, card_type = TN-1C,
Serial_no = NNTML216DMX2
533, S1, manf_date = 0196, chksum = Valid
532, S0, NTPPC = NTFT03AA01, card_type = BP-1C8,
Serial_no = NNTML216DM54
533, S0, manf_date = 5195, chksum = Valid
532, S2., Card_type = Unequip
52, Open Sessions
521, Uname = oper1, User = mark
521, Uname = oper2, User = jim
57, Software and Config table status
571, Active_SW_version = Pa04, Active_SW_bank = A, other_SW_version = Pa04
572, Active_cnfg_table_version = AA02, other_table_version = AA02
573, SW_upgrade_status = Stable
574, Cnfg_upgrade_status = Stable
30, Continuity Test Configuration
301, S1-3, Continuity_test = active, Continuity_direction = fiber
31, Loopback Configuration
311, A, Loopback = Local
311, S1-2, Loopback = Remote
51, Alarm Status
511, PPI-Loss_of_Signal, S1-1, Present, M, X, 3169., Office_01, 27/03/96,
23:52:21
;

Config/, Diagnostic/, Maint/, View_status/, Session/, Admin/, Logout,
*-go back, -=go to root

TN-1C[local-C]/

```

| Paso | Acción |
|------|--|
| 4 | Identifica, y anota, en la información del estado del NE los siguientes datos: Dirección del Mux (Mux address):_____ Versión del Software(Software versión):_____ Versión de la Tabla de configuración (Configuration table version): _____ |

| Paso | Acción |
|------|---|
| 5 | Teclea la siguiente secuencia de menú para colocar la fecha y hora actual en el NE TN-1C. Maint/Operations/Clock/Align |
| 6 | Introduce la fecha y hora actuales y presiona la tecla "Enter". Recuerda que el formato a introducir es el siguiente: DD/MM/YYYY HH:MM:SS 2/08/2002 10:30:23 |

CONCLUSIONES

La demanda de nuevos servicios, los requerimientos de mayor calidad de las comunicaciones y el incremento de la transmisión de voz, datos e imágenes, nos llevan a tener nuevas demandas de sistemas de transmisión con mayores ventajas que satisfagan o que permitan implementar sistemas que cubran estas necesidades de comunicación. Como respuesta a esto, el análisis de la señal a transmitir es verificado constantemente. Esto ha permitido el optimizar los costos e incrementar la calida de las telecomunicaciones porque se utilizan sistemas que requieren menos mantenimiento, son mas confiables y tienen mas capacidad para transportar canales. Pero además de estas ventajas, tiene la característica de contar con mas facilidades de administración de red lo cual nos lleva hacia la tendencia a formar una red de redes.

El incremento de las facilidades para la transmisión de voz, datos y video concretados con un gran numero de servicios, de los cuales los usuarios dependen cada vez mas, por ejemplo, operaciones bancarias, operaciones de la bolsa de valores, la transmisión de señales de TV, videoconferencias. Etc., exigen que las redes de telecomunicaciones respeten parámetros de calidad de servicios.

Los parámetros sobre la calidad de funcionamiento de los enlaces digitales a diversas velocidades de transmisión que se usan hoy en día en México se basan en las recomendaciones de UIT-T.

Es importante destacar que todos los instrumentos y software para medición de la calidad de funcionamiento de los enlaces digitales se basan en estas recomendaciones.

En este trabajo de tesis se abordan las posibles fallas en la calidad del servicio en Sistemas de Alto Orden (PDH) y Jerarquía Digital Sincrona (SDH) y se hacen las

recomendaciones y como resolverlas. Claro está, que se necesitan, antes que nada, los conocimientos teóricos y el personal debidamente capacitado

Glosario

AI Artificial Intelligence. Inteligencia Artificial. Parte de la informática que estudia la simulación de la inteligencia.

Access Provider Proveedor de Acceso Centro servidor que da acceso lógico a Internet, es decir sirve de pasarela (Gateway) entre el usuario final e Internet.

ACK Acknowledgment. Reconocimiento. Señal de respuesta.

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line. Línea Digital Asimétrica de Abonado. Sistema asimétrico de transmisión de datos sobre líneas telefónicas convencionales. Existen sistemas en funcionamiento que alcanzan velocidades de 1,5 y 6 Megabits por segundo en un sentido y entre 16 y 576 Kilobits en el otro.

ANSI American National Standard Institute. Instituto Nacional Americano de Estándar.

API Application Program Interface. Interfaz de Aplicación del Programa. Es el conjunto de rutinas del sistema que se pueden usar en un programa para la gestión de entrada/salida, gestión de ficheros etc.

APPLET Aplicación escrita en JAVA y compilada.

Archie Software utilizado para localizar archivos en servidores FTP. A partir de 1994 ha caído en desuso debido a la aparición del WWW, o Web.

ARPA Advanced Research Projects Agency. Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada.

ARPANET Advanced Research Projects Agency Network. Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada. Red militar Norteamericana a través de líneas telefónicas de la que posteriormente derivó Internet.

ASAP As Soon As Possible. Tan Pronto Como Sea Posible. Mandato u opción en una red o programa que determina la prioridad de una tarea.

ASCII. American Standard Code for Information Interchange. Estándar Americano para Intercambio de Información. La tabla básica de caracteres ASCII esta compuesta por 128 caracteres incluyendo símbolos y caracteres de control. Existe una versión extendida de 256

ASN Autonomus System Number. Número de sistema autónomo. Grupo de Routers y redes controlados por una única autoridad administrativa.

ATM Asynchronous Transmission Mode. Modo de Transmisión Asíncrona. Sistema de transmisión de datos usado en banda ancha para aprovechar al máximo la capacidad de una línea.

Se trata de un sistema de conmutación de paquetes que soporta velocidades de hasta 1,2 Gbps. Implementación normalizada (por ITU) de Cell Relay, técnica de conmutación de paquetes que utiliza celdas de longitud fija.

AUI Asociación de usuarios de Internet.

Avatar Identidad representada gráficamente que adopta un usuario que se conecta a un CHAT con capacidades gráficas.

B

Backbone Estructura de transmisión de datos de una red o conjunto de ellas en Internet. Literalmente: "columna vertebral"

Bandwith Ancho de Banda. Capacidad de un medio de transmisión.

BBS Bulletin Board System. Tablero de Anuncios Electrónico. Servidor de comunicaciones que proporciona a los usuarios servicios variados como e-mail o transferencia de ficheros. Originalmente funcionaban a través de líneas telefónicas normales, en la actualidad se pueden encontrar también en Internet.

Ban Prohibir. Usado normalmente en IRC. Acto de prohibir la entrada de un usuario "NICK" a un canal.

Baud Baudio. Unidad de medida. Número de cambios de estado de una señal por segundo.

BIOS Basic Input Output System. Sistema Básico de Entrada/Salida. Programa residente normalmente en Eprom que controla la iteraciones básicas entre el hardware y el Software.

BIT Binary Digit. Dígito Binario. Unidad mínima de información, puede tener dos estados "0" o "1".

BITNET Because It's Time NETWORK. Porque es tiempo de red. Red internacional de computadoras de instituciones educativas. Esta red está conectada a Internet y algunas de las herramientas más comunes hoy en día, como los servidores de correo Listservs, se originaron en ella. Actualmente está en proceso de desaparición conforme sus miembros se integran a Internet.

Bookmark Marca. Anotación normalmente de una dirección WWW o URL que queda archivada para su posterior uso.

BOOTP Bootstrap Protocol. Protocolo de Arranque-Asignación. Proporciona a una máquina una dirección IP, Gateway y Netmask. Usado en comunicaciones a través de línea telefónica.

BOT Automatismo, programa o script que realiza funciones que de otra manera habría que hacer de forma manual.

Bounce Rebote. Devolución de un mensaje de correo electrónico debido a problemas para entregarlo a su destinatario.

BPDU: Bridge Protocol Data Unit (ISO/IEC 15802-3)

BPS Bits per second. Bits por segundo. Medida de la velocidad de transmisión de datos en la transmisión en serie.

Bridge. Puente. Dispositivo que interconecta redes de área local (LAN) en la capa de enlace de datos OSI. Filtra y retransmite tramas según las direcciones a Nivel MAC.

Browser. Navegador. Término aplicado normalmente a los programas que permiten acceder al servicio WWW.

BUS. Vía o canal de Transmisión. Típicamente un BUS es una conexión eléctrica de uno o más conductores, en el cual todos los dispositivos ligados reciben simultáneamente todo lo que se transmite

Callback Sistema muy empleado en EE.UU. para llamadas internacionales consistente en (previo abono) llamar a un Tlf. indicar el número con el que queremos contactar y colgar. Posteriormente se recibe una llamada que nos comunica con el número deseado.

Carrier Operador de Telefonía que proporciona conexión a Internet a alto nivel.

Caudal Cantidad de ocupación en un ancho de banda. Ejp. En una línea de 1Mbps. puede haber un caudal de 256Kbps. con lo que los 768Kbps. restantes de el ancho de banda permanecen desocupados.

CCITT. International Consultative Committee on Telegraphy and Telephony. Comité Consultivo de Telegrafía y Telefonía. Organización que establece estándares internacionales sobre telecomunicaciones.

CD. Compact Disc. Disco Compacto. Disco Optico de 12 cm de diámetro para almacenamiento binario. Su capacidad "formateado" es de 660 Mb. Usado en principio para almacenar audio. Cuando se usa para almacenamiento de datos genéricos es llamado CD-ROM.

CDA. Communications Decency Act. Acta de decencia en las Telecomunicaciones. Proyecto de ley americano que pretendía ejercer una especie de censura sobre Internet. Por el momento ha sido declarado anticonstitucional.

CERN. Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire. Consejo Europeo para la Investigación Nuclear. Institución europea que desarrolló, para sus necesidades internas, el primer navegador y el primer servidor WWW. Y por tanto el HTTP. Ha contribuido decisivamente a la difusión de esta tecnología y es uno de los rectores del W3 Consortium

CERT. Computer Emergency Response Team. Equipo de Respuesta a Emergencias Informáticas.

CFI: Canonical Format Indicator

CG. Computer Graphics. Gráficos de Computador.

CGI Common Gateway Interface. Interfaz de Acceso Común. Programas usados para hacer llamadas a rutinas o controlar otros programas o bases de datos desde una página Web. También pueden generar directamente HTML.

CHAT Charla. Ver IRC.

CIR Committed Information Rate. Es el Caudal mínimo de información que garantiza el operador telefónico al cliente (normalmente el proveedor de acceso) el resto del ancho de banda esta pues sujeto al estado de la red y las necesidades del operador telefónico.

CIX Comercial Internet Exchange. Intercambio Comercial Internet.

Codificación del Control Lógico de Control (LLC) usado del direccionamiento LLC de la trama como un protocolo asociado con el Servicio de la trama de transporte de datos de la MAC.

Connection Provider Proveedor de Conexión Entidad que proporciona y gestiona enlace fisico a Internet

COOKIE Pequeño trozo de datos que entrega el programa servidor de HTTP al navegador WWW para que este lo guarde. Normalmente se trata de información sobre la conexión o los datos requeridos, de esta manera puede saber que hizo el usuario en la ultima visita.

Cracker Individuo con amplios conocimientos informáticos que desprotege/piratea programas o produce daños en sistemas o redes.

CSLIP Compressed Serial Line Protocol. Protocolo de Línea Serie Comprimido. Es una versión mejorada del SLIP desarrollada por Van Jacobson. Principalmente se trata de en lugar de enviar las cabeceras completas de los paquetes enviar solo las diferencias.

CSMA Carrier Sense Multiple Access. Acceso Múltiple por Detección de Portadora. Protocolo de Red para compartir un canal. Antes de transmitir

la estación emisora comprueba si el canal esta libre.

CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection. Detección de portadora de acceso múltiple / colisión. En este protocolo las estaciones escucha al bus y sólo transmiten cuando el bus está desocupado. Si se produce una colisión el paquete es transmitido tras un intervalo (time-out) aleatorio.

D

DATAGRAM Datagrama. Usualmente se refiere a la estructura interna de un paquete de datos.

DCD Data Carrier Detected. Detectada Portadora de Datos.

DCE Data Communication Equipment. Equipo de Comunicación de Datos

DDE Dynamic Data Exchange. Intercambio Dinámico de Datos. Conjunto de especificaciones de Microsoft para el intercambio de datos y control de flujo entre aplicaciones.

DES Data Encryption Standard.Algoritmo de Encriptacion de Estándar. Algoritmo desarrollado por IBM, utiliza bloques de datos de 64 bits y una clave de 56 bits. Es utilizado por el gobierno americano.

Dialup Marcar. Establecer una conexión de datos a traves de una línea telefónica.

DNS Domain Name System. Sistema de nombres de Dominio. Base de datos distribuida que gestiona la conversión de direcciones de Internet expresadas en lenguaje natural a una dirección numérica IP. Ejemplo: 121.120.10.1

Domain Dominio. Sistema de denominación de Hosts en Internet. Los dominios van separados por un punto y jerárquicamente están organizados de derecha a izquierda. ejp: mercadeo.com

Download Literalmente "Bajar Carga". Se refiere al acto de transferir un fichero/s desde un servidor a nuestro computador. En español: " bajarse un programa ".

Downsizing. El concepto de "downsizing" en computación, cuya traducción mas lógica podría ser la de "integración hacia micros", es la interconexión de redes de microcomputadoras con mini computadoras y computadoras de orden principal.

DownStream Flujo de datos de un computador remoto al nuestro.

DS-3. Digital Signal 3. Señal Digital Jerarquía 3 (45 Mbps para un T3).

DSP Digital Signal Procesor. Procesador Digital de Señal.

DSR Data Set Ready (MODEM).

DTE Data Terminal Equipment. Equipo Terminal de Datos. Se refiere por ejemplo al computador conectado a un modem que recibe datos de este.

DTMF Dual Tone Multifrequency. Multi frecuencia de doble tono. Son los tonos que se utilizan en telefonía para marcar un número telefónico.

DTR Data Transfer Ready. Preparado para Transmitir Datos (MODEM).

DUPLEX Capacidad de un dispositivo para operar de dos maneras. En comunicaciones se refiere normalmente a la capacidad de un dispositivo para recibir/transmitir. Existen dos modalidades HALF-DUPLEX: Cuando puede recibir y transmitir alternativamente y FULL-DUPLEX cuando puede hacer ambas cosas simultáneamente.

DVB Digital Video Broadcast. video Digital para Emisión. Formato de video digital que cumple los requisitos para ser considerado Broadcast, es decir, con calidad para ser emitido en cualquiera de los sistemas de televisión existentes.

DVD Digital Video Disk. Nuevo estándar en dispositivos de almacenamiento masivo con formato de CD pero que llega a 14 GB de capacidad.

EBCDIC Extended Bynary Coded Decimal Interchange Code. Código Extendido de Binario Codificado Decimal. Sistema mejorado de empaquetamiento de números decimales en sistema binario.

ECC Error Checking and Correction. Chequeo y Corrección de errores.

EFF Electronic Frontier Foundation. Fundación Frontera Electrónica. Organización para la defensa de los derechos en el Cyberespacio.

EIA Electronics Industry Association. Organismo responsable de publicar normas RS (Recommended Standars), relacionadas con la comunicación entre computadoras y terminales. (Ej: RS-232)

E-ISS: Enhanced Internal Sublayer Service

E-mail Electronic Mail. Correo Electrónico. Sistema de mensajería informática similar en muchos aspectos al correo ordinario pero muchísimo más rápido.

EPROM. Erasable Programmable Read Only Memory. Memoria borrrable programable sólo de lectura.

Ethernet. Diseño de red de área local normalizado como IEEE 802.3. Utiliza transmisión a 10 Mbps por un bus Coaxial. Método de acceso es CSMA/CD.

ETSI European Telecommunication Standards Intitute. Instituto Europeo de Estándares en Telecomunicaciones.

E-ZINE Electronic Magazine. Revista Electrónica. Cualquier revista producida para su difusión por medios informáticos, principalmente por Internet.

FAQ Frequent Asked Question. Preguntas Formuladas Frecuentemente. Las "faqs" de un sistema son archivos con las preguntas y respuestas más habituales sobre el mismo.

FAT File Allocation Table. Tabla de Localización de Ficheros. Sistema de organización de ficheros en discos duros. Muy usado en PC.

FCS: Frame Check Sequence

FDI Fiber Digital Device Interface. Dispositivo Interface de Fibra (óptica) Digital.

Finger. Literalmente "dedo". Facilidad que permite averiguar información básica sobre usuarios de Internet o Unix.

FID: Filter Identifier

FIX. Federal Interagency eXchange. Interagencia Federal de Intercambio.

Firewall. Cortina de Fuego. Router diseñado para proveer seguridad en la periferia de la red. Se trata de cualquier programa que protege a una red de otra red. El firewall da acceso a una maquina en una red local a Internet pero Internet no ve mas allá del firewall.

Frame. Estructura. También trama de datos. Grupo de bits transmitido de manera serial sobre un canal de comunicación. En Browsers de WWW como Netscape se refiere a una estructura de sub-ventanas dentro de un documento HTML.

Frame Relay. Protocolo de enlace mediante circuito virtual permanente muy usado para dar conexión directa a Internet.

Frame Relay la función de Forwarding Process que envía las tramas siguiendo los puertos de un Switch.

FTP. File Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de Archivos. Uno de los protocolos

de transferencia de ficheros mas usado en Internet.

Full Duplex. Circuito o dispositivo que permite la transmisión en ambos sentidos simultáneamente.

FXO. Foreign Exchange Office. Central Externa. Voz que emula una extensión de PABX tal como aparece ante la central telefónica para la conexión de una PABX a un multiplexor.

GARP: Generic Attribute Registration Protocol (ISO/IEC 15802-3)

Gateway. Pasarela. Puerta de Acceso. Dispositivo que permite conectar entre si dos redes normalmente de distinto protocolo o un Host a una red.

GID: GARP Information Declaration (ISO/IEC 15802-3)

GIF Graphics Interchange Format. Formato Grafico de Intercambio.

GIP: GARP Information Propagation (ISO/IEC 15802-3)

GIX Global Internet Exchange. Intercambio Global Internet.

GMRP: GARP Multicast Registration Protocol

GMT Greenwich Mean Time. Hora de Referencia de Greenwich. Equivalente a UT.

Gopher. Nombre dado en Internet al servicio de rastreo de información organizado en menús jerarquizados

GSM Global System Mobile communications. Sistema Global de Comunicaciones Móviles. Sistema digital de telecomunicaciones principalmente usado para telefonía móvil. Existe compatibilidad entre redes por tanto un teléfono **GSM** puede funcionar teóricamente en todo el mundo. En EE.UU. esta situado en la banda de los 1900MHZ y es llamado DCS-1900.

GT Global Time. Tiempo Global. Sistema horario de referencia en Internet.

GUI Graphic User Interface. Interfase Gráfico de Usuario.

GVRP: GARP VLAN Registration Protocol

Hacker Experto en informática capaz de de entrar en sistemas cuyo acceso es restringido. No necesariamente con malas intenciones.

Hardware. A los componentes que es posible ver y tocar se les llama en jerga computacional "hardware", palabra inglesa cuyo significado es máquina o "cosa dura".

Half Duplex. Un circuito que permite de manera alternante la transmisión y la recepción de señales, pero no de manera simultánea.

Hayes. Norma desarrollada por el fabricante Hayes para el control de modems mediante comandos.

HDLC High-Level Data Link Control. Control de Enlace de Datos de Alto Nivel. Es un protocolo orientado al bit.

HDSL High bit rate Digital Subscriber Line. Línea Digital de Abonado de alta velocidad. Sistema de transmisión de datos de alta velocidad que utiliza dos pares trenzados. Se consiguen velocidades superiores al Megabit en ambos sentidos.

Header Cabecera. Primera parte de un paquete de datos que contiene información sobre las características de este.

Hit. Se usa para referirse a cada vez que un link es pulsado en una página WEB. Literalmente "golpe".

Homepage. Página principal o inicial de un sitio WEB.

Host. Anfitrión. Computador conectado a Internet. Computador en general.

HPFS High Performance File System. Sistema de Archivos de Alto Rendimiento. Sistema que utiliza el OS/2 opcionalmente para organizar el disco duro en lugar del habitual de FAT.

HTML HyperText Markup Language. Lenguaje de Marcas de Hipertexto. Lenguaje para elaborar páginas Web actualmente se encuentra en su versión 3. Fue desarrollado en el CERN.

HTTP HyperText Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de **Hipertexto.** Protocolo usado en WWW.

IANA Internet Assigned Number Authority. Autoridad de Asignación de Números en Internet. Se trata de la entidad que gestiona la asignación de direcciones IP en Internet.

ICMP Internet Control Message Protocol. Protocolo Internet de Control de Mensajes.

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers. Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Asociación Norteamericana. IEEE 802.3 Protocolo para la red LAN de la IEEE que especifica una implementación del nivel físico y de la subcapa MAC, en la capa de enlace de datos. El IEEE 802.3 utiliza CSMA/CD a una variedad de velocidades de acceso sobre una variedad de medios físicos. Extensiones del

estándar IEEE 802.3 especifica implementaciones para Fast Ethernet.

IETF Internet Engineering Task Force. Grupo de Tareas de Ingeniería de Internet. Asociación de técnicos que organizan las tareas de ingeniería principalmente de telecomunicaciones en Internet. Por ejemplo: mejorar protocolos o declarar obsoletos otros.

INDEPENDENT VLAN LEARNING (IVL): configuración y operación del proceso de aprendizaje y filtraje de la Base de Datos semejante para una configuración de VLANs, si se da una dirección MAC individual es aprendida en una VLAN, esta información no es usada para encaminar o tomar decisiones de filtrado debido a que las direcciones están relativamente en otra VLAN configurada.

Independent VLAN Learning (IVL) Bridge un tipo de puenteo que solo soporta aprendizaje de VLAN Independiente.

INTERNET. Conjunto de redes y ruteadores que utilizan el protocolo TCP/IP y que funciona como una sola gran red.

INTERNIC Entidad administrativa de Internet que se encarga de gestionar los nombres de dominio en EE.UU.

INTRANET Se llaman así a las redes tipo Internet pero que son de uso interno, por ejemplo, la red corporativa de una empresa que utilizara protocolo TCP/IP y servicios similares como WWW. IP Internet Protocol. Protocolo de Internet. Bajo este se agrupan los protocolos de internet. También se refiere a las direcciones de red Internet.

IPI Intelligent Peripheral Interface. Interface Inteligente de Periféricos. En ATM: Initial Protocol Identifier. identificador Inicial de Protocolo.

IPX Internet Packet Exchange. Intercambio de Paquetes entre Redes. Inicialmente protocolo de Novell para el intercambio de información entre aplicaciones en una red Netware.

IRC Internet Relay Chat. Canal de Chat de Internet. Sistema para transmisión de texto multiusuario a través de un servidor IRC. Usado normalmente para conversar on-line también sirve para transmitir ficheros.

ISDN Integrated Services Digital Network. Red Digital de Servicios Integrados. Servicio provisto por una empresa de comunicaciones que permite transmitir simultáneamente diversos tipos de datos digitales conmutados y voz.

ISO International Standard Organization. Organización Internacional de Estándares.

ISP Internet Service Provider. Proveedor de Servicios Internet.

ISS Internet Security Scanner. Rastreador de Seguridad de Internet. Programa que busca puntos vulnerables de la red con relación a la seguridad.

ISS: Internal Sublayer Service (Clause 7, ISO/IEC 15802-3)

ITU International Telecommunications Union. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Forma parte de la CCITT. Organización que desarrolla estándares a nivel mundial para la tecnología de las telecomunicaciones.

IVL: Independent VLAN Learning

JAVA Lenguaje de programación orientado a objeto parecido al C++. Usado en WWW para la tele carga y tele ejecución de programas en el computador cliente. Desarrollado por Sun microsystems.

JAVASCRIPT Programa escrito en el lenguaje script de Java que es interpretado por la aplicación cliente, normalmente un navegador (Browser).

JPEG Join Photograph Expert Group. Unión de Grupo de Expertos Fotográficos. Formato gráfico con pérdidas que consigue elevados ratios de compresión.

Knowbot Robot de conocimiento o robot virtual. Se trata de un tipo de PDA.

LAN Local Area Network. Red de Área Local. Una red de área local es un sistema de comunicación de alta velocidad de transmisión. Estos sistemas están diseñados para permitir la comunicación y transmisión de datos entre estaciones de trabajo inteligentes, comúnmente conocidas como Computadoras Personales. Todas las PCs, conectadas a una red local, pueden enviar y recibir información. Como su mismo nombre lo indica, una red local es un sistema que cubre distancias cortas. Una red local se limita a una planta o un edificio.

LAPM Link Access Procedure for Modems. Procedimiento de Acceso a Enlace para Modems.

Layer Capa. En protocolos o en OSI se refiere a los distintos niveles de estructura de paquete o de enlace respectivamente.

LCP Link Control Protocol. Protocolo de Control de Enlace

Link Enlace. Unión. Se llama así a las partes de una página WEB que nos llevan a otra parte de la misma o nos enlaza con otro servidor.

Linux Versión Shareware del conocido sistema operativo Unix. Es un sistema multitarea multiusuario de 32 bits para PC.

Legacy region (región legal) la configuración de segmentos de LAN semejantes interconectados físicamente entre par de segmentos usando ISO/IEC 158002-3-adaptada, VLAN-inadvertida por los switches MAC.

LLC: Logical Link Control (ISO/IEC 8802-2)

LU Logic Unit. Unidad Lógica.

Lock Cerrado. Bloqueado.

LS: Least-significant

MAC Media Access Control. Control de Acceso a Medio. Protocolo que define las condiciones en las cuales las estaciones de trabajo acceden al medio. su uso está difundido en las LAN. en las LAN tipo IEEE la capa MAC es la subcapa más baja del protocolo de la capa de enlace de datos.

MAC: Medium Access Control (IEEE 802)

MAN Metropolitan Area Network. Red de Área Metropolitana.

MBONE Multicast Backbone. Red virtual que utiliza los mismos dispositivos físicos que la propia Internet con objeto de transmitir datos con protocolos Multicast.

MIB: Management Information Base (ISO/IEC 7498-4)

MIME Multipurpose Internet Mail Extensions. Extensiones Multi propósito de Correo Internet. Extensiones del protocolo de correo de Internet que permiten incluir información adicional al simple texto.

MMX Multi Media eXtensions. Extensiones Multimedia. Juego de instrucciones extra que incorporan los nuevos microprocesadores Pentium orientado a conseguir una mayor velocidad de ejecución de aplicaciones que procesan o mueven grandes bloques de datos.

MNP Microcom Networking Protocol. Protocolo de Redes de Microcom. Protocolo de corrección de errores desarrollado por Microcom muy usado en comunicaciones con MODEM. Existen varios niveles MNP2(asíncrono), MNP3(síncrono) y MNP4(síncrono).

MODEM Modulator/Demodulator. Modulador/Demodulador. Dispositivo que adapta las señales digitales para su transmisión a través de una línea analógica. Normalmente telefónica.

MPEG Motion Pictures Expert Group. Grupo de Expertos en Imagen en Movimiento. Formato gráfico de almacenamiento de video. Utiliza como el JPEG compresión con pérdidas alcanzando ratios muy altos.

MROUTER Multicast Router. Ruteador que soporta Protocolos Multicasting.

MRU Maximum Receive Unit. Unidad Máxima de Recepción. En algunos protocolos de Internet se refiere al máximo tamaño del paquete de datos.

MS: Most-significant

MS-DOS Microsoft Disk Operating System. Sistema Operativo en Disco de Microsoft. Sistema operativo muy extendido en PC del tipo de línea de comandos.

MSDU: MAC Service Data Unit (ISO/IEC 15802-1)

MTU Maximum Transmission Unit. Unidad Máxima de Transmisión. Tamaño máximo de paquete en protocolos IP como el SLIP.

MUD Multi User Dimension. Dimensión Multi Usuario. Sistemas de juegos multiusuario de Internet.

MULTICASTING Técnica de transmisión de datos a través de Internet en la que se envían paquetes desde un punto a varios simultáneamente.

N

NACR Network Announcement Request. Petición de participación en la Red. Es la petición de alta en Internet para una sub red o dominio.

NAP Network Access Point. Punto de Acceso a la Red. Normalmente se refiere a los tres puntos principales por los que se accede a la red Internet en U.S.

NC Network Computer. Computador de Red. Computador concebido para funcionar conectado a Internet. Según muchos el futuro. Se trata de equipos de hardware muy reducido (algunos no tienen ni disco duro).

NCFI: Non-Canonical Format Indicator

NCP Network Control Protocol. Protocolo de Control de Red. Es un protocolo del Network Layer

NET Red

NETBIOS Network BIOS. Network Basic Input/Output System. Bios de una red, es decir, Sistema Básico de Entrada/Salida de red.

Netiquette Etiqueta de la RED. Formas y usos comunes para el uso de los servicios de Internet.

Se podría llamar la "educación" de los usuarios de Internet.

Netizen Ciudadano de la Red.

NEWS Noticias. Servicio de Internet con una estructura de "tablón de anuncios" dividido en temas y países en los que los usuarios de determinados grupos de interés dejan o responden a mensajes relacionados con el mencionado grupo.

Nodo Por definición punto donde convergen más de dos líneas. A veces se refiere a una única máquina en Internet. Normalmente se refiere a un punto de confluencia en una red. Punto de interconexión a una RED.

NSA National Security Agency. Agencia Nacional de Seguridad. Organismo americano para la seguridad entre otras asuntos relacionados con la informática.

NSF National Science Foundation. Fundación Nacional de Ciencia. Fundación americana que gestiona gran parte de los recursos de Internet.

OEM Original Equipment Manufactured. Manufactura de Equipo Original. Empresa que compra un producto a un fabricante y lo integra en un producto propio. Todos los fabricantes por ejemplo, que incluyen un Pentium en su equipo actúan como OEM.

OS2 Operating System 2. Sistema operativo de 32 bits multitarea creado por IBM. Creado para PC con entorno gráfico de usuario. La versión actual es la 4 la cual soporta ordenes habladas y dictado.

OSI Open Systems Interconnection. Interconexión de Sistemas Abiertos. Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos propuesto por la ISO. Divide las tareas de la red en siete niveles.

Packet Driver Pequeño programa situado entre la tarjeta de red y el programa de TCP de manera que proporciona un interfaz estándar que los programas pueden usar como si de un driver se tratase.

Packet Paquete Cantidad mínima de datos que se transmite en una red o entre dispositivos. Tiene una estructura y longitud distinta según el protocolo al que pertenezca. También llamado TRAMA.

PAN Personal Área Network. Red de Área Personal. Sistema de red conectado directamente a la piel. La transmisión de datos se realiza por contacto físico.

PAP Password Authentication Protocol. Protocolo de Autenticación por Password. Protocolo que permite al sistema verificar la

identidad del otro punto de la conexión mediante password.

PBX Private Branch Exchange. Central Privada

PDA Personal Digital Assistant. Asistente Personal Digital. Programa que se encarga de atender a un usuario concreto en tareas como búsquedas de información o selecciones atendiendo a criterios personales del mismo. Suele tener tecnología de IA (Inteligencia Artificial).

PDU: Protocol Data Unit

PEER En una conexión punto a punto se refiere a cada uno de los extremos.

PEM Private Enhanced Mail. Correo Privado Mejorado. Sistema de correo con encriptamiento.

PERL Lenguaje para manipular textos, ficheros y procesos. Con estructura de script. Desarrollado por Larry Wall, es multiplataforma ya que funciona en Unix.

PGP Pretty Good Privacy. Excelente clave pública de seguridad desarrollada por Phil Zimmerman y mejorada por muchos otros incluyendo a Hal Finney, Branko Lankester, and Peter Gutmann.

Phracker Pirata informático que se vale de las redes telefónicas para acceder a otros sistemas o simplemente para no pagar teléfono.

PICS: Protocol Implementation Conformance Statement

PIN Personal Identification Number. Número Personal de Identificación. Número secreto asociado a una persona o usuario de un servicio mediante el cual se accede al mismo. Se podría decir que es una "Password" numérica.

PING Packet Internet Groper. Rastreador de Paquetes Internet. Programa utilizado para comprobar si un Host está disponible. Envía paquetes de control para comprobar si el anfitrión está activo y los devuelve.

PNG Portable Network Graphics. Gráficos Portables de Red. Formato gráfico muy completo especialmente pensado para redes.

POP Post Office Protocol. Protocolo de Oficina de Correos. Protocolo usado por computadores personales para manejar el correo sobre todo en recepción.

POST Power On Self Test. AutoTest de Encendido. Serie de comprobaciones que hace un computador de sus dispositivos al ser encendido.

POTS Plain Old Telephone Services. Servicios Telefónicos Planos Antiguos.

PPP Point to Point Protocol. Protocolo Punto a Punto. Un sucesor del **SLIP**. El PPP provee las conexiones sobre los circuitos síncronos o asíncronos, entre router y router, o entre host y la red. Protocolo Internet para establecer enlace entre dos puntos.

PPV. Pay Per View. Pagar Para Ver. Se refiere a las televisiones llamadas "interactivas" o "televisión a la carta" en las que hay que pagar por cada programa que se selecciona para ver.

Priority-tagged frame: esta trama esta en el encabezado transportando información de prioridad, pero no transporta información sin identificarse como parte de una VLAN.

PROXY. Servidor Caché. El Proxy es un servidor de que conectado normalmente al servidor de acceso a la WWW de un proveedor de acceso va almacenando toda la información que los usuarios reciben de la WEB, por tanto, si otro usuario accede a través del proxy a un sitio previamente visitado, recibirá la información del servidor proxy en lugar del servidor real.

PU Physical Unit. Unidad Física.

PVID: Port VID

PVC Permanent Virtual Circuit. Circuito Virtual Permanente. Línea punto a punto virtual establecida normalmente mediante conmutaciones de carácter permanente. Es decir a través de un circuito establecido.

QAM Quadrature Amplitude Modulation. Modulación de Amplitud en Cuadratura. Sistema de modulación para transmisión de datos y telecomunicaciones.

RARP Reverse Address Resolution Protocol. Protocolo de Resolución de Dirección de Retorno. Protocolo de bajo nivel para la asignación de direcciones IP a maquinas simples desde un servidor en una red física.

RAM Random Access Memory. Memoria de Acceso Aleatorio. Varios son los tipos de memoria que se usa en las computadoras. La más conocida son las RAM. Se les llama así porque es posible dirigirse directamente a la célula donde se encuentra almacenada la información. Su principal característica es que la información se almacena en ellas provisoriamente, pudiendo ser grabadas una y otra vez, al igual que un cassette de sonido. La memoria RAM se puede comparar a un escritorio, donde se coloca los papeles con que se va a trabajar. Mientras más grande el escritorio más papeles soporta simultáneamente para ser procesados.

RAS Remote Access Server. Servidor de Acceso Remoto.

Retrain Se llama así a la acción que ejecuta un modem para re establecer el sincronismo con el otro modem después de una pérdida de comunicación.

RDSI Red Digital de Servicios Integrados. Red de telefónica con anchos de banda desde 64Kbps. Similar a la red telefónica de voz en cuanto a necesidades de instalación de cara al abonado, pero digital. En inglés ISDN.

RFC Request For Comment. Petición de comentarios. Serie de documentos iniciada en 1967 que describe el conjunto de protocolos de Internet. Los RFC son elaborados por la comunidad Internet.

RIF: Routing Information Field (ISO/IEC 8802-5)

RIP Routing Information Protocol. Protocolo de Información de Routing.

ROM Read Only Memory. Memoria sólo de lectura. Las memorias ROM se usan para mantener instrucciones permanentes, que no deben borrarse nunca. Estas memorias vienen grabadas de fábrica. Son como los discos fonográficos, que sólo permiten reproducir el sonido. Tienen la ventaja de ser de alta velocidad y bajo costo.

ROOT Raíz. En sistemas de ficheros se refiere al directorio raíz. En Unix se refiere al usuario principal.

Router Dispositivo conectado a dos o mas redes que se encarga únicamente de tareas de comunicaciones

RS-232 Conjunto de estándares especificando varias características eléctricas y mecánicas para interfaces entre computadoras terminales y modems. Normalmente presenta 25 pines. Virtualmente idéntica a V.24

RS-422 Interfaz física más rápida que la RS-232 y para distancias de cableados mayores.

RSA Rivest, Shamir, Adelman [public key encryption algorithm]. Algoritmo de encriptación de clave publica desarrollado por Rivest, Shamir y Adelman.

RTC Red Telefónica Conmutada. Red Telefónica para la transmisión de voz.

RTP Real Time Protocol. Protocolo de Tiempo Real. Protocolo utilizado para la transmisión de información en tiempo real como por ejemplo audio y video en una video-conferencia.

RWIN Receive Window. Ventana de recepción. Parámetro de TCP que determina la cantidad

máxima de datos que puede recibir el computador que actúa como receptor.

RX Abreviatura de Recepción o Recibiendo.

SATAN Security Analysis Tool for Auditing Networks. Herramienta de Análisis de Seguridad para la Auditoria de Redes. Conjunto de programas escritos por Dan Farmer junto con Wietse Venema para la detección de problemas relacionados con la seguridad.

SDH Synchronous Digital Hierarchy. Estándar Europeo que define un grupo de formato que son transmitidos usando señalización óptica sobre fibra. El SDH es similar al SONET, con un rango básico de 155.52 Mbps, diseñado para viajar a STM-1.

SDLC Synchronous Data Link Controller. Controlador de Enlace de Datos Síncrono. También se trata de un protocolo para enlace síncrono a través de línea telefónica. Protocolo propietario de IBM orientado al bit.

SDSL Symmetric Digital Subscriber Line. Línea Digital Simétrica de Abonado. Sistema de transferencia de datos de alta velocidad en líneas telefónicas normales.

SEPP Secure Electronic Payment Protocol. Protocolo de Pago Electrónico Seguro. Sistema de pago a través de Internet desarrollado por Netscape y Mastercard.

SGML Standard Generalized Markup Language. Lenguaje de Anotaciones Generales. Lenguaje del que deriva el HTML. S-HTTP Secure HTTP. HTTP seguro. Protocolo HTTP mejorado con funciones de seguridad con clave simétrica.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL) Bridge: un tipo de puenteo que solo soporta Shared VLAN Learning.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL): la configuración y operación de el proceso de aprendizaje y filtrado de Base de Datos semejante, dados por la configuración de VLAN, si una dirección MAC individual es aprendida en una VLAN, es usada la información para encaminar información tomando decisiones de las direcciones relativamente de todas las otras VLANs configuradas.

Shared Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (SVL)/ Independent Virtual Local Area Network (VLAN) Learning (IVL) Bridge: este es un tipo de puenteo que simultáneamente soporta Shared VLAN Learning y Independent VLAN Learning.

SIM Single Identification Module. Modulo Simple de Identificación. Normalmente se refiere a una tarjeta: Tarjeta SIM. Que identifica y a

través de ella da servicio a un usuario, su uso mas común es el los teléfonos GSM.

SLIP Serial Line Internet Protocol. Protocolo Internet en Línea Serial. Protocolo, antecesor del PPP, que permite establecer conexiones TCP/IP a través de enlaces seriales.

SmartCard Tarjeta Inteligente. Tarjeta del formato estándar de crédito que incorpora un microchip (EEPROM o Microprocesador) que almacena información y/o la procesa. Por ejemplo las tarjetas telefónicas (EEPROM) o las tarjetas SIM de teléfonos móviles (Microprocesador).

SMTP Simple Mail Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia Simple de Correo. Es el protocolo usado para transportar el correo a través de Internet.

SMS Short Message Service. Servicio de Mensajes Cortos. Servicio de mensajería electrónica de texto entre teléfonos GSM. Gracias a esta capacidad se puede enviar también e-mail desde un teléfono GSM y recibir mensajes desde Internet, aunque esta posibilidad parece ser que aún no funciona en España.

SNA System Network Architecture. Arquitectura de Sistemas de Redes. Arquitectura de red exclusiva de IBM. Principalmente orientada a Mainframes.

Sniffer Literalmente "Husmeador". Pequeño programa que busca una cadena numérica o de caracteres en los paquetes que atraviesan un nodo con objeto de conseguir alguna información. Normalmente su uso es ilegal.

Software. Esta palabra inglesa que significa "cosa suave", tiene dos significados: (a) uno amplio, de "procedimientos lógicos, para la cooperación armónica de un grupo de personas y máquinas, persiguiendo un objetivo común"; (b) el otro restringido, de "programas de computadora", o conjunto de instrucciones, que se pone en la memoria de una computadora para dirigir sus operaciones.

Spam / Spammer Se llama así al "bombardeo" con correo electrónico, es decir, mandar grandes cantidades de correo o mensajes muy largos.

Spider Robot-Web. Programa que automáticamente recorre la WWW recogiendo páginas Web y visitando los Links que estas contienen.

STPID: SNAP-encoded Tag Protocol Identifier

SQL Structured Query Language. Lenguaje de Petición Estructurada. Lenguaje para base de datos.

SSL Secure Sockets Layer. Capa de Socket Segura. Protocolo que ofrece funciones de seguridad a nivel de la capa de transporte para TCP.

STT Secure Transaction Technology. Tecnología de Transacción Segura. Sistema desarrollado por Microsoft y Visa para el comercio electrónico en Internet.

SVL: Shared VLAN Learning

Tagged frame: es una trama que contiene una etiqueta en el encabezado inmediatamente seguida de la dirección MAC fuente en el campo de la trama o, si la trama contiene un campo de información de ruteo, inmediatamente seguida de la información del campo de ruteo. Estas son dos tipos de etiquetas de trama: VLAN-tagged frames y priority-tagged frames.

T1 Velocidad de transmisión a nivel WAN. Puede transportar datos a una velocidad de 1.54 Mbps a través de una red telefónica.

T3 Velocidad de transmisión a nivel WAN. Puede transportar datos a una velocidad de 44.7 Mbps a través de una red telefónica.

TCM Trellis-Coded Modulation

TCI: Tag Control Information

TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol. Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo Internet. Nombre común para una serie de protocolos desarrollados por DARPA en los Estados Unidos en los años 70, para dar soporte a la construcción de redes interconectadas a nivel mundial. TCP corresponde a la capa (layer) de transporte del model OSI y ofrece transmisión de datos. El IP corresponde a la capa de red y ofrece servicios de datagramas sin conexión. Su principal característica es comunicar sistemas diferentes. Fueron diseñados inicialmente para ambiente Unix por Victor G. Cerf y Robert E. Kahn. El TCP / IP son básicamente dos de los mejores protocolos conocidos.

TELNET Protocolo y aplicaciones que permiten conexión como terminal remota a una computadora anfitriona, en una localización remota.

Time-out Parámetro que indica a un programa el tiempo máximo de espera antes de abortar una tarea o función. También mensaje de error.

Tipo de Codificación Ethernet: el uso del tipo de interpretación de la IEEE 802.3 tipo/longitud en el campo de la trama como un protocolo que se asocia con el Servicio de la trama de transporte de datos de la MAC.

Throughput. Transferencia Real. Cantidad de datos que son transmitidos a algún punto de la red.

Trama (Frame) una unidad de transmisión de datos en una IEEE 802 LAN MAC que llevan un protocolo de unidad de datos (PDU) seguido de la dirección MAC. Están estos tres tipos de tramas: desetiquetar (untagged), etiquetado-VLAN (VLAN-tagged) y prioridad de etiquetado (priority-tagged).

TTD Telefonica Transmisión de Datos. División de Telefónica para la transmisión de datos.

TTL Time To Live.Tiempo de Vida. Contador interno que incorporan los paquetes Multicast y determinan su propagación.

TPID: Tag Protocol Identifier

Tunneling Transporte de paquetes Multicast a través de dispositivos y Routers unicast. Los paquetes multicast se encuentran encapsulados como paquetes normales de esta manera pueden viajar por Internet a través de dispositivos que solo soportan protocolos unicast.
TX Abreviatura de Transmisión o Transmitiendo.

UDP User Datagram Protocol. Protocolo de Datagrama de Usuario. Protocolo abierto en el que el usuario (programador) define su propio tipo de paquete.

UNICAST Se refiere a Protocolos o Dispositivos que transmiten los paquetes de datos de una dirección IP a otra dirección IP.

UNIX Sistema operativo multitarea, multiusuario. Gran parte de las características de otros sistemas mas conocidos como MS-DOS están basadas en este sistema muy extendido para grandes servidores. Internet no se puede comprender en su totalidad sin conocer el Unix, ya que las comunicaciones son una parte fundamental en Unix.

Untagged frame: es una trama que no contiene una etiqueta en el encabezado de la trama inmediatamente sigue la dirección fuente MAC al campo de la trama o, si la trama contiene un campo de información de ruteo, inmediatamente sigue la información del campo de ruteo.

URL Uniform Resource Locator. Localizador Uniforme de Recursos. Denominación que no solo representa una dirección de Internet sino que apunta aun recurso concreto dentro de esa dirección.

USB Universal Serial Bus. Bus Serie Universal.

UT Universal Time. Hora Universal. Ver GMT.

UUCP Unix to Unix Communication Protocol. Protocolo de Comunicaciones de Unix a Unix. Uno de los protocolos que utilizan los sistemas Unix para comunicarse entre si.

UUCODE Unix to Unix Encoding. Codificador Unix a Unix. Método de transmitir archivos binarios en mensajes electrónicos ASCII.

VID: VLAN Identifier

VINES Virtual Integrated Network Service. Sistema Operativo para Red desarrollado y manufacturado por Sun Systems.

VR Virtual Reality. Realidad Virtual.

VRML Virtual Reality Modeling Language. Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual. Lenguaje para crear mundos virtuales en la Web.

Virtual Bridged Local Area Network (LAN) es cuando existen una o más VLAN puentes dejadas dejando definir, crear y mantener VLANs.

Virtual Local Area Network (VLAN) una sub-configuración de la topología activa de un puente LAN, asociado con cada VLAN es un identificador (VID).

VLAN-aware: es una propiedad de puentes o de estaciones finales que reconocen y soportan VLAN con tramas etiquetadas.

VLAN-tagged frame: es una trama etiquetada cuyo encabezado transporta ambos: identificadores VLAN y prioridad de información.

VLAN-unaware: una propiedad de los puentes o estaciones finales que no reconocen VLAN-tagged frames.

WAIS Wide Area Information Server Servidores de Información de Área Amplia. Sistema de obtención de información patrocinado por **Apple**, Thinking Machines y Dow Jones.

WAN Wide Area Network. Red de Área Ancha.

Wanderer. Robot-Web. Ver Spider.

Warez Software pirata que ha sido desprotegido.

Web Site. Sitio en el World Wide Web. Conjunto de páginas Web que forman una unidad de presentación, como una revista o libro. Un sitio está formado por una colección de páginas Web. RELI - Revista en Línea puede considerarse un sitio web. Una de las páginas del sitio es este glosario.

Webcam Cámara conectada a una página WEB a través de la cual los visitantes pueden ver imágenes normalmente en directo.

WINDOWS Sistema operativo, que se trata de un entorno gráfico con algunas capacidades multitarea. La versión actual WINDOWS XP funciona a 32 bits.

WWW, WEB o W3 World Wide Web. Telaraña mundial. Sistema de arquitectura cliente-servidor para distribución y obtención de información en Internet, basado en hipertexto e hipermedia. Fue creado en el Laboratorio de Física de Energía Nuclear del CERN, en Suiza, en 1991 y ha sido el elemento clave en el desarrollo y masificación del uso de Internet.

X Window System. Sistema de Ventanas X. El sistema de Ventanas X permite que cada ventana se conecte con una computadora remota.

X.25 Protocolo de transmisión de datos. Establece circuitos virtuales, enlaces y canales. Es una tecnología antigua de red usado en Europa.

ZIP Zone Information Protocol. Protocolo de Información de Zona.

BIBLIOGRAFÍA.

APUNTES DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES E1 (PARTE1).
Ing. Benito Barranco Castellanos.

BÁSICO DE TRANSMISIÓN.
Inttelmex.

JERARQUÍA DIGITAL SINCRONA (SDH).
Inttelmex.

EQUIPO SDH NORTEL TN-1P
Inttelmex.

SDH TRANSMISSION
Nortel TN-1P.
Versión 5.1/ Septiembre 2002

COMMAN LINE USER INTERFACE GUIDE.
SDH Transmission. Svstem Description

COMMISSIONING PROCEDURES.
NORTEL NETWORKS.
Nortel TN-1P.
Versión 5.2/Marzo 2001

<http://www.itu.int/es/pages/default.aspx>

<http://www.cofetel.gob.mx/index.jsp>

<http://www.telmex.com/mx/>

<http://www.cinit.org.mx/>