

41126
25A



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"CAMPUS ARAGÓN".**

**"FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍAS DE
LA TELEFONÍA DIGITAL".**

T E S I S

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

AREA : ELECTRICA - ELECTRONICA

P R E S E N T A N :

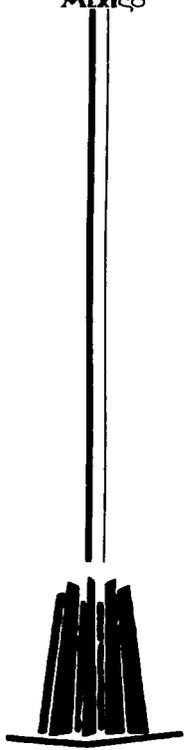
EDGAR SAMUEL DAVILA ANGELES

EROS BELTRÁN VALENCIA

ASESOR: ING. ENRIQUE GARCIA GUZMAN.

MÉXICO

2003.





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.

B

Agradecimientos.

A mis padres, a mi hermana y abuelas, gracias por el apoyo, amor y comprensión que me han brindado todos estos años, por toda su paciencia, por ser mi familia.... pero principalmente por ser mis mejores amigos , por todo esto mi eterno y sincero agradecimiento, los amo.

A ti chiquita por darme el amor que me da la fuerza para seguir adelante, gracias por ser mi inspiración.

A todos mis compañeros y amigos (la cochi-banda); gracias por su amistad y apoyo, por todos esos buenos momentos que pasamos juntos y por los que vendrán. Buena suerte en todo lo que emprendan en el futuro.

A todos los profesores que contribuyeron en nuestro desarrollo profesional.

Gracias a todos y cada uno por creer en mi y apoyarme y por formar parte de mi vida.

CON CARÍÑO Y RESPETO

EROS BELTRÁN VALENCIA.

C

Agradecimientos.

Dedico este trabajo:

A mis padres, por haberme brindado el apoyo moral, la comprensión y el amor, para poder finalizar satisfactoriamente mis estudios profesionales.

A mis hermanos, tíos, primos y abuelos, por el cariño que de todos ellos he recibido.

A mis amigos "la cochi-banda" por el interés diario por la alegría y la superación.

En fin, quiero agradecer a todas aquellas personas que influyeron en el desarrollo de mi vida académica.

Con admiración, cariño y respeto

EDGAR SAMUEL DÁVILA ANGELES

FUNDAMENTOS Y TECNOLOGIAS DE LA TELEFONIA DIGITAL

INDICE

TEMA	Página
Introducción.	2
Capítulo I.- Fundamentos de conmutación digital y analógica.	
1.1 Señales Analógicas y Digitales.	8
1.2 Sistemas de transmisión Digital.	18
Capítulo II.- Arquitectura de la planta telefónica.	
2.1 La jerarquía Telefónica.	38
2.2 Configuración de la red telefónica.	42
2.3 Medios de transmisión.	54
Capítulo III.- Fundamentos de transmisión	
3.1 Tecnología de transporte.	77
3.2 Jerarquías Digitales.	79
Capítulo IV.- Nuevas Tecnologías y tendencias.	
4.1 Tendencias.	98
4.2 Servicios.	109
Conclusiones.	114
Glosario.	116
Bibliografía.	144

INTRODUCCIÓN

Telefonía de la nueva era.

A nivel regional, los operadores de servicios de telecomunicaciones están migrando sus redes a nueva tecnología a fin de ofrecer mejores servicios a sus usuarios y hacer más rentable su infraestructura.

Enviar y recibir mensajes de correo electrónico, mensajes instantáneos, navegar por la Web con la misma facilidad con que lo hace por las actuales tecnologías no inalámbricas, además de mantener las habituales conversaciones de voz, son algunas de las promesas de la oferta de servicios de telefonía digital fija y móvil, basadas en el estándar de una nueva generación

Considerada como la principal tecnología de comunicación inalámbrica, tanto por su difusión en más de 500 países del mundo y sus cerca de 800 millones de usuarios, el Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM, por sus siglas en inglés), es la norma técnica de transmisión y recepción que usan los teléfonos de tercera generación celular, además de una variedad de terminales y dispositivos.

El concepto básico de la Tercera Generación (3G) es la creación de una red de comunicaciones móvil capaz de permitir a los operadores ofrecer servicios más sofisticados a los usuarios, como comunicaciones de datos y multimedia, además de acceso a Internet a una velocidad cien veces más rápida que la actual.

La tecnología digital, de reciente introducción en América Latina, da a quienes la usan, posibilidad de tomar y enviar fotografías e imágenes, enviar y recibir correos electrónicos, navegar a través de Internet, recibir notificación de buzón y de mensajes de dos vías a través de iconos, además de flexibilidad y portabilidad de la información en una gran cantidad de equipos. Todo esto a través de un chip inteligente.

De acuerdo a estimaciones de 3G Americas, (organismo independiente que agrupa a operarios y vendedores de tecnología inalámbrica en el continente americano), GSM y la norma TDMA, ha captado un mercado de 118 millones de clientes en el hemisferio occidental y 808 millones de clientes en el mundo a fines del segundo trimestre del 2002.

"Estamos viendo tremendos logros en los suscriptores de telefonía digital en América donde los operadores existentes continúan ampliándose y donde más de 100 millones de clientes en julio de 2002, contaban ya con este servicio".

En América Latina, todas las suscripciones inalámbricas aumentaron en una tasa anual de 25% con 16.5 millones de adiciones de TDMA y GSM, las cuales representan 85% de todos los clientes de servicio inalámbrico de la región, según mediciones de 3G Americas.

Hacia el año 2006, Pyramid Research, compañía de análisis del mercado de telecomunicaciones, considera que la telefonía digital será la tecnología inalámbrica más popular en Latinoamérica, al ser utilizada por 48% de los más de 178 millones de suscriptores de servicios de comunicación inalámbrica, que se calcula existirán, seguido de los usuarios de tecnología CDMA.

La digitalización de las redes es un estándar de reciente introducción que permite a los dispositivos que los soportan, el envío de mensajes de texto, archivos de imagen, realizar multiconferencias y navegar por Internet, lo que significa que con un solo aparato y número, el usuario dispondrá de servicios de voz de alta calidad en cualquier parte del mundo de forma segura

Otros servicios que ofrece son "Llamada en Espera", opción que permite realizar llamadas en conferencia con hasta cinco personas, y por supuesto, identificar a quien nos llama; y envío de SMS o mensajes cortos, sistema muy económico y útil que permite el envío y recepción de mensajes de texto desde el teléfono móvil a otro móvil .

A través de los mensajes cortos podemos acceder a todo un mundo de servicios que convierte a nuestro teléfono en una central de información, por ejemplo, podemos consultar información meteorológica, deportiva, el estado de las carreteras, cotización de moneda extranjera, etc. e incluso enviar y recibir correo electrónico desde cualquier lugar en que nos encontremos, sin necesidad de disponer de una PC.

Gracias a un chip inteligente, el usuario dispondrá, de su directorio telefónico personal, además de conservar el registro de sus preferencias, bookmarks o sitios favoritos. El chip contiene además un número llamado IMSI (International Mobile Subscriber Identification), que lo identifica como usuario para la red, independientemente del teléfono en el que se haya introducido.

Para la distribución de servicios, se utiliza un tipo específico de antenas, técnicamente se les conoce como Estaciones Base (abreviando BTS) y son las encargadas de mantener la conexión de radio entre nuestro teléfono y el resto del sistema. Existen BTS específicas que pueden crear células de hasta 100 km, llamadas "macrocélulas". Normalmente una célula de un sistema suele cubrir un área aproximada de 5 a 30 km.

Nuevos servicios, nuevo negocio

En los próximos 4 años se espera que el tráfico de voz a través de dispositivos inalámbricos conviva cada vez más con los servicios de datos, lo que permitirá a los operadores de las redes disponer de nuevas oportunidades de negocio.

A la fecha sólo 1.5% de los servicios celulares en la región se relacionan con datos, 98.5% restante corresponde al servicio de voz; para el 2008, el porcentaje de datos será de 33%, mientras que los servicios de voz representarán 67%, de acuerdo con estimaciones de Raul Katz, Booz-Allen & Hamilton.

Con más de 70% del total de usuarios de teléfonos móviles en redes digitales, los beneficios para los operarios son evidentes. A través de la nueva

infraestructura, tendrán la posibilidad de ofrecer a los anunciantes medios recientes para realizar campañas junto con la oferta de servicios de información y entretenimiento.

La variedad de equipos que soportan el estándar digital es amplia, sin embargo destacan por sus prestaciones algunos como:

Communicator 9290 Nokia

Aunque es el menos reciente de todos, el Nokia 9290 es un atractivo organizador personal que integra un teléfono, permite conexión en línea, sincronización con correo electrónico, y es compatible con aplicaciones de Microsoft Office. Este dispositivo tiene sistema operativo Symbian, su batería es capaz de suministrar energía en modalidad de espera entre 230 y 400 horas y más de cuatro horas en conversación, y entre sus funciones destaca la posibilidad de enviar y recibir imágenes, sonidos y video, además de mandar correo electrónico o fax, administrar una agenda y navegar en Internet, vía WAP o en HTML.

Treo 270

El Treo 270 es un teléfono inteligente que integra las funciones de un organizador personal basado en el sistema operativo Palm. Integra pantalla táctil, que despliega hasta 4,000 colores simultáneamente. El diseño es muy práctico, cuenta con una tapa que deja ver la pantalla aun cerrada y que da paso a un teclado cuando se levanta. También encontraremos la antena que evidencia la naturaleza celular del dispositivo. El módulo GSM opera en las bandas 900/1900, lo que permite mantener comunicaciones tanto en Europa como en EUA y Asia.

Sony Ericsson T300

Teléfono celular que permite incorporar una cámara fotográfica digital, con lo que, además de poder comunicarse a través de todas las formas actuales de

mensajes móviles, SMS y EMS, MMS y correo electrónico. MMS es la evolución del popular SMS. Con MMS los usuarios pueden crear, enviar y recibir mensajes que incluyen fotos de alta calidad, texto con formato y cortes de video.

Motorola T720

Es un celular "todo terreno", su rango de usuarios es muy amplio, ya que bien podría usarlo un estudiante o un ejecutivo del 2003. Es un teléfono que está destinado a convertirse en el caballo de batalla de usuario para sus fines de comunicación y entretenimiento.

Integra pantalla vibrante de 4,096 colores basada en iconos, permite acceso con alta velocidad a Internet, está disponible a través de la tecnología GPRS (General Packet Radio Service), y la funcionalidad J2ME, que permite agregar aplicaciones personalizadas y juegos.

Permite mandar y contestar correo electrónico, agendar citas, marcar a través de la voz, o pasar el tiempo con juegos electrónicos, así como enviar gráficos con color.

Con la presentación de este trabajo de tesis queremos dar a conocer los nuevos lineamientos a seguir en los próximos años con respecto al avance de la telefonía digital, estamos seguros que los estándares actuales seguirán rigiendo nuestra vida diaria, solo que debemos estar preparados para lo que viene, y si es un mundo mas digitalizado, tomarlo y aprovechar al máximo sus beneficios.

Capítulo 1

**Fundamentos de conmutación
digital y analógica.**

1.1 Señales Analógicas y Digitales

Características y parámetros

Diferencia entre los tipos de señales

Una señal es llamada analógica si la amplitud tiene un número indefinido de valores.

Una señal es llamada digital, si tiene n número limitado de valores.

Características de una Señal

Las características más importantes de una señal son:

Frecuencia (f).- Es el número de veces por segundo que se repite un fenómeno, las unidad de medición de la frecuencia son los Hertz (Hz).

Periodo (T).- Es el intervalo de tiempo que dura el fenómeno.

Fase (θ).- Es la medida angular que indica el adelanto o retraso de una señal en relación a una referencia establecida.

Señal digital vs señal analógica

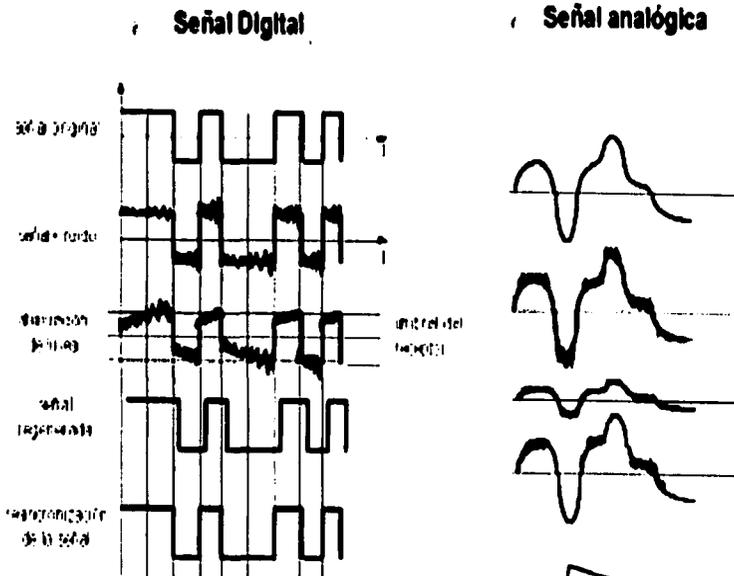


Figura 1.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Ventajas y desventajas de la señal digital.

Las ventajas de la señal digital sobre la analógica:

- Puede soportar niveles más de distorsión e interferencias así como una relación señal ruido muy superiores a las soportadas en señales analógicas puesto que es mucho más simple distinguir la presencia o ausencia de una señal ya que se puede identificar con ceros y unos.
- La señal digital es más segura que la señal analógica.
- Al tratarse de manera idéntica cualquier señal se hace mucho más atractiva hablando económicamente ya que la información se distribuye por una red única llamada RD: (Red Digital de Servicios Integrados).

Desventajas de la señal Digital sobre la señal analógica:

- La señal digital ocupa un mayor espacio de banda que la señal analógica.

Sistemas de transmisión

Transmisión Analógica.

- Una señal es analógica si la amplitud puede tener un número indefinido de valores.
- En este tipo de señal es difícil regenerar la señal original que se envía sin tener pérdida de información u otros inconvenientes como cruce de voz (diafonía), distorsión, etc.

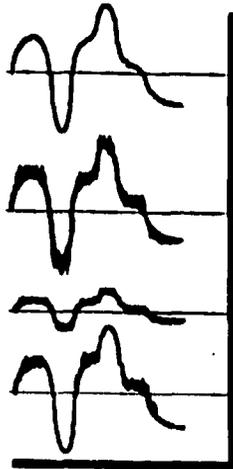


Figura 1.2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Señales de humo...

Podemos clarificar con un ejemplo: imaginemos que deseamos transmitir información usando figuras de humo (un poco como lo que hacían los indios). Cuando usamos la forma ANALÓGICA, cualquier posible figura es permitida (un número infinito). Cuando usamos la forma digital sólo un número finito de figuras tendrán sentido, por ejemplo, círculos, triángulos y cuadrados. Cuando transmitimos nuestra información (figuras de humo). De la misma manera como el viento distorsionaba la señales de humo de los indios.

Ahora, veamos el problema desde el punto de vista de quien recibe el mensaje. En un sistema analógico el receptor no puede distinguir cual parte de la figura pertenece a la figura original y cuál se debe a la distorsión. Recordemos que en ese sistema cualquier figura es permitida. Pero en un sistema digital, cuando se reciben las figuras un poco distorsionadas, el receptor puede interpretarlas comparándolas con las figuras permitidas. De esta manera está removiendo la distorsión y reconstrucción una señal perfecta. Incluso lista para podería enviar a otro receptor.

Electrónica Digital.

La electrónica digital ha tenido mucho éxito porque trasmite información con solo dos valores posibles:

- Encendido (ON) = representado por 5 volts, por ejemplo.
- Apagado (OFF) = representado por 0 volts, por ejemplo.

Sistemas de transmisión

Transmisión Digital

Las señales digitales están frecuentemente representadas por dígitos binarios. Si la señal tiene únicamente 2 estados, entonces esto puede ser representado por un dígito binario. Si se requieren más niveles, se añaden más dígitos. Cada dígito tiene un cierto peso de acuerdo a las sucesivas potencias de 2 en el sistema decimal.

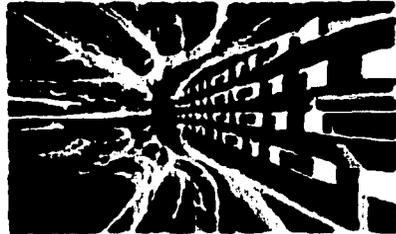


Figura 1.3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Evolución en la red telefónica.

Hasta cerca de 1970 las redes telefónicas utilizadas por todo el mundo se basaban en centrales analógicas conectadas por medio de equipo de transmisión analógico. A pesar de que, con la introducción de las redes de larga distancia en la década de los 30's aparece un nuevo problema en las redes telefónicas: El ruido de transmisión, el cual reduce la calidad las comunicaciones de larga distancia a niveles inaceptables. Como resultado las compañías telefónicas empezaron a buscar sistemas de transmisión que no introdujeran ruido.

Una solución a este problema fue encontrada en las 70's con la introducción de la transmisión digital en la red telefónica analógica. El primer sistema comercial de este tipo estuvo disponible hasta los finales de los 60's.

Red telefónica híbrida

El sistema de transmisión digital tenía la habilidad de eliminar completamente el ruido de transmisión y era en sí mismo una solución efectiva y rentable. El sobre costo del sistema era la implantación de convertidores A/D debido a la red híbrida que se tenía.

Con el propósito de incrementar la relación Beneficio - Costo las administraciones telefónicas trataron de eliminar los convertidores A/D. Por lo que se tuvo que desarrollar la conmutación TDM (por ejemplo: S-12)

¿Que hace una central telefónica?

Una central telefónica establece conexiones (entre circuitos) entre cualquiera de sus puertos de entrada y cualquiera de sus puertos de salida, por los cuales se puede transferir información de voz y datos

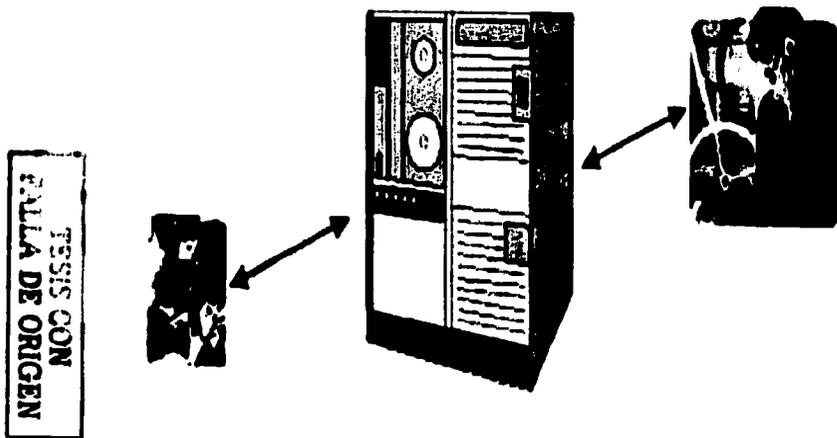


Figura 1.4

Red digital integral

Con la comercialización de las centrales digitales en los 80's se abrió el camino a las redes telefónicas más eficientes, las cuales están compuestas de conmutación y transmisión digital. A este tipo de redes se les conoce como "Red Digital Integral" (RDI).

Algunos de los puntos que contempla esta red es que las centrales a ser reemplazadas lo serán con centrales digitales. Los centros zonales a ser extendidos se extenderán con secciones digitales. Todas las extensiones de equipos de transmisión se harán con equipo digital. Esta estrategia de reemplazos llevará a que la red cubra toda la zona geográfica de un país ofreciendo la posibilidad de una conectividad digital extremo a extremo.

La red telefónica analógica normalmente utiliza sistemas FDM en los niveles de troncales. Por esta razón la frecuencia máxima que puede transmitir esta red es de 3400 Hz. Las características de transmisión en la red híbrida están también limitadas en frecuencia a aproximadamente 4000 Hz (los convertidores A/D utilizan una frecuencia de muestreo de 8 KHz)

Como la red ahora es digital las características de la transmisión serán expresadas en bits/seg. Puesto que un canal TDM corresponde a 8bits/125 μ seg. la velocidad de la RDI corresponde a 64kbit/seg.

Tareas de una Central telefónica Pública

- Manejo de diversos accesos de usuario (digitales, analógicos)
- Enrutamiento de llamadas (routing)
- Manejo de facilidades y/o servicios de usuario
- Tarificación o facturación de llamadas
- Señalización
- Centrex
- Servicios de IN



Figura 1.5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2 Sistemas de transmisión digital

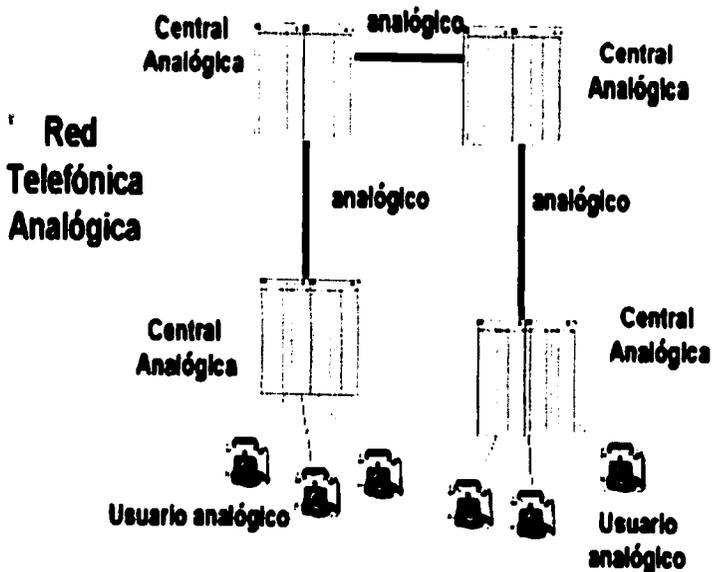
Origen de la digitalización

A pesar del hecho de que la palabra "digital", se introdujo hace un tiempo relativamente corto, esta clase de señales ya se han usado desde hace algunos años, especialmente en el dominio de las telecomunicaciones.

Las señales digitales han sido usadas frecuentemente desde 1844. En ese tiempo, Samuel Morse inventó un código especial para transmitir información. La base de este código es "SEÑAL" o "NO SEÑAL" Esto significa que la señal transmitida puede tener únicamente uno de dos valores. La duración y secuencia de ciertos valores contiene la información a transmitir.

De forma similar en telefonía se usan señales digitales desde los inicios de la telefonía automática (al inicio del siglo 20) Fig. 1.3.. La condición para tener una señal digital es que esta debe ser representada por dígitos. Esto significa que la señal digital puede tener más de dos valores; Aunque a menudo nos referimos a este tipo de segmentos cuando se habla de señales digitales.

Estructura del Sistema telefónico



- Consistió en conmutadores analógicos conectados por sistemas de transmisión analógica.

TESIS CON
PALA DE ORIGEN

Figura 1.6

Las señales digitales están frecuentemente representadas por dígitos binarios. Si la señal tiene únicamente 2 estados, entonces esto puede ser representado por un dígito binario. Si se requieren más niveles, se añaden más dígitos. Estos dígitos serán transmitidos en forma serial. Cada dígito tiene un cierto peso de acuerdo a las sucesivas potencias de 2 en el sistema decimal. Usando 8 bits, se puede representar una señal de 256 niveles

¿Por qué La Transmisión Digital?

Debido al reciente desarrollo de la tecnología digital, la transmisión digital ahora llega a ser usada mas frecuentemente. Cuando un ruido se suma a la señal analógica es difícil de regenerar la señal original. Esto es diferente para el caso de señales digitales.

Como una señal digital especialmente una señal digital de dos estados, tiene un número finito de niveles, podemos fácilmente regenerar la señal original enviada, sin pérdida de información u otros inconvenientes, tales como cruce de voz (diafonía), distorsión, etc. los cuales son típicamente para transmisión analógica.

Los problemas con la transmisión analógica se incrementan con la longitud de la línea. Los niveles de ruido se incrementan continuamente en proporción a la longitud de las líneas.

La calidad de la transmisión digital es casi independiente de la longitud de las líneas, así que es posible regenerar la señal enviada completamente sin ruido. Removiendo en alguna regeneración los efectos de diafonía y distorsión, etc. como resultado se puede establecer que la calidad de la voz es la misma al final de la trayectoria de transmisión como lo fue al principio.

Estructura del Sistema telefónico

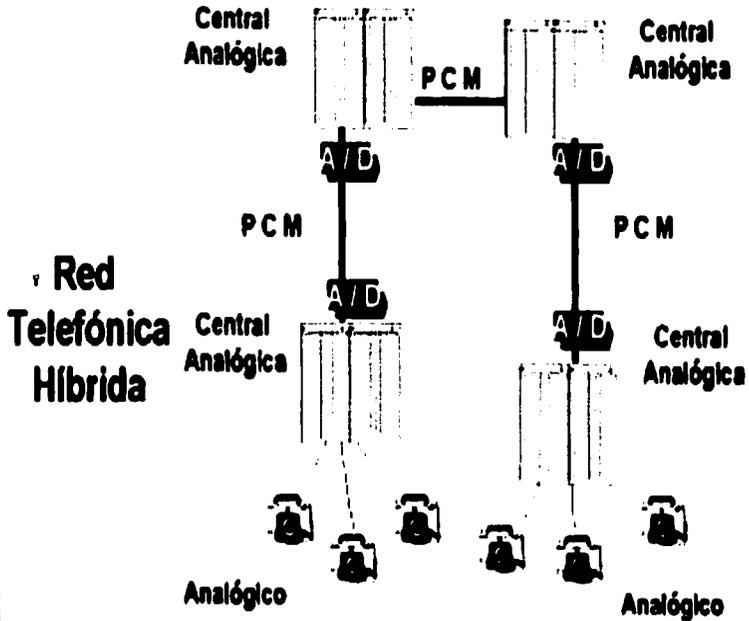
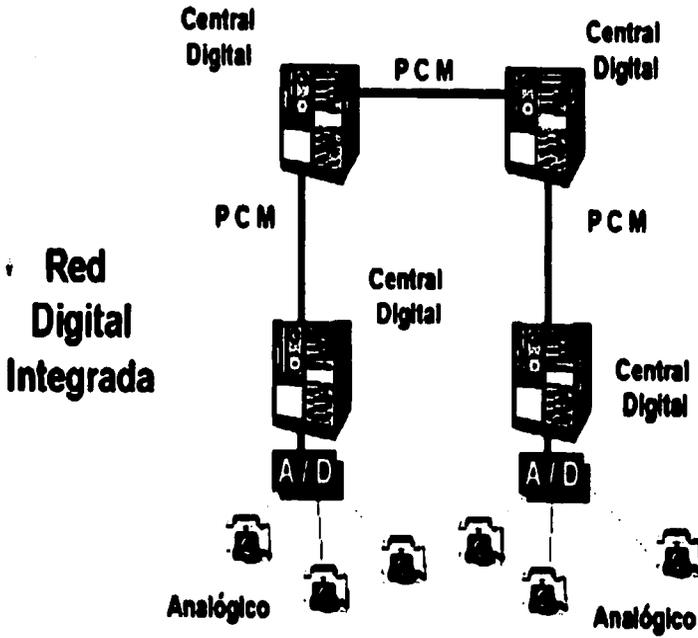


Figura 1.7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estructura del Sistema telefónico



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 1.8

Conmutación

• Conmutación.

Es la acción de establecer conexiones temporales de "n" entradas hacia "m" salidas.

• Conmutador.

Funciones básicas:

- Hacer una conexión
- Mantener una conexión para la transferencia de información
- Liberar una conexión

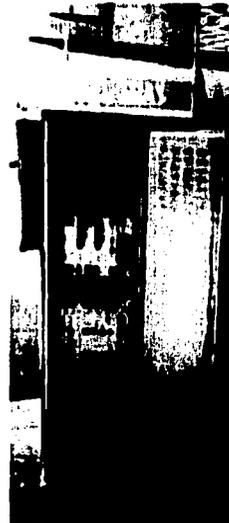
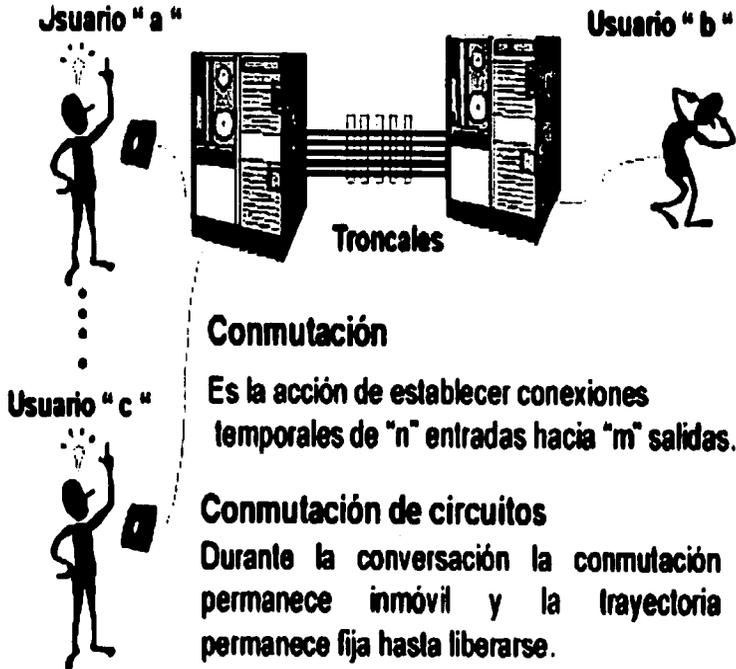


Figura 1.9

TESTES CON
FALLA DE ORIGEN

Conmutación



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Figura 1.10

Conversión Analógico Digital

Muestreo, Quantización

Cuando se convierte una señal analógica a una señal digital, la señal analógica primero se hace un Muestreo (Sampling), esto significa que la señal es medida a intervalos fijos de tiempo. Se conoce como Quantización al proceso de asignar a cada una de estas medidas una cantidad numérica, con cierta precisión (pe 8bits = 256 niveles).

Cuando convertimos el número infinito de valores de una señal analógica a un número finito de valores, siempre estamos generando un error: el valor digital es una aproximación de la señal analógica. A este error se le conoce como Error de Quantización.

TCSA
7-11-11

PCM (Modulación por pulsos codificados)

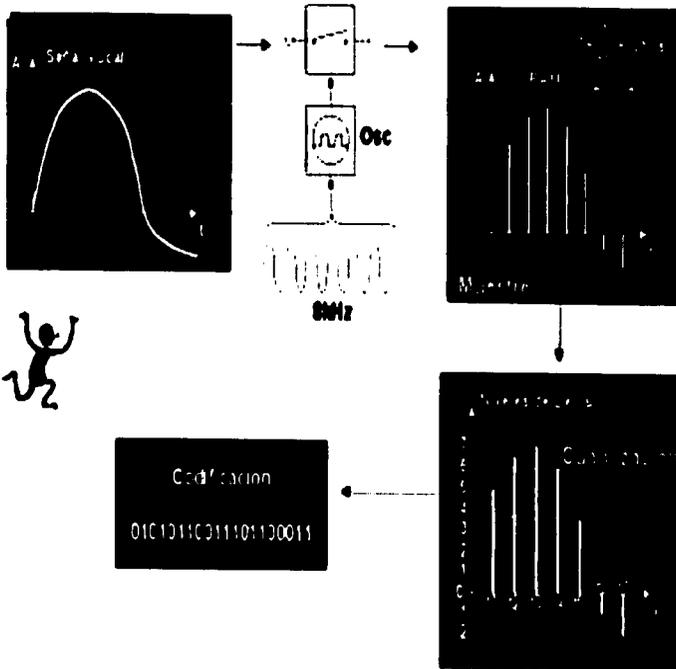


Figura 1.11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modulación y Codificación

Cuando enviamos una señal por un medio (par trenzado, coaxial, fibra, radio) la señal digital puede darse al controlar directamente el transmisor en una forma simple.

- Enviando un "1": conmutando 5V en los cables
- Enviando un "0": conmutando 0V en los cables

Este método se le llama codificación de "No Retorno a Cero". Es simple, directa, pero no es la más eficiente:

- Envía una componente de CD a los cables, lo cual es inconveniente.
- No utiliza todo el ancho de banda disponible del medio en la forma más óptima.
- No permite recuperar la señal de reloj: si se transmiten muchos ceros consecutivos, la señal se mantiene en 0V todo el tiempo, lo que no permite contar los pulsos y entonces reconocer los bits.
- Con algún ruido, los bits pueden fácilmente degradarse. Algunas interferencias podrían convertir una señal de 0V en una de 5V, incrementando el número de errores.

Para mejorar esta situación, se usan dos técnicas:

- Codificación de Línea: Ésta permite balancear la componente de CD, para prevenir errores de bits y para recuperación de bits. Aún cuando todos son ceros o unos.
- Modulación: Para permitir usar en una forma más precisa la cantidad de ancho de banda disponible.

Codificación

Las técnicas pueden codificar la señal que queremos enviar, también conocida como Señal de "Banda Base" usando pulsos más complicados, de manera que la componente de CD sea cero y que la señal de reloj pueda ser recuperada siempre.

Modulación

Modulación significa "controlar" una propiedad específica de una señal portadora a la velocidad de la señal de "Banda Base". Las cosas que podemos modificar comúnmente son:

- La amplitud de la señal Modulación por Amplitud (AM).

- La frecuencia de la señal Modulación por Frecuencia (FM).
- La fase de la señal Modulación por fase (PM).

Una combinación de estas por ejemplo es la Modulación por Amplitud en Cuadratura, que es una combinación de PM y AM.

Cuando modulamos una señal portadora con una señal de Banda Base, el espectro de frecuencia de la banda base, es corrida alrededor de la frecuencia de frecuencia de la portadora.

Modulación De Pulsos Codificados (PCM)

En los sistemas de transmisión de audio una frecuencia de audio es transportada en forma continua a lo largo de una portadora. Sin embargo, la pregunta fue si esto es realmente necesario para transmitir una señal completa o si la transmisión del valor de la señal en intervalos regulares pudiese ser suficiente. Los científicos Nyquist y Shannon, examinaron el problema y probaron que muestras tomadas en intervalos regulares pueden ser usadas para transmitir una señal de audio.

La ventaja de enviar información con pulsos cortos, es que los tiempos entre dos pulsos sucesivos pueden ser usado para enviar información de pulsos de otras señales por el mismo canal de transmisión (multiplexación). Otro problema de transmisión fue encontrado en los años 30s con la introducción de la comunicación a larga distancia. Aunque los amplificadores repetidores analógicos permitían a los sistemas de transmisión compensar la atenuación, las transmisiones a larga distancia eran aun de muy mala calidad.

Esta mala calidad fue causada por la transmisión de ruido adicionada en la comunicación. Esos cambios de amplitud son entonces amplificados en cada etapa de amplificación hasta que son claramente audibles. Las compañías de telecomunicaciones comenzaron a buscar un nuevo sistema de transmisión, el cual eliminara el ruido de transmisión.

¿Porqué multiplexación?

Al combinar nuevas técnicas de multiplexación, la multiplexación por división de tiempo y el uso de transmisión digital (en la cual cada muestra de voz fue representada por un código binario), nació la telefonía digital. La telefonía digital resultó en un bajo costo de sistemas de transmisión (multiplexación) mientras que al mismo tiempo se tiene la habilidad para eliminar el ruido de transmisión.

Multiplexación

Multiplexación es una técnica para combinar un número de señales de baja velocidad en una señal de más alta velocidad.

Es como un camino con cuatro carriles de 30 km/h que se convierte en sólo un carril pero de 120km/h. La función complementaria de la multiplexación es la Demultiplexación: se debe descomponer la carretera de alta velocidad en sus componentes de más baja velocidad.

Un ejemplo típico es la multiplexación de 32 canales de voz de 64 Kbps en una sola señal de 2.048 Mbps.

La multiplexación utiliza tres técnicas básicas:

Enviar información individual una tras otra y que se le llama Multiplexación por división del Tiempo (TDM).

Enviar información individual modulada a diferentes frecuencias portadoras; que se le conoce como Multiplexación por división de frecuencia.

Enviar información individual al mismo tiempo usando la misma banda de frecuencia, pero distorsionados deliberadamente con diferentes códigos de cifrado. A esta técnica se le conoce como Acceso Múltiple por División de Código (CDMA).

¿ Porqué Multiplexción ?



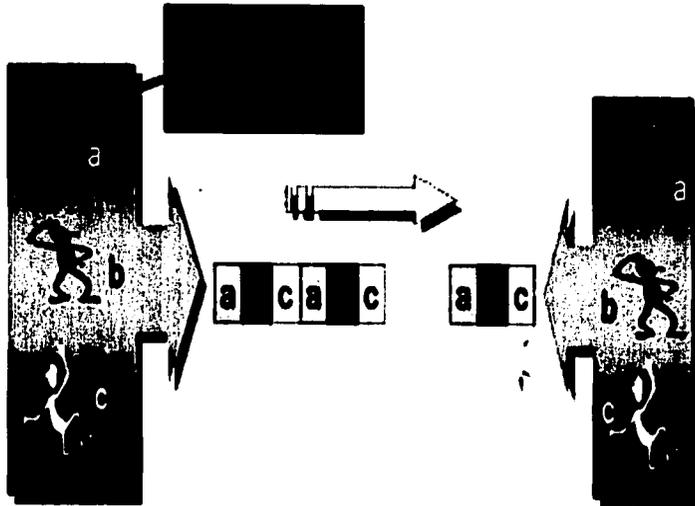
- **Problema de transmisión en la comunicación a larga distancia.**
- **Use de Amplificadores (repetidores analógicos) para compensar la atenuación.**
- **Transmisión de ruido adicionado en la comunicación.**
- **Menor calidad en transmisiones a larga distancia.**

Figura 1.12

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Sistemas de transmisión digital

Con la llegada del Múltiplexaje se pudieron crear sistemas en donde se tomaban cierto número de señales y ponerlas todas juntas.



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Figura 1.13

Multiplexación por división de tiempo TDM

Un sistema TDM es un sistema de transmisión en el cual un número de comunicaciones están multiplexadas en una portadora al asignar a cada comunicación un espacio específico de tiempo.

En el espacio de tiempo asignado se transmite el "valor momentáneo" (fotografía) de la señal. Para usar un sistema TDM, cada señal analógica debe prepararse, convirtiendo la señal continua en muestras, generadas a intervalos regulares. Se usará un modulador para generar las muestras. En el lado de recepción de la portadora, la cadena de bits debe ser demultiplexada.

Portadoras Para Información Digital

Cuando se establece una comunicación digital a gran distancia, las señales serán transmitidas por un cierto medio (técnicas de transmisión) en una portadora específica dependiendo del tipo de transmisión, un medio será seleccionado y al mismo tiempo una portadora para el medio elegido.

Los sistemas PCM pueden usar portadoras clásicas como cable multipar, cable coaxial y fibra óptica para transmisiones sencillas. Dependiendo del ancho de banda de la portadora, pueden ser usados ya sea que el sistema PCM de 32 canales o el PCM de alto orden.

TDM (Multiplexación por división del tiempo)

Cada comunicación = una serie de muestras.

Cada muestra = un código digital.

Sistema Europeo = TDM de 32 canales.

Canal 0: sincronización de la trama

Canal 16: Señalización

Canal 1-15 y 17-31 voz/datos

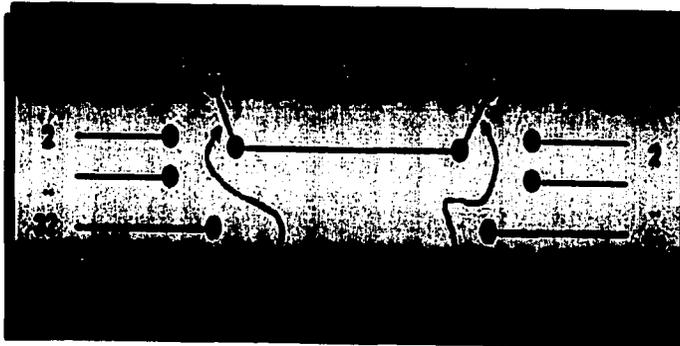


Figura 1.14

Elementos de multicanalización

Sistema de Multicanalización TDM

Un sistema TDM (Multiplexación por División de Tiempo), es un sistema de transmisión, en el cual un número de comunicaciones están multiplexadas en una portadora o medio físico al asignar a cada comunicación un espacio específico de tiempo.

En el espacio de tiempo asignado se transmite el "valor momentáneo" (fotografía) de la señal. Para usar un sistema TDM, cada señal analógica debe prepararse convirtiendo la señal continua en muestras, generadas a intervalos regulares. Se usará un modulador para generar las muestras (figura). En el lado de recepción de la portadora, la cadena de bits debe ser demultiplexada.

Esto generará una Trama (Frame) que es un conjunto de pulsos, bits o dígitos binarios que se originan tras un ciclo completo de muestreo y codificación de n canales telefónicos, aquí lo denominaremos una Trama PCM.

Estructura de la trama de 32 canales

Usando un sistema TDM, un número de comunicaciones puede ser combinado en una portadora. Cada comunicación está representada por una serie de muestras, cada una de las cuales se representa en forma de un código digital.

En Europa ha sido estandarizado y aceptado por la CCITT un sistema TDM de 32 canales.

Cada canal tiene 8 bits Esta estructura se llama Trama (Frame) y tiene 256 bits.

Una llamada es asignada a un canal en una trama semejante. Esto significa que se pueden enviar 8 bits en cada trama.

Como una señal de abonado es muestreada cada 125 μ seg. ($f_s=8$ kHz) La muestra de un usuario es realizada en 8 bits cada 125 μ seg.

Por lo tanto la duración del canal es de 125 μ mseg / 32 = 3.906 μ seg.

La velocidad de transmisión (bit rate) de la cadena del PCM es de 256 bits en 125 μ seg, lo cual corresponde a 2.048 Mbits/seg

En la estructura de la trama la asignación de los canales es de la siguiente manera:

- Canal 0: sincronización de la trama (alineación).
- Canal 16: señalización.

- Canal 1-15 y 17-31 voz/datos.

De un total de 32 canales únicamente 30 pueden ser utilizados para señales de voz.

Esta es la razón por la que esta estructura es algunas veces llamada estructura de la trama de 30 canales. Cada canal usado para señales de voz contiene 8 bits, de los cuales el primero se usa como bit de signo y los otros siete son bits de magnitud codificados de acuerdo a la ley "A". En cada trama el mismo número de canal será dado al mismo abonado.

Estructura de la trama de 24 canales

La cadena de bits consiste de tramas que contienen 193 bits, donde 1bit es usado para alineación y 192 son usados por los 24 canales de 8bits cada uno.

Una llamada puede ser asignada a un cierto número de canal. Así que cada abonado podrá enviar bits en cada trama, esto es cada 125 μ seg. Esto significa que la duración máxima de una trama (193 bits) es de 125 μ seg. La razón o velocidad de transmisión (bit rate) de una trama es de 193 bits en 125 μ seg o 1.544 Mbits/seg.

- La duración de 1 bit es de $125 \mu\text{seg}/193 = 648 \text{ nseg}$
- La duración de 1 canal es de $8 * 648 \text{ nseg} = 5.18 \mu\text{seg}$

Los 24 canales son usados en la misma forma. Todos son usados tanto para voz como para señalización. La alineación es hecha por 1 bit que es asociado a estos 24 canales. Cada canal tiene 8 bits de los cuales el primero es un bit de signo y los otros 7 son bits de magnitud, codificados de acuerdo a la ley "μ" (estandarizado por el sistema Bell de North American y el CCITT)

Cuando un número de canal es dado a un abonado ese abonado, puede enviar 8 bits en cada trama, siempre usando el mismo canal. Esta es la razón por la que se tienen 8000 tramas por segundo.

Objetivo de TDM

El objetivo de TDM es multiplexar n canales PCM, según el estándar que se escoja, para lograr lo que se denomina un PCM de 1er Orden (E1 ó T1) como se observó en la figura anterior, para esto se genera un conjunto de 16 Tramas PCM numeradas de la 0 a la 15, que es el ciclo completo de TDM en donde además de la información de las muestras de voz, se inserta información de alarmas, señalización y palabras de alineamiento tanto de trama como de lo que de aquí en adelante denominaremos Multitrama, que se observa en la figura.

Multiplexación

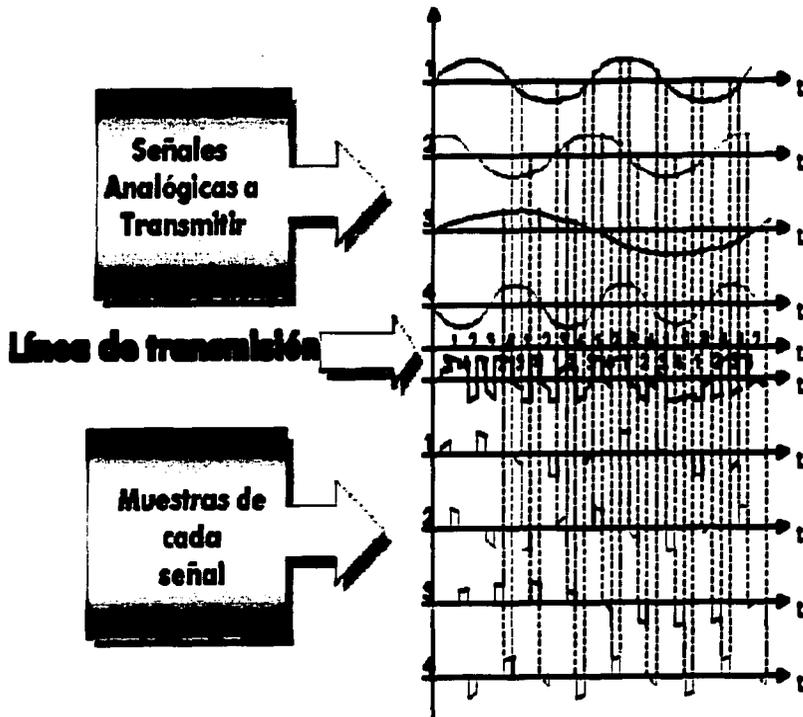


Figura 1.15

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Capítulo 2

**Arquitectura de la planta
telefónica**

2.1 La jerarquía telefónica

Es evidente que por la dispersión geográfica de la red telefónica y de sus usuarios existen varias centrales locales las cuales están enlazadas entre sí por medio de canales de mayor capacidad de manera que cuando ocurran situaciones de alto tráfico no haya un bloqueo entre las centrales. Existe una jerarquía entre las diferentes centrales que les permite a cada una de ellas enrutar las llamadas de acuerdo con los tráficos que se presenten.

Los enlaces entre los abonados y las centrales locales son normalmente cables de cobre pero las centrales pueden comunicarse entre sí por medio de enlaces de cable coaxial, de fibras ópticas o de canales de microondas.

En caso de enlaces entre centrales ubicadas en diferentes ciudades se usan cables de fibras ópticas y enlaces satelitales, dependiendo de la distancia que se desea cubrir.

La jerarquía telefónica

- **Jerarquía telefónica.**
- **Transformación de la red telefónica en México**
- **Aparición de nuevos operadores en el sector de larga distancia y telefonía local**
- **Reestructuración en la administración de centrales telefónicas**
- **Aparición de ZAC's (Zona Autónoma de Conmutación)**
- **División por zonas de la red telefónica en México.**

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.1

Figura 2.1

Jerarquías en la red telefónica

La red telefónica está organizada de manera jerárquica. El nivel más bajo (las centrales locales) está formado por el conjunto de nodos a los cuales están conectados los usuarios. Le siguen nodos o centrales en niveles superiores, enlazados de manera tal que entre mayor sea la jerarquía, de igual manera será la capacidad que los enlaza.

Con esta arquitectura se proporcionan a los usuarios diferentes rutas para colocar sus llamadas, que son seleccionadas por los mismos nodos de acuerdo con criterios preestablecidos, tratando de que una llamada no sea enrutada más que por aquellos nodos y canales estrictamente indispensables para completarla (se trata de minimizar el número de canales y nodos por los cuales pasa una llamada para mantenerlos desocupados en la medida de lo posible).

Asimismo existen nodos (centrales) que permiten enlutar una llamada hacia otra localidad, ya sea dentro o fuera del país. Este tipo de centrales se denominan centrales automáticas de larga distancia.

El inicio de una llamada de larga distancia es identificado por la central por medio del primer dígito (en México un "0") y el segundo dígito le indica el tipo de enlace (nacional o internacional; en este último caso, le indica también el país de que se trata). A pesar de que el acceso a las centrales de larga distancia se realiza en cada país por medio de un código propio, éste señala, sin lugar a dudas, cuál es el destino final de la llamada. El código de un país es independiente del que origina la llamada.

JERARQUÍAS

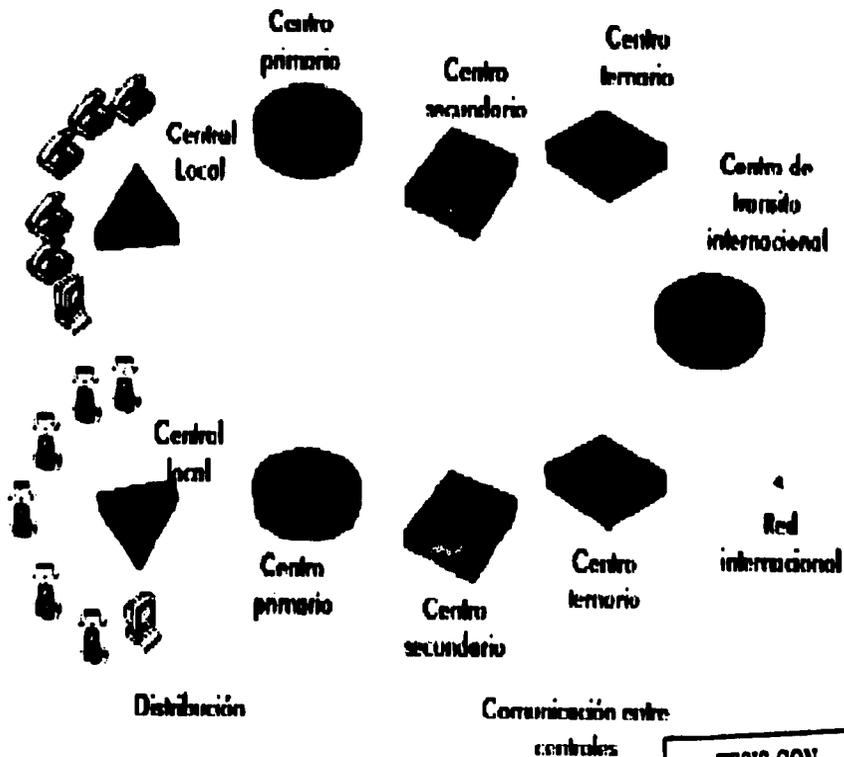


Figura 22

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

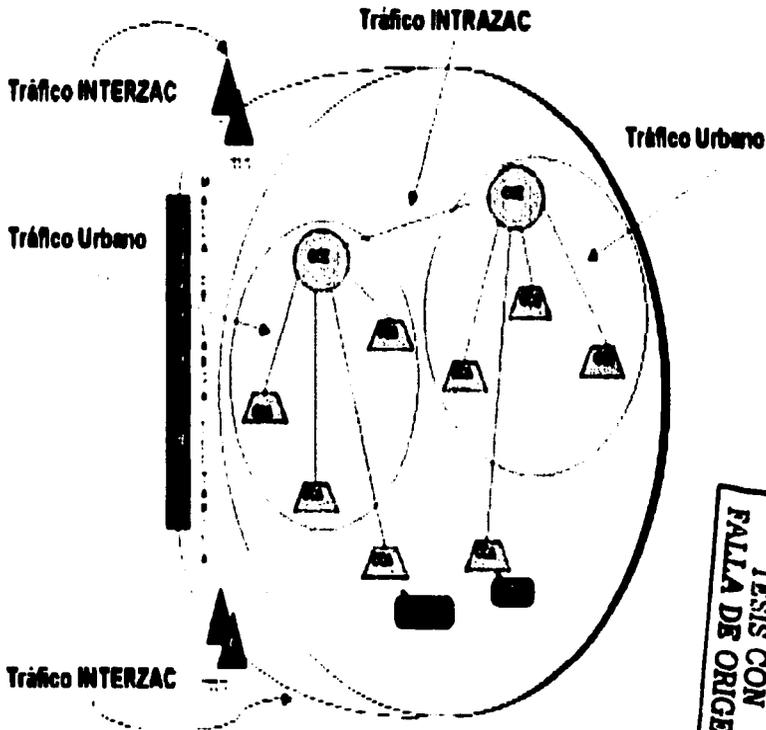
2.2 Configuración De La Red Telefónica

La red telefónica en México a sufrido una transformación total debido a la apertura de la competencia en los servicios de larga distancia y de telefonía local, estas compañías ofrecen al abonado una opción mas para los servicios de larga distancia nacional ó al extranjero, esto provoco, una reestructuración en la administración de centrales telefónicas por parte de TELÉFONOS DE MÉXICO, dando como resultado la creación de las ZAC'S. El concepto de ZAC's viene a ser una división por zonas de la red telefónica en México; cada cual con sus recursos y con su meta de calidad y productividad.

Con la apertura de la competencia de larga distancia se debe de ver la forma de hacer llegar este servicio a los usuarios finales (abonados); para esto se crearon los PUNTOS DE INTERCONEXIÓN.

Los PUNTOS DE INTERCONEXIÓN son aquellas centrales de TELMEX tipo CCE ó CTI en las cuales se tiene una conexión física con los operadores de larga distancia; estos operadores tienen un numero inequívoco y único de su ruta (ÍNDICE DE RUTA), con el cual se le podrá cobrar por el uso de la red de teléfonos.

La jerarquía telefónica



Prescripción

La apertura de la competencia para el servicio de larga distancia nacional se llevo en dos fases; la primera parte se realizo por medio de una prescripción (carrier) de todos los abonados del país a una compañía que ofreciera el servicio.

Por ejemplo un abonado de la ciudad de Monterrey de la central Mayo prescrito a MARCATEL realiza una llamada de larga distancia nacional a México; la central tendrá que mandar el prefijo de la siguiente forma:



Con esta información la central sabe que operador debe tramitar esta llamada. El envío de esta información lo realiza la central en forma automática; el abonado solo debe marcar :

01 5 870 90 00

Selección del operador de larga distancia por marcación

Cuando se libere este servicio el usuario tendrá que marcar el carrier de la compañía de larga distancia que desee le tramite la llamada, esto es deberá marcar de la siguiente forma:

010 ABC DN NACIONAL (8 DÍGITOS).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

La jerarquía telefónica

Clasificación de centrales dentro de la configuración de la red en México:

CCA: Central de Conexión de Abonados; se utiliza para dar acceso a los usuarios y cuenta con una sola ruta hacia una central tipo CCE y dos rutas si sobrepasa las 4000 líneas.

CCE: Central con Capacidad de Enrutamiento; maneja tráfico originado y terminado en centrales CCA ó en el mismo CCE. Son centrales maestras con capacidades mayores a 10 000 líneas, regularmente cuentan con facturación detallada y con dos vías hacia los CTI y a un CCE alterno.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.4

Tablas de marcación por prescripción

A continuación se muestra una tabla de la marcación del abonado para Prescripción y para selección del opertel de larga distancia:

Tabla de marcación por Prescripción

MARCACIÓN POR EL USUARIO	FORMATO DE ENRUTAMIENTO (DÍGITOS A ENVIAR)
01+ DN NACIONAL (8 DÍGITOS)	01+ABC+DN NACIONAL (8 DÍGITOS)
00+CP+DN INTERNACIONAL	00+ABC+CP+DN INTERNACIONAL
020	01+ABC+020
090	01+ABC+090
05	01+ABC+055
055	01+ABC+055

Tabla de servicio por marcación

MARCACIÓN POR EL USUARIO	FORMATO DE ENUTAMIENTO (DÍGITOS A ENVIAR)
010+ABC+DN NACIONAL (8 DÍGITOS)	010+ABC+DN NACIONAL (8 DÍGITOS)
010+ABC+02+DN NACIONAL (8 DÍGITOS)	010+ABC+02+DN NACIONAL (8 DÍGITOS)
000+ABC+CP+DN NACIONAL	000+ABC+CP+DN NACIONAL
000+ABC+09+CP+DN NACIONAL	000+ABC+09+CP+DN NACIONAL
010+ABC++020	010+ABC++020
010+ABC+090	010+ABC+090
010+ABC+055	010+ABC+055

Donde :

ABC = Carrier del opertel

CP = Código del país

La jerarquía telefónica

-  **CTU:** Centro de Tránsito Urbano, maneja el tráfico de tránsito urbano originado y terminado en centrales CCE
Tiene nivel funcional de CCE
-  **CTI** Centro de Tránsito Interurbano, maneja el tráfico de larga distancia nacional, internacional (CI) y mundial (CM)
-  **CI** Centro Internacional, se encarga de comunicar la red nacional de TELMEX con EUA, Canada y algunas islas del caribe
-  **CM** Centro mundial, se encarga de comunicar la red nacional de Telmex con el resto de las naciones no manejadas por el CI

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 2.5

Marcación de Servicios especiales

También existen otros servicios de larga distancia llamados no geográficos (la llamada se cobra al abonado terminante) como por ejemplo los servicios 01-800.

Los servicios especiales sufrirán una transformación en su marcación y el envío de la información al lado distante (regularmente una operadora o a un mensaje grabado).

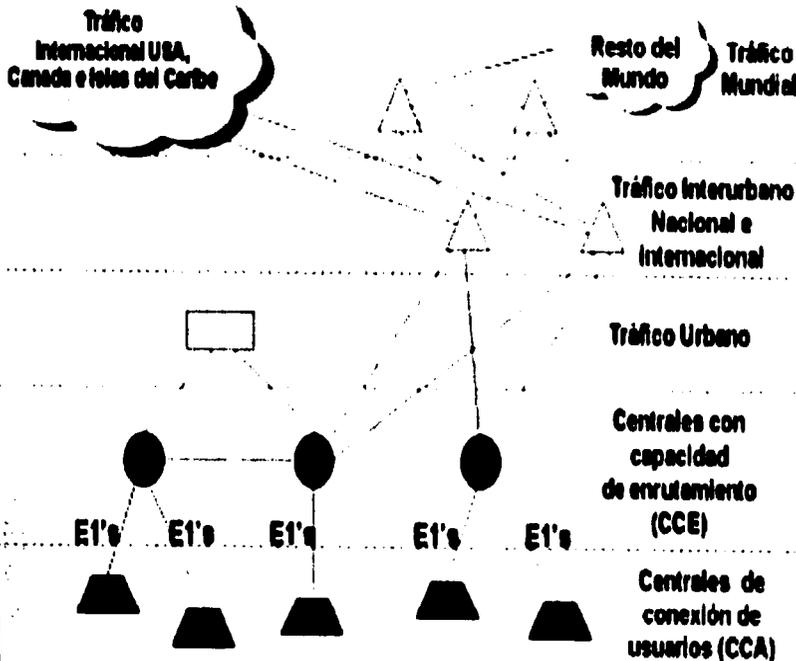
Anteriormente los servicios especiales comenzaban con el 0 T; donde T era un número 2 al 9, a continuación se muestra una tabla de marcación de estos servicios:

Tabla de marcación para servicios especiales 0T.

MARCACIÓN	ENVIO DE DIGITOS	SERVICIO
020/02	01+ABC+020	LD NACIONAL POR OPERADORA
030/031	030/031	HORA EXACTA DESPERTADOR
040	040	INFORMACION
050/055	01+ABC+055	QUEJAS / INFORMACIÓN DE OPERADORES DE LD
050	050	POLICIA
070	070	INFORMACIÓN DE GOBIERNO
080	080	EMERGENCIAS
090 / 09	01+ABC+090	LD MUNDIAL POR OPERADORA
CPXDGTM	VER SEL OPER	PRUEBA MANUAL DE LÍNEA
RESERVA	¿	PRUEBA DE TIMBRADO

EJEMPLO: NIVELES FUNCIONALES DE INTERCONEXIÓN EN TELMEX

Niveles de Conmutación



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Figura 2.6

INTRODUCCIÓN DE NUEVOS OPERADORES EN LA RED TELEFÓNICA ACTUAL

Tabla de Operadores

OPERADOR TELEFONICO - SIGLAS ABC	UNICOM - 733
TELMEX - 123	CABLEADOS - 200
TELNOR - 191	MIDITEL - 100
AVANTEL - 111	TELINOR - 555
ALESTRA - 288	
IUSATEL - 333	
INVESTCOM - 234	
MARCATEL - 777	

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 2.7

PRESUSCRIPCIÓN

- Dos fases para la apertura del servicio de larga distancia nacional.
- Pre-suscripción de los abonados a una compañía que proporcione el servicio.:

Marcación: **01 + DN NACIONAL (8 DIGITOS)**

La central envía:

01 + ABC + DN NACIONAL (8 DIGITOS)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Figura 2.8

SELECCIÓN POR MARCACIÓN

- ✓ Selección del operador de larga distancia por marcación.
- ✓ Marcar el carrier de la compañía de Larga distancia que desee.



Marcación: 010 + ABC + DN NACIONAL (8 DIGITOS)

La central envía:

010 + ABC + DN NACIONAL (8 DIGITOS)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.9

Medios de Transmisión

Los medios de transmisión pueden ser:



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.10

2.3 Medios de transmisión

Evolución de los medios de transmisión

En la búsqueda por encontrar materiales conductores capaces de soportar transmisiones de altas frecuencias, resistentes a temperaturas variables y condiciones ambientales, los ingenieros y tecnólogos desde mediados de siglo empezaron a desarrollar nuevas tecnologías de transmisión.

Los cables de hierro que llevaban mensajes telegráficos no pueden soportar las frecuencias necesarias para acarrear a largas distancias las llamadas telefónicas sin pasar por severas distorsiones. Por ello las compañías telefónicas se movieron hacia los pares de cables de cobre.

Aunque éstos cables trabajaron y continúan trabajando bien en algunas redes para los años cincuenta, las centrales telefónicas de las rutas más ocupadas ya estaban muy saturadas, por lo que necesitaron mayor ancho de banda que el de los regulares pares de cables de cobre podían aguantar. Por ello las compañías telefónicas empezaron a usar cables coaxiales.

Medios de Transmisión

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

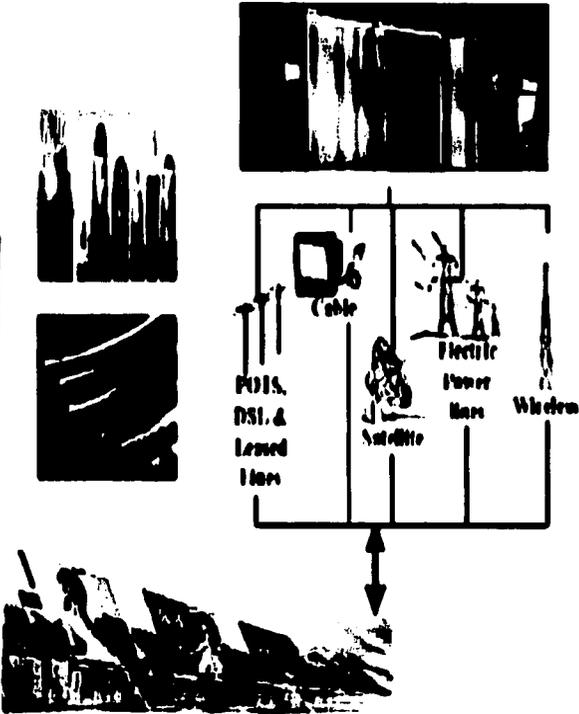


Figura 2.11

Cable coaxial

En los sesenta, con la emergencia de la industria de televisión por cable, que es un fuerte consumidor de ancho de banda, además de los cada vez mayores requerimientos de capacidad de conducción de las empresas telefónicas, en los años sesenta el consumo de ancho de banda aumentó considerablemente.

Se recurrió al cable coaxial y a la tecnología digital que solventaron el requisito de mayor eficiencia en el uso del ancho de banda. Sin embargo, simultáneamente se empezaron a buscar otros conductores que usaran alguna forma de comunicación óptica, esto es, usando luz en vez de microondas.

Medios Físicos

Este tipo de medio, es el camino físico entre un transmisor y un receptor.

La transmisión por medio físico es también conocido como medio guiado o alámbrico.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Figura 2.12

Aplicaciones de la fibra óptica

Orígenes de la fibra óptica

Los primeros estudios sobre las fibras ópticas para aplicaciones de transmisión se llevaron a cabo a mediados de los sesenta. En el laboratorio de la Standard Telecommunications de ITT en Inglaterra, C. K. Kao y G. A. Hockham postularon que las ondas de luz se podían guiar por vidrio, o sea, fibra óptica, donde la luz que entra por un extremo de un hilo se refleja repetidamente en las paredes de la fibra con un ángulo crítico bajo y sale por el otro extremo con el mismo ángulo, igual que si pasara por una tubería.

En 1970 los científicos de Corning Glass Works en Nueva York convirtieron la idea en realidad. Los ensayos de campo se empezaron en 1975 y en 1978 se habían instalado 1000 kilómetros de fibra óptica por el mundo.

Características de medios físicos

Medio de Transmisión	Razón de Datos	Ancho de Banda	Separación de Repetidores
Par trenzado	4 Mbps	3 MHz	2 a 10 Km
Cable Coaxial	500 Mbps	350 MHz	1 a 10 Km
Fibra Optica	2 Gbps	2 GHz	10 a 100 Km

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.13

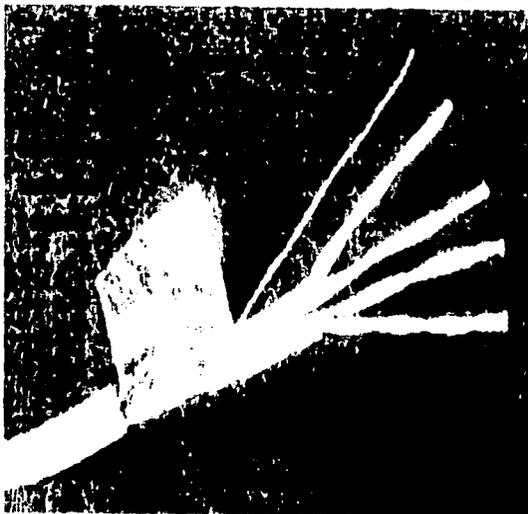
¿Qué son las fibras ópticas?

Las fibras ópticas son guías de luz con un grosor del tamaño de un cabello humano, poseen capacidad de transmisión a grandes distancias con poca pérdida de intensidad en la señal y transportan señales impresas en un haz de luz dirigida, en vez de utilizar señales eléctricas por cables metálicos. Su capacidad multiplica la del cable de cobre, pues para una llamada telefónica se necesitan dos cables de cobre pero un par de fibras ópticas pueden realizar casi 2 mil llamadas simultáneamente. Su alta capacidad de conducción no se pierde por curvas o torsiones, por lo que se utiliza para tender desde redes interurbanas hasta transoceánicas.

Mientras que las redes de cobre toleran un máximo de 10 mil circuitos por cable los de fibra óptica pueden tolerar hasta 100 mil. Los costos de obtener el cobre son infinitamente mayores que la obtención de la fibra óptica, cuya materia prima es muy abundante pues el silicio se obtiene de la arena y su peso es de apenas 30 gramos por kilómetro. Inicialmente las fibras ópticas se usaron solamente para conectar centrales telefónicas en áreas de mucho tráfico de las grandes ciudades. A medida que la tecnología de las comunicaciones avanzó, las fibras empezaron a penetrar en las redes de larga distancia.

Ya se tienden en áreas locales entre las centrales telefónicas y el equipo de los clientes. Muchos nuevos edificios comerciales son cableados con fibra óptica para apuntalar las redes telefónicas y las redes de cómputo de alta velocidad. También ya se encuentran en las centrales telefónicas y los tableros de circuitos de conexión. El ideal es que lleguen a todas las casas de los clientes del servicio telefónico y provean sobre la misma red de fibra óptica los servicios de voz y vídeo.

Par Trenzado



Las variantes:

UTP (Unshielded Twisted Par) Par trenzado no blindado

STP (shielded Twisted Par) Par trenzado Blindado

FTP (Foiled Twisted Par) Par trenzado forrado

Futuro de las fibras ópticas

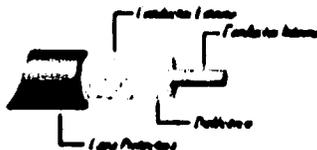
Sin embargo la real explotación de las fibras ópticas para transmisiones electrónicas y las transmisiones ópticas completas, que llevarán a mayores incrementos en las capacidades de las redes, están todavía en camino. En el futuro cercano deberán desarrollarse mejores fuentes de luz y detectores de fibra de vidrio especial que incrementaran las capacidades de transmisión en un factor arriba de 1000. Los chips ópticos darán mayor velocidad a las computadoras y al equipo de comunicación.

La evolución de las redes de telecomunicación al ideal de redes completamente ópticas (con líneas con conexiones ultra rápidas y dispositivos de almacenamiento también ópticos), se vislumbra compleja.

Asimismo, la homologación de los soportes tecnológicos para el establecimiento de las autopistas de información o redes integradas ya no depende tanto de la capacidad de desarrollo tecnológico, sino más bien de factores económicos políticos y regulatorios.

Cable coaxial

✓ Estructura del cable coaxial



Amplia aplicación en:

- ✓ Transmisión de datos
- ✓ Telefonía
- ✓ TV por cable

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Material	%	Velocidad (Km/seg)
Dieléctrico		
Poliétileno Sólido	85 9%	187.700
Elastopar	88 0%	240.000
Poliéster	88 0%	264.000
Teflón Sólido	88 4%	208.200
Elastopar	88 0%	198.000
Teflón Expandido	85 0%	255.000

Figura 2.15

Cable coaxial

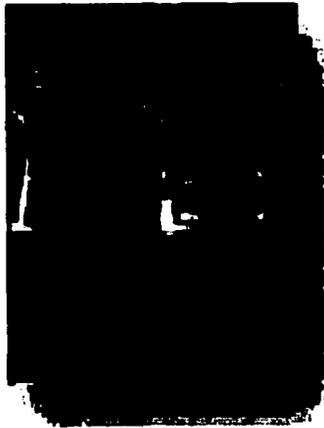
T Tipos de cable coaxial más utilizados

Amplia aplicación en:

Transmisión de datos

Telefonia

TV por cable



Cable de Banda Base

Aplicación: Transmisión de datos.

Impedancia: 50 Ohms.

Distancia: 1 Km máxima.

Velocidad: 2 Gbps máxima.

Nombre: RG-62 ó RG-58.

Cable de Banda ancha

Aplicación: Sistemas de TV por cable.

Impedancia: 75 Ohms.

Distancia: 100 Km máxima.

Ancho de Banda: 300 a 400 MHz.

Nombre: CATV.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.16

Fibra óptica

- Opciones para el diseño de cualquier sistema de transmisión de información a altas velocidades (Gbps).
- Medio flexible y extremadamente fino.
- Menor tamaño y peso
(1km=30 gramos)
- Menor atenuación.
- Mayor separación entre repetidores.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 2.17

Fibra óptica

• ¿Porqué fibra óptica?

Ofrece un ancho de banda prácticamente infinito.

F.O. > 1 THz (1000 GHz)

Radio eléctrico 100 GHz (3 KHz a 100 GHz)

Cable coaxial 500 MHz

Par trenzado 100 MHz



• Estructura de la fibra óptica

Es un filamento constituido de dos cilindros concéntricos de diferente Índice de refracción que mediante fenómenos ópticos de reflexión y refracción de la luz transporta información mediante señales luminosas.

TESIS CON
PALA DE ORIGEN

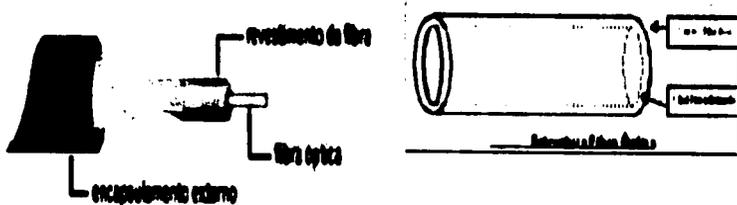


Figura 2.18

Fibra óptica

• Características mas Importantes de la fibra óptica

- ▼ El tamaño de una fibra es de 125 micras (250 micras con cubierta de plástico)

- ▼ Ligeras
- ▼ Flexibles
- ▼ Libre de Corrosión
- ▼ Baja atenuación (0 15 db/Km)
- ▼ Gran ancho de Banda (1 a 10 Ghz/Km)
- ▼ Inmune a interferencias electromagnéticas
- ▼ Diafona Insignificante
- ▼ No generan chispas
- ▼ Seguridad



Figura 2.19

WDM

A la hora de instalar un enlace de fibra óptica este es a todos los efectos, transparente no sólo óptica sino funcionalmente. Las ventajas decisivas son en este caso la baja atenuación y la baja dispersión de la fibra, con un escaso aprovechamiento, sin embargo, de su anchura de banda.

Una vez transmitida la información mediante una portadora óptica, ésta es convertida invariablemente a señales eléctricas para su regeneración, conmutación, y, si es necesario, almacenamiento. Según e caso, esta señal eléctrica se convierte de nuevo en óptica, pero todo el procesado se hace sobre la señal eléctrica, aún cuando existan elementos ópticos con una función equivalente.

Desde los primeros experimentos en el campo de las comunicaciones ópticas modernas, sin embargo, se ha planteado la siguiente cuestión: ¿Hasta qué punto es posible realizar mediante una portadora óptica las funciones requeridas en una red de comunicaciones, y que ventajas, tanto en términos de viabilidad técnica como económica, se pueden extraer de utilizar la luz como soporte de información sin necesidad de convertirla a señal eléctrica?.

Esta cuestión es el motivo ultimo de multitud de áreas de investigación en el campo de las comunicaciones ópticas, incluyendo desde la fabricación de nuevos dispositivos optoelectrónicos hasta la propuesta de nuevas arquitecturas.

WDM

Utilizando **Multiplexación por División de longitud de onda (WDM)**, muchas tramas de información pueden ser transmitidas de manera independiente a lo largo de la misma fibra, utilizando diferentes fuentes de luz de colores.



Figura 2.20

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se espera que en un plazo muy breve (algunos años), los amplificadores ópticos ya sean de fibra dopada o semiconductor, sustituyan con gran ventaja a los repetidores electrónicos en tendidos de larga distancia.

Ventajas de WDM

Las ventajas funcionales de este último ejemplo (transparencia a longitud de onda y formato de modulación, sencillez y anchura de banda) son también el atractivo principal de una serie de desarrollos cuyo objetivo es el control y encaminamiento de una señal luminosa. A este conjunto de nuevas tecnologías en las que la señal óptica no es convertida a señal eléctrica para realizar funciones propias de un sistema de conmutación es a lo que llamaremos, aunque el termino sea excesivamente general, conmutación fotónica.

Se debe aprovechar el enorme ancho de banda de los portadores ópticos para realizar funciones de encaminamiento y conmutación. Estos sistemas son usados para aumentar el número de canales transportados por una fibra y reciben el nombre genérico de sistemas multiplexados de longitud de onda (WDM).

El esquema más sencillo en el que la frecuencia de emisión sirve al encaminamiento de las señales es el de "broadcast and select", en el que el direccionamiento se consigue en base a utilizar, dinámicamente, distintas longitudes de onda (frecuencias) para cada una de las conexiones que se deseen realizar en una red. Todo estos canales llegan simultáneamente a todos los receptores, que han de ser selectivos en longitud de onda para detectar sólo los que están dirigidos a él.

Las microondas

✓ La emisión de microondas para telecomunicaciones se realiza a través de torres transmisoras, instaladas en línea visual en puntos elevados a distancias entre 30 y 50 Km.

✓ Se enfocan en haces direccionales

✓ Utilizan repetidoras

✓ Soporte de sistemas satelitales

✓ Soporte de la telefonía celular móvil



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El espectro radioeléctrico y las microondas

En los últimos años las modernizaciones del sistema telefónico y las telecomunicaciones avanzan a pasos agigantados también gracias a la explotación tecnológica de las microondas y las fibras ópticas. Aunque las microondas se empezaron a utilizar desde la segunda guerra mundial, fue hasta hace dos décadas que inició su más cabal aprovechamiento.

La radiación electromagnética

Los avances de la telecomunicación inalámbrica están asociados al descubrimiento y explotación de la radiación electromagnética, que es energía radial con forma de ondas invisibles que se propagan por el espacio y la materia. La radiación es óptimamente utilizada para transmisiones electrónicas (u otros usos), dentro del espectro radioeléctrico en diferentes longitudes e intensidad.

Por ello, el espectro se ha dividido en nueve bandas y en diferentes longitudes e intensidad.

Cada banda cubre una década de frecuencia, o sea el número de ondas radiadas que pasan por cierto punto en determinado tiempo (estos son los Hertz). La longitud de onda del espectro útil abarca de los tres mil metros a un milímetro en ruta descendente.

Las microondas son ondas de radio generadas a frecuencias muy altas a través de un tubo oscilador llamado magnetrón.

A diferencia de la longitud de 3,200 metros que alcanzan las ondas en las frecuencias bajas del espectro, las microondas obtienen longitudes que van de los 100 centímetros a un milímetro. Además de usarse en la radiodifusión, radiotelegrafía, televisión, satélites, tienen aplicaciones en intervenciones quirúrgicas, laboratorios de física, hornos de uso industrial y doméstico, combaten plagas, etcétera.

La emisión de microondas para telecomunicaciones se realiza a través de torres transmisoras, instaladas en línea visual en puntos elevados a distancias entre 30 y 50 kilómetros; se enfocan en ases direccionales, pueden reflejarse en aviones, naves marítimas, patrullas de policía, carros de bomberos y otros objetos. Utilizan repetidoras para reforzar las señales periódicamente. Comúnmente se emplean dos y cuatro antenas en cada estación para recepción y retransmisión.

Uso de las microondas

El uso de las microondas ha sido históricamente controvertido. No obstante que su localización en el espacio atmosférico impide su apropiación física, la

sobreexplotación y saturación de las bandas de transmisión es un problema siempre presente. Para prevenir la explotación irracional del espectro y el uso indiscriminado de equipo, se han establecido normas técnicas internacionales para controlar el uso de frecuencias y artefactos por los particulares.

Aunque estas reglas tienen como objetivo evitar el caos en el uso de las microondas, su violación es un problema latente, sobre todo por aquellas empresas o gobiernos que tienen capacidad tecnológica y poder suficiente para dominar en un momento determinado el espectro radioeléctrico, traspasando incluso las fronteras nacionales sin autorización de los gobiernos.

En épocas de guerra las microondas son cruciales por la alta capacidad transmisiva y por la ventaja de no tener que emplear cables conductores.

En la primera guerra mundial se usó el radioteléfono trasatlántico para las comunicaciones con los barcos navieros y mercantes, después que los cables que unían a Alemania y Gran Bretaña fueron cortados al estallar el conflicto en 1914.

Durante la segunda guerra mundial, la tecnología de microondas sirvió de base para el radar. Las primeras instalaciones del radar eran limitadas y poco confiables; conforme los militares exigieron mejor definición y certeza hacia el final de las hostilidades, los tecnólogos fabricaron equipo que permitía blancos precisos, usando las partes más altas del espectro.

Otras aplicaciones de las microondas

Las microondas también son el medio para que a través de los satélites artificiales, y no precisamente en épocas de guerra se tenga acceso a información sobre cuestiones como instalaciones y posesión de armamentos, espionaje, investigación de la tierra e interacción educativa a distancia

Las microondas son el soporte de dos de las formas de transmisión de mayor éxito en la actualidad las comunicaciones vía satélite y la radiotelefonía móvil celular, que a su vez han evolucionado hacia las redes de comunicación personales, cuya base técnica primordial es la no supeditación a redes de cable inmóviles.

Las elecciones de los medios de transmisión



Urgencia del proyecto, cruce de una región hostil

Costo de la instalación

Costo de uso

Calidad de transporte, protección de red

	1	2	3
Urgencia del proyecto, cruce de una región hostil			
Costo de la instalación			
Costo de uso			
Calidad de transporte, protección de red			

Figura 2.22

Jerarquía Digital Plesiócrona

PDH (Jerarquía digital plesiócrona)

Origen:

- ▼ En los años 60's la necesidad de reducción de espacio en las líneas de transmisión llevó a encontrar que con una cadena digital se podía transmitir muchas señales de voz.
- ▼ En 1968 Europa desarrolla su estándar con 30 canales de voz más un canal de alineamiento y un canal de señalización, con un total de 32 canales de 64 Kbps para un total de 2.048 Mbps, lo cual conforma un sistema E1.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 2.23

Capítulo 3

Fundamentos de transmisión

3.1 Tecnología de transporte

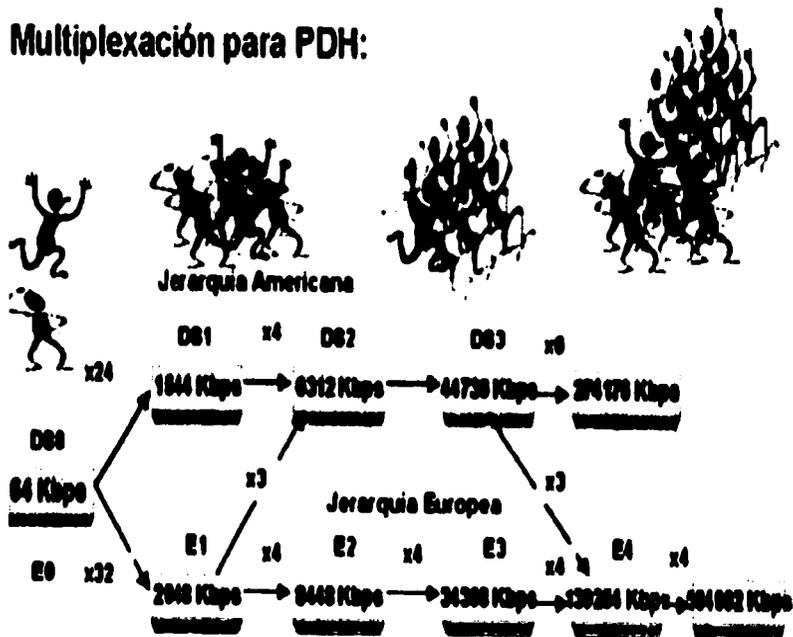
La principal razón por la cual se han desarrollado las redes de telecomunicaciones es que el costo de establecer un enlace entre dos usuarios de una red sería muy elevado, sobre todo considerando que no todo el tiempo todos los usuarios se comunican entre sí.

Es mucho mejor contar con una conexión dedicada para que cada usuario tenga acceso a la red a través de su equipo terminal, pero una vez dentro de la red los mensajes utilizan enlaces que son compartidos con otras comunicaciones de otros usuarios. Comparando nuevamente con los transportes, a todas las casas llega una calle en la que puede circular un automóvil y a su vez conducirlo a una carretera, pero no todas las casas están ubicadas en una carretera dedicada a darle servicio exclusivamente a un solo vehículo. La calles desempeñan el papel de los canales de acceso y las carreteras el de los canales compartidos.

En general se puede afirmar que una red de telecomunicaciones consiste en los siguientes componentes: a) un conjunto de nodos en los cuales se procesa la información, y b) un conjunto de enlaces o canales que conectan los nodos entre sí y a través de los cuales se envía la información desde y hacia los nodos.

PDH (Jerarquía Digital Plesiocrona)

Multiplexación para PDH:



TESTES CON FALLA DE ORIGEN

Figura 3.1

3.2 Jerarquías Digitales

Los sistemas de transmisión actuales tienen una serie de limitaciones muy significativas cuando se desea universalizar su utilización para gran capacidad de ancho de banda, hasta los Gbps y todo tipo de tráfico.

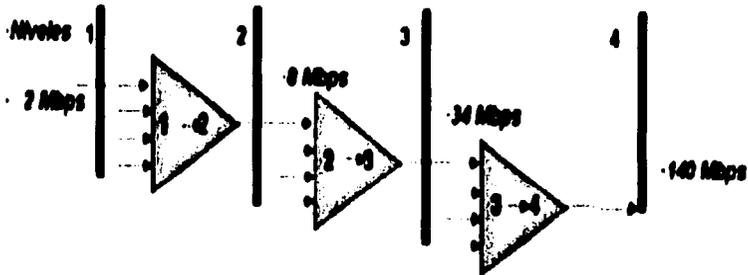
Como consecuencia de las limitaciones de los sistemas actuales surge el concepto de Jerarquía Digital Síncrona o su acrónimo en inglés, SDH (Synchronous Data Hierarchy), que culminó con las recomendaciones del CCITT G.707, G.708 y G.709, publicadas en en el libro azul del CCITT.

En Norteamérica, ANSI definió las especificaciones SONET, análogas a SDH, con la incorporación de la velocidad de 51,58 Mbps para U.S.A. y Japón así como algunos de sus múltiplos no especificados en SDH.

La palabra "plesiócrons" es un término que deriva del griego cuyo significado es "cuasi síncrono". Las estructuras de transporte actuales se basan normalmente en la Jerarquía Digital Plesiócrons, PDH, si bien, progresivamente se irán desplazando hacia estructuras basadas en SDH.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

MULTIPLEXAJE PLEOSIOCRONO



En cada nivel

- Palabra de Inserción para alineamiento de trama
- Adición de Bits de *Justificación* y *Stuffing*
- Adición de Señales de Servicio

Figura 3.2

Jerarquía Digital Síncrona (SDH)

La velocidad binaria básica definida en SDH es 155,52 Mbps. Esta velocidad se deriva de una estructura matricial constituida por 270 columnas y 9 filas de bytes en donde se transmite la información.

La transmisión es secuencial, de manera que se transmiten primero los bytes correspondientes a la primera fila, seguidamente los de la segunda y así sucesivamente. En cada byte se transmite primero el bit más significativo.

Si en cada estructura de 270×9 bytes se desea transmitir un byte de un canal telefónico, por el teorema de Nyquist, se deben transmitir 8.000 estructuras por segundo (una estructura cada 125 microsegundos) En consecuencia, la velocidad es de $270 \times 9 \times 8.000$ bits = 155,52 Mbps.

Se definen también las velocidades binarias más altas, múltiplos de la anterior, como 622,080 Mbps.

En SDH también se cuenta con sistemas de alto orden de multiplexación denominados STM (Synchronous Transport Module) que son frames síncronos estandarizados en los que se incrustarán conjuntos de estructuras de datos jerárquicas identificados mediante encabezados específicos para cada orden que serán transmitidos sobre enlaces ópticos, esencialmente. Sus ordenes de multiplexación son como siguen:

Nivel SDH	Designación de la señal	Velocidad en Mbps
1	STM-1	155.52
4	STM-4	622.08
16	STM-16	2488.32
64	STM-64	9953.280

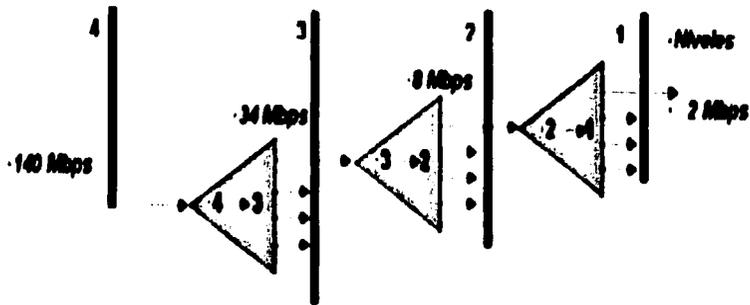
SDH y SONET

El SDH se deriva y es contra parte del estándar americano SONET (Synchronous Optical Network) o Jerarquía Estandarizada de Trasmisión Óptica propuesta por BellCore y normalizada por ANSI, cuyas velocidades son:

Nivel SONET	Velocidad en Mbps	Compatibilidad
STS 1	51.84	
STS 3	155.52	Con STM 1
STS 9	466.56	
STS 12	622.08	Con STM 4

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DEMÚLTIPLEXAJE PLEOSIOCRONO



En cada nivel

- Extracción de la señal de reloj
- Recuperación de la palabra de Alineamiento de Trama
- Recuperación de Bits adicionales

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 3.3

Introducción

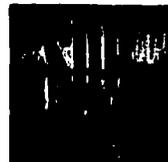
Características SDH (Jerarquía Digital Síncrona)

- ▼ Es sincrónico, es decir, todos los elementos de la red utilizan un reloj común.
- ▼ Es compatible con PDH (Estandar Americano o Europeo).
- ▼ Normalizado con respecto a medios de transmisión.
- ▼ Soporta PDH y ATM.
- ▼ Realiza una multiplexación visible que permite agregar o segregar señales.
- ▼ Tiene canales para administración de la red.
- ▼ Control centralizado de todos los elementos de la red.

Figura 3.4

SDH (Jerarquía Digital Sincrona)

- Técnica actual utilizada para combinar tramas de información en tramas cada vez mayores para una transmisión eficiente sobre enlaces de alta capacidad.
- Surge de la necesidad de evolucionar hacia un sistema de *transmisión de más alta velocidad, más confiable y más fácil de administrar* que su antecesor PDH.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 3.5

COMPATIBILIDAD SONET & SDH

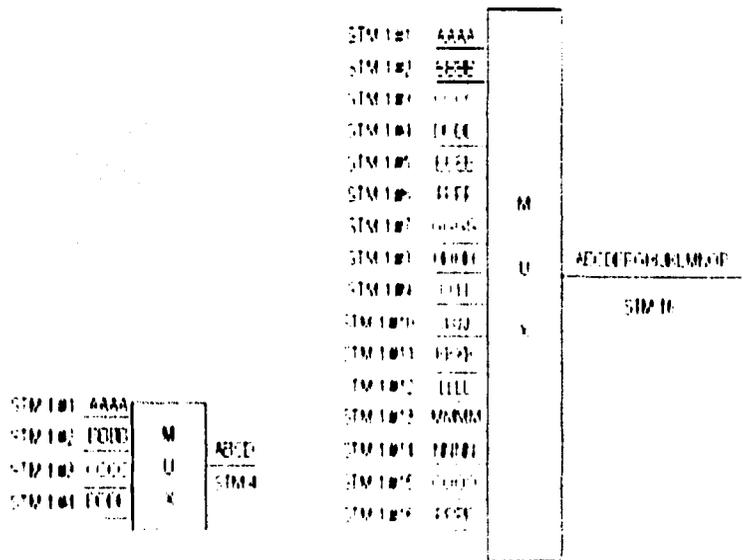
Nivel SONET	Velocidad en Mbps	Compatibilidad Con SDH
STS-1	51.840	
STS-3	155.520	Con STM-1
STS-6	309.000	
STS-12	622.000	Con STM-4
STS-18	933.120	
STS-24	1244.160	
STS-36	1866.240	
STS-48	2488.320	Con STM-16
	3093.280	Con STM-64

FECS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 3.6

Multiplexación de un STM-4 y un STM-16

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**



Entrelazado de bytes de 4 señales STM 1 para formar una señal STM 4

Entrelazado de bytes de 16 señales STM 1 para formar una señal STM 16

Figura 3.7

Redes de transporte ¿Qué velocidades?

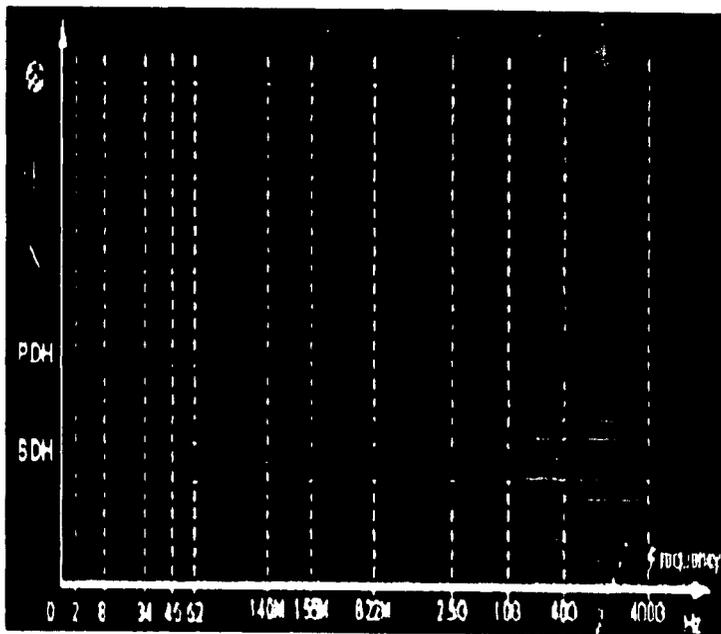


Figura 3.8

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Topología de Redes SDH

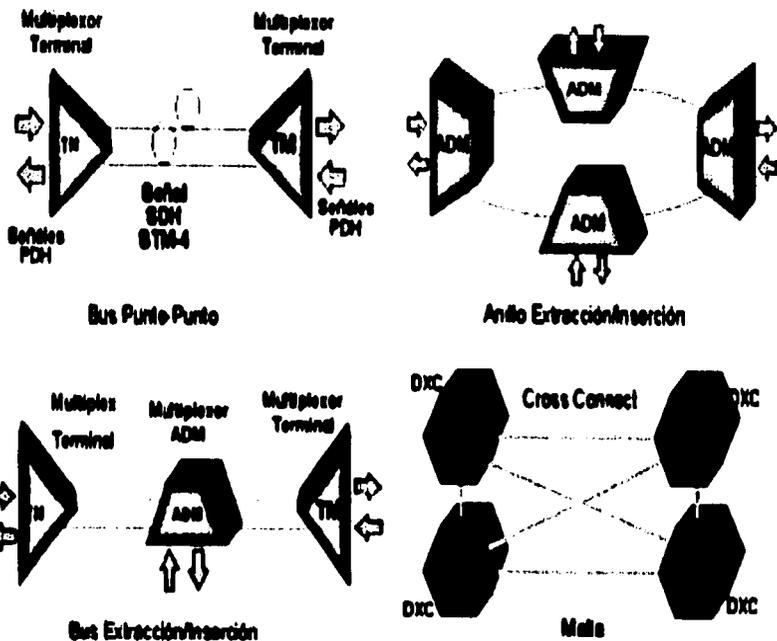


Figura 3.9

Multiplexores Drop / Insert

Un multiplexor Drop/Insert es muy útil para puntos intermedios en una red, en los cuales sólo se desea dejar algunos canales y el resto se extienden hacia otros puntos.

Permite la conmutación de canales de 64Kbps cuando se desea enviar canales a diferentes sitios o bajar un canal en un punto intermedio.

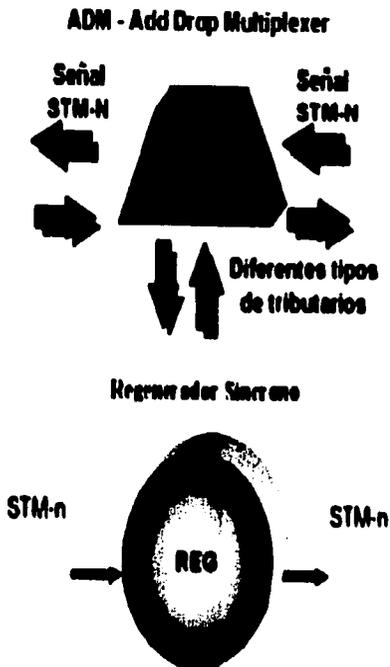
El multiplexor Drop/Insert evita la necesidad de poner dos enlaces independientes y aumenta la calidad al no existir conversiones analógico digital innecesarias y consecuentemente reduce el equipo utilizado.

Generalizando la posibilidad que proporciona un Mux D/I de desagregar o separar los E0's de un E1 y "bajarlos" en un sitio para continuar otros (otro sitio), es posible crear configuraciones más robustas con mayor disponibilidad al tener la posibilidad de reconfigurar una conexión mediante otra ruta (alterna a la principal).

La Jerarquía Digital pleoíncrona (PDH), a partir del equipo de segundo orden (8 Mbps) cuadruplica su capacidad cada vez que se aumenta de nivel, sin embargo, si se requiere utilizar una ranura de tiempo de 64 Kbps será necesario descanalizarla de una trama de 2 Mbps, si ésta viajara formando parte de un canal mayor habrá que descanalizarlo, así sucesivamente, por lo que requiere muchos equipos.

Cada conexión entre las etapas de multiplexaje se hace con coaxiales que representan puntos potenciales de falla.

Elementos de Red SDH



El ADM permite extraer / insertar tributarios de una señal STM en tránsito. Tipos de tributarios:

- 1.- PDH 1.5 a 140 M de norma Europea / Americana
- 2.- SDH de velocidad menor a las salidas.

La función del regenerador se limita a la restauración del nivel óptico de la señal óptica a fin de cubrir mayores distancias. Sin embargo, en SDH los regeneradores cuentan con cierta inteligencia pues son parte activa de las funciones de administración y mantenimiento.

Figura 3.10

Generalizando la función del MUX D/I y aumentando apreciablemente la capacidad en E1's y o E0's de un dispositivo, se crea el concepto de la crosconexión (podríamos llamarle conexión cruzada); es la facilidad de ligar un E0 que llega por un E1, con otro E0 en otro enlace E1.

Una red de crosconectores permite la creación de líneas privadas digitales, mediante programación desde una terminal de control. Son sistemas orientados a redes de gran tamaño (de un carrier o prestador de servicios) y contemplan eficientemente herramientas de administración.

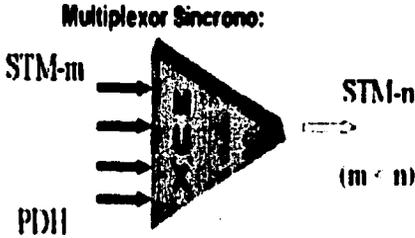
La red de crosconectores aumenta la disponibilidad de las líneas privadas digitales mediante reconfiguraciones en caso de falla en las rutas (enlaces) que los unen. Es posible reconfigurar todas las sucursales al host de respaldo o inclusive enviar los datos hacia los dos sitios (Host principal y al de respaldo).

El crosconector permite el acceso hacia el cliente mediante un E1, aún cuando esa localidad requiera conexión a varios sitios; se toman solamente los E0's en uso y se envían a los sitios correspondientes.

Aunque originalmente los sistemas de crosconexión fueron usados como configuradores de líneas digitales en la actualidad son usados también como parte de la red de transporte entre centrales de conmutación.

Un crosconector está orientado a grandes redes y a manera de comparación, un multiplexor de gran capacidad que podría instalar un cliente contempla cientos E1's mientras que los crosconectores pueden soportar miles de enlaces E1.

Elementos de Red SDH

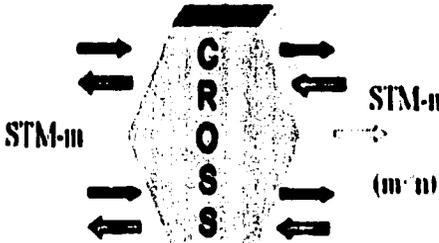


El multiplexor simplemente integra diferentes tributarios en una sola señal SDH. Tipos de tributarios:

PDH - 1.5 a 140 M de norma Europea/Americana.

SDH - de velocidad menor a la salida.

Cross conector Sincrono:



El crossconector es un elemento de conmutación cuyas I/O son señales STM-N. Su función consiste en enrutar los VC's de diferentes tamaños contenidos en los STM's de un puerto a otro.

Figura 3.11

Nodo de Transporte

El nodo de transporte provee capacidad para la conectividad y la administración del ancho de banda para aplicaciones entre centrales, ya sea de larga distancia o locales. Por las características necesarias para el nodo de transporte, el equipo de inserción y derivación es utilizado en esta aplicación, para la administración de las AU's.

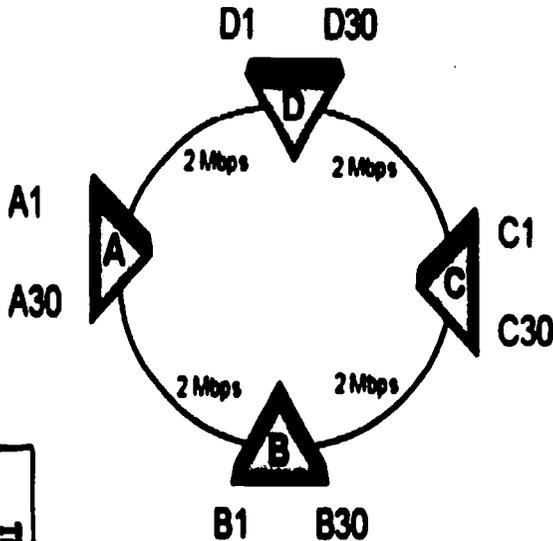
Los nodos de transporte se agrupan formando anillos o tramas concatenadas, los cuales proporcionan protección a la red contra fallas, así mismo, esta equipo está diseñado para ser gestionado remotamente a través de interfaces estandarizadas.

Una característica importante del nodo de transporte es estar diseñado con una capacidad de tributarios inferior a la capacidad máxima del agregado. Así mismo son de vital importancia los esquemas de protección de la concatenación (anillos, cadenas, etc.).

Existen dos tipos de nodos de transporte:

- ξ **Nodo de concentración** cuya función es integrar a la red SDH un gran número de accesos PDH a través de los nodos de acceso remotos (clientes, red primaria, centros de conexión de abonados) o directamente. Un aspecto importante del nodo de concentración es la confiabilidad.
- ξ **Nodo de distribución** relacionado con la capacidad de insertar y desgregar tributarios en el nodo y la de concatenación en anillos o cadenas.

Multiplexores DROP/INSERT



A1 - B - C30

A1 - D - C30

B5 - C - D4

B5 - A - D4

Configuración en Anillo

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 3.12

El equipo ADM (Add Drop Multiplexer) multicanalizador de Inserción y Derivación para la jerarquía digital síncrona, permite extraer o insertar con velocidad de 2 Mbps sin necesidad de demultiplexar todo el STM-1. Eliminando por tanto la necesidad de colocar equipo espalda con espalda para realizar esta función.

Sistemas de Crosconexión digital

El equipo ADM es muy flexible ya que acepta tributarias desde 2 Mbps, y puede realizar cross conexión entre ellas multiplexarlas en agregados SDH (STM-1, STM-4, STM-16) o incorporarlas a un sistema encadenado o de anillo.

El nodo de red por las funciones que integra, es el de mayor jerarquía. A través de él es posible interconectar anillos (nodos de transporte), y realizar funciones de concentrador (Hubbing) siendo por tanto considerada como la red dorsal de la red SDH.

Los equipos para este nodo contienen funciones DCS (Digital Cross Connect), la cual provee protección dinámica a esta capa, al permitir la reconfiguración de sus matrices de conmutación en tiempo real y de manera remota, así como la asignación del ancho de banda de una manera muy flexible.

Se utiliza una topología robusta para interconectar los Nodos de Red. Existen dos tipos de crosconexiones de acuerdo a la limitante que presenta el ancho de banda:

- ξ Crosconexión digital de banda amplia es una crosconexión que termina señales SDH y 140 Mbps, así como también posee la funcionalidad básica de las crosconexiones de los niveles de unidades tributarias TU, por ejemplo, se crosconecta a la componente TU entre terminaciones a STM-n.
- ξ Crosconexión digital de banda ancha: accesa a las señales STM-1 y conmuta en este nivel.

- Integración de redes
- Convergencia
- Sociedad de información
- Mayor compresión de datos
- Mejoras en la tecnología de antenas
- Fotónica
- Mejoras en la tecnología de semiconductores y almacenamiento de la información

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Figura 3.13

Capítulo 4

Nuevas tecnologías y tendencias

4.1 Tendencias

Mayor conectividad

Cada vez hay una conectividad mayor entre los usuarios de una red de telecomunicaciones y existe también mayor posibilidad de que las diferentes redes sean interconectadas, por lo cual es posible que en un futuro sea suficiente el estar conectado y tener acceso a una sola red para poder disfrutar de todos los servicios que se ofrezcan al público por medio de cualquier otra red. Seguramente no se verá revertido este hecho y la conectividad seguirá aumentando.

Mayor portabilidad

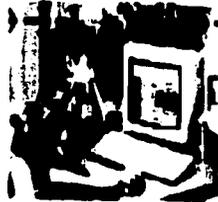
Las comunicaciones entre personas tienden a hacerse cada día más independientes del lugar donde se encuentran las mismas, con lo cual se nota una tendencia hacia accesos inalámbricos (y por tanto, móviles o al menos portátiles), hacia las redes que ofrecen los diferentes servicios. Probablemente seguirán proliferando estos sistemas con accesos que den al usuario cada día una mayor movilidad.

Redes de transporte inteligente

Las redes de telecomunicaciones tienden a ser redes de "autopistas" de información digital de altas capacidades, y la fuente de información, así como el servicio que se preste, son irrelevantes para la operación de las mismas. Para una red no hay diferencia entre el transporte de datos correspondientes a voz, imágenes, textos, archivos provenientes de una computadora, o provenientes de otros tipos de fuentes.

Servicios de la red de telecomunicaciones del futuro

- Educación
- Entretenimiento
- Servicios personalizados
- Movilidad
- Administración de la red
- Seguridad
- Conmutadores ultra-rápidos
- Multimedia en sistemas de acceso inalámbrico



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Figura 4.1

En el futuro, las redes efectivamente serán redes de transporte inteligente de bits, a velocidades de muchos millones de bits por segundo.

Es posible que cada habitante del planeta llegue a tener un solo número de acceso para todos los servicios que se le ofrezcan a través de la “súper red”: para telefonía en su casa, para radioteléfono en su automóvil, para teléfono celular de la nueva generación (tipo “servicio personal de comunicaciones”), para recibir faxes, correo electrónico, etcétera.

Factores que afectan la evolución de la red de telecomunicaciones

La convergencia de la tecnología de la información y las comunicaciones es muy importante y aquí es importante señalar otros factores que afectaran la evolución del corazón de la red:

- ξ Globalización.
- ξ Virtualización.
- ξ Provisión de servicios por ubicación.
- ξ Inteligencia distribuida.
- ξ Sistemas complejos de administración.
- ξ Maquinas de acceso amigables y flexibles.
- ξ Seguridad.

Ahora la atención se debe poner en aumentar la capacidad y reducir el costo por bit utilizando la infraestructura existente. De ahí viene el desarrollo de nuevas fibras (y amplificadores) con el óptimo uso del ancho de banda en términos de atenuación y dispersión. La idea futura en tener un ancho de banda ilimitado, si no es cada usuario en forma individual, si al menos en el corazón de la red.

Conmutación

Aquí se incluye el termino de “switch-router”, el cual algunos mencionan como el “giga-router”, en donde la pregunta es: ¿se puede construir un elemento de red que combine la transparencia de uno con la flexibilidad del otro? ¿es escalable?. La respuesta a estas preguntas parece ser positiva.

Un “switch-router” puede aplicarse en servicios multimedia e Intranets, aunado a redes de banda angosta (redes móviles, PSTN e ISDN), mientras alguien puede

predecir que una absorberá a la otra, en realidad existirá una colaboración entre ambas.

Por ejemplo, los usuarios con terminales multimedia querrán hablar con usuarios de la red telefónica pública, los usuarios de voz en Intranet querrán tomar las ventajas de la red telefónica pública.

Los esfuerzos deben concentrarse menos en la migración de los actuales sistemas telefónicos a banda ancha, y en su lugar trabajar en una sociedad de información basada en conexiones de paquetes de Internet. Esta será la convergencia entre las telecomunicaciones y los sistemas de computadoras los cuales serán el corazón de las redes futuras. Es poner la inteligencia en el uso, administración y control a todos los niveles de la red.

Multimedia en Sistemas de acceso Inalambrico

Con el fin de cubrir los requerimientos de multimedia (>2Mbs), debe existir una migración de bandas a la siguiente banda de frecuencias (Ka band). Actualmente el corazón de la red posee mecanismos de transporte ATM y se observa que los satélites necesitaran proporcionar compatibilidad y acceso a estos. Los usuarios esperan ver transparencia entre los diferentes mecanismos de liberación de información. Se espera que los satélites jueguen un rol mayor, especialmente en áreas del mundo que son de difícil acceso.

Acceso movilidad e Integración

Los operadores de comunicaciones personales deben proveer servicios de comunicaciones de alta calidad a ambos usuarios y clientes. El desarrollo de las comunicaciones personales ha implicado no solo un cambio en las tecnologías de redes móviles, sino también en los conceptos de nuevos servicios. Esto requiere soluciones de red avanzadas para liberar servicios de alta capacidad para voz, datos y servicios suplementarios desde la base de costo competitivo. Tales soluciones habilitan los sistemas de comunicación personal para proveer un servicio que sea competitivo en los mercados de comunicación fija y móvil.

Las tendencias clave en este campo son:

- ξ Movilidad con aparatos basados en radio
- ξ Integración de las redes fija y móvil
- ξ Convergencia de datos información y difusión de la información

La Sociedad de la información la cual revolucionará estilos de vida a través de la liberación de servicios de información, a cualquier hora y en cualquier lugar.

Los sistemas de telecomunicaciones proveen el acceso a estas tecnologías de la información, mientras que los sistemas de comunicación personales añaden la dimensión de movilidad.

Servicios que dependen de los cambios en la información mientras se esta fuera de casa o donde los datos relevantes dependen de la posición. En una red fija las "terminales personales universales" permitirán cualquier punto de terminación de red, para dar el acceso requerido por una persona.

Los clientes hoy en día piden servicios avanzados que se le añadan una nueva dimensión a voz y otros tipos de comunicación.

Para enfrentar estas nuevas demandas de cambio, los operadores de las redes necesitan tener soluciones través del uso de la infraestructura de las redes existentes, como ejemplo se tiene:

- Redes inteligentes
- Nodos de acceso



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 4.2

Tendencias en las comunicaciones móviles

- ξ Integración Roaming global a través de las redes en accesos locales y de área amplia.
- ξ convergencia Telecomunicaciones, información, difusión, navegación "infotainment" información de entretenimiento.
- ξ Sociedad de información Servicios basados en acceso a la información.

Otros requerimientos.

- ξ Ancho de banda Mejoras en el rehuso de frecuencias más estándares del espectro de radio Celdas micro y pico.
- ξ Ancho de banda bajo demanda Backbone ATM, asignación dinámica de frecuencias.
- ξ Servicios de datos Diferentes mezclas de paquetes instantáneos y retardados.
- ξ Agentes de tecnología Comunicaciones administradas por gentes con mínimo retardo, costo y otros atributos.
- ξ Interfaz hombre máquina Multimedia
Papel electrónico
Dispositivos de bolsillo
Baterías de larga vida

Tecnología de compresión de datos

La demanda de tasas de datos mayores se lograra por avances en técnicas de compresión de datos. Estándares como JPEG (Joint Photographic Experts Group) para compresión de imágenes, H.261/H.263 para videoconferencia, MPEG1/2 para compresión de vídeo digital 1-6Mbits/s y MPEG4 para codificación de tasas de bit bajas de audio e imágenes para redes móviles inalámbricas, 64Kb s son solo el inicio de la evolución de la tecnología de la compresión. Aun se esperan avances en la compresión en tiempo real y en su flexibilidad.

Los mayores avances ocurren ahora en la compresión de datos de voz. Por dos décadas los militares han utilizado codificadores de voz lineales de 2.4Kbit/s, pero estos proveen baja calidad, hoy en día se tiene alta calidad a 9.2Kbits/s.

Las imágenes en dos dimensiones tienen mucha mayor redundancia que una señal de voz y esto requiere una tasa mayor de compresión, entre 10:1 y 100:1.

Estos estándares de compresión son vitales para habilitar que el vídeo sea almacenado eficientemente en medios magnéticos y memorias a base de semiconductores para multimedia o texto, voz y estaciones de trabajo. Otro punto a mejoras son las técnicas de corrección de errores dentro de dichas técnicas de compresión de información.

Tecnología de antenas

En las comunicaciones móviles se requieren desarrollos en la tecnología de antenas tales como antenas, más pequeñas de mayor capacidad y calidad de servicio. Aunque esto tiene aplicación en estaciones base de telefonía móvil, su aplicación también se requerirá en los aparatos del usuario. Las antenas inteligentes deben ser facilidades esenciales de los futuros sistemas celulares inteligentes.

Fotónica

La tecnología de fibra óptica facilita las capacidades de transmisión de alto ancho de banda. En la actualidad una interfaz óptica STM 64 con una tasa de 10Gbits/s esta bajo estandarización. Las siguientes aplicaciones de esto se encuentran en las llamadas computadoras ópticas, en las que se asume serán más rápidas que aquellas basadas en la tecnología convencional.

Tecnología de semiconductores

La continua reducción en el precio por bit, a través de una continua reducción del tamaño de los chips, han revolucionado la tecnología de la información.

En 1994, la asociación de industrias de semiconductores en los EU publicó un estudio del futuro de la tecnología CMOS de silicón hasta el año 2010.

CMOS Technology Roadmap

Año	Tamaño (Micrones)	Compuertas/Chip	Tamaño del Chip (mm²)	Numero de entrada/saída
1995	0.35	800K	400	750
1998	0.25	2M	600	1500
2001	0.18	5M	800	2000
2004	0.12	10M	1000	3500
2007	0.1	20M	1250	5000

Tecnología de almacenamiento de memoria

Así como el impacto de la densidad VLSI en la capacidad de memoria de los Chips, cada generación ha visto la sucesiva cuadruplicación de la capacidad de memoria del chip, por ejemplo: reduciendo el tamaño de la celda a una tercera parte e incrementando el tamaño del chip de memoria en un medio. El progreso de la memoria DRAM se muestra a continuación:

Año	1980	1990	2000	2010
Capacidad (Mbits)	0.1	5	10 ³	10 ⁵
Tamaño futuro (micron)	1-2	0.7-0.8	0.15-0.2	0.01

En almacenamiento de información, en medio magnético, existen 3 sistemas: Discos magnéticos, cintas y MRAM. Se tienen discos duros con densidades de más de 5Gbits/in², y el uso de nuevas tecnologías en las cabezas lectoras permitirán un crecimiento en la velocidad de lectura de 60% por año y será mantenido así los próximos 5 a 10 años. Para el año 2003 se tendrá una densidad de 40Gbits/in² con una tasa de datos de 600Mbts.

La tecnología de cinta magnética ha experimentado crecimientos similares. Los videocassetes se han incrementado aproximadamente 20% por año durante los últimos 30 años, en el año 2003 se tendrán manejadores de cinta con densidades de 5Gbits/in².

Áreas clave en el futuro de las telecomunicaciones

En el futuro se sugiere que las siguientes áreas serán clave dentro de las telecomunicaciones:

- ξ **SoftZare de telecomunicaciones.**
- ξ **Diseno futuro y técnicas para la convergencia de redes heterogéneas involucrando Internet/ATM.**
- ξ **Mejoras en seguridad de servicios futuros.**
- ξ **Administración de información distribuida.**
- ξ **Mejoras en la movilidad respecto a distancias.**
- ξ **Servicios de multimedia y uso en planeación de nuevas redes.**
- ξ **Interacción hombre-máquina.**
- ξ **Nuevos escenarios de red en cuanto a economía, política, regulación y tarifas.**

- ξ **Demostraciones de aplicaciones en áreas importantes para impulsar nuevos servicios y técnicas.**
- ξ **Sociedad, economía y aspectos ambientales como impacto de los futuros sistemas de comunicaciones.**

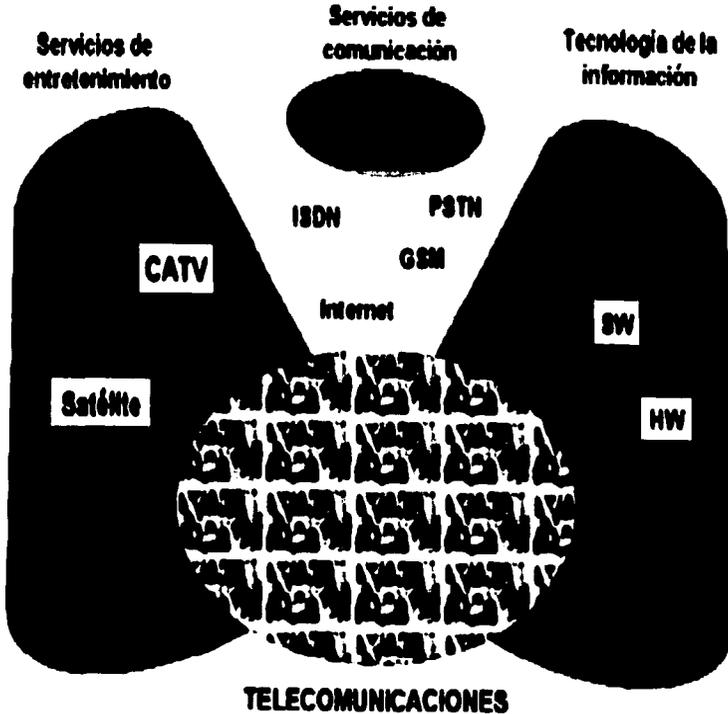
La informática del presente no tiene nada que ver con la que llegará en un futuro muy cercano. Según algunos estudios, en un corto periodo de tiempo nos comunicaremos y trabajaremos de manera simultánea con unos dispositivos que ahora no calificaríamos como ordenadores.

"No se trata de encontrar una red de trabajo sino de que la red de trabajo nos encuentre a nosotros", lo que la gente espera es estar conectada todo el tiempo desde cualquier lugar. De hecho las telecomunicaciones y la informática estarán tan unidas que serán indistinguibles.

Las nuevas interfaces de usuario

Uno de estos posibles dispositivos que permitan una informática continua será muy similar a lo que hoy conocemos como teléfono móvil, con más botones para funciones que no son propias de la telefonía.

Convergencia



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 4.3

Las tecnologías presentes y futuras relacionadas con las telecomunicaciones nos inducen a pensar de una manera diferente a como lo hemos hecho en el pasado. Los avances en tecnologías digitales y en transmisiones por fibras ópticas permiten hablar ahora de velocidades de transmisión y de conmutación menores de una mil millonésima de segundo.

4.2 Servicios

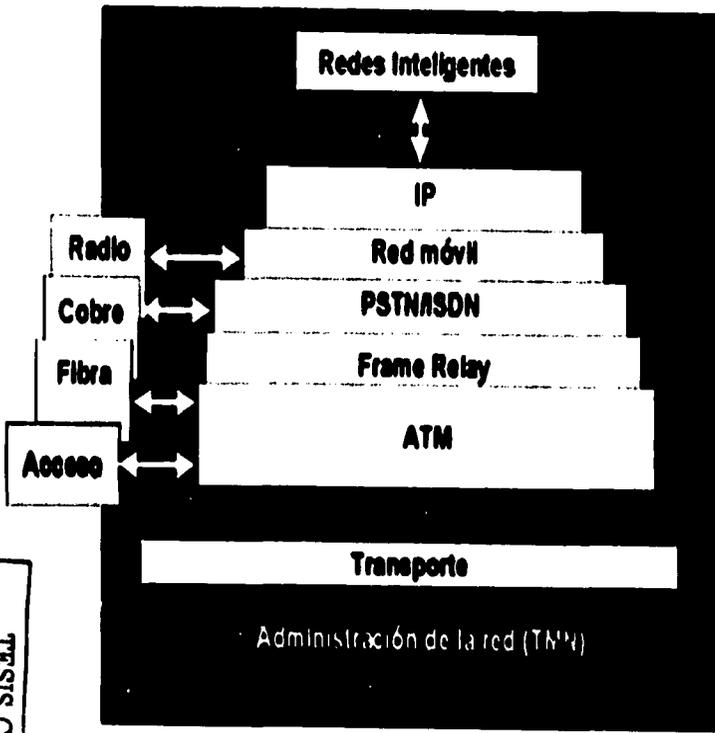
Es indispensable que los servicios sean accesibles a todos los usuarios para lo cual será necesario que todos los servicios y terminales, incluyendo la combinación de más de un servicio, sean muy amables y accesibles para la mayoría de la población.

Las velocidades que se utilicen para las transmisiones y la calidad que se logre en los diversos servicios deben ser adecuadas para todas las aplicaciones. Las tarifas que haya que pagar por disfrutar cada uno de los servicios deberán estar acorde con el servicio.

La súper carretera de la información

A través de estas redes de alta capacidad y los servicios que en ellas serán ofrecidos se estará en posibilidad de "integrar todos los servicios", de tener "transferencias de información totalmente digitales", de empezar a construir "la supercarretera de información" (SCI) y de que todo esto forme la base de la "sociedad de la información" del futuro.

Presente y Futuro de las Telecomunicaciones



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 4.4

Los equipos de transmisión y control de una red de transmisión de datos permitirán la integración de prácticamente cualquier servicio sobre una misma red, sin disminuir la velocidad de transmisión o la calidad del servicio. Como en este momento ya es técnicamente posible contar con redes de alta velocidad que permitan una alta integración de servicios, la SCI del futuro, a pesar de que el concepto tiene un ingrediente de magia, representa, más que una revolución, una evolución de las redes actuales.

Medios de Transmisión

Por sus características de capacidad con seguridad serán las fibras ópticas los medios predominantes en aquellas porciones de la red en que el número de usuarios y el tráfico que generan lo justifiquen.

Hay que tomar en consideración que los costos de instalación de cables de fibras ópticas son elevados y que sólo se justifican cuando muchos usuarios comparten la red y generan suficiente tráfico como para que esa porción de la red sea utilizada todo o la mayor parte del tiempo.

Al igual que en una supercarretera para vehículos en ésta deben existir caminos de acceso y "rutas secundarias", "caminos vecinales". Estos elementos de la red estarán basados en tecnologías tales como cables coaxiales, de cobre, enlaces de radio digital o microondas.

Donde exista la posibilidad de hacerlo serán interconectadas redes de cable coaxial (redes de televisión por cable) con las redes troncales de fibra que formen la parte dorsal de una ser. Posiblemente será necesario también instalar en algunas casas o empresas canales de acceso tipo "fibra óptica hasta la casa" o "fibra óptica hasta la empresa".

Si los párrafos anteriores causaron la impresión de que el futuro ya casi está aquí podría surgir la pregunta: ¿entonces ya no habrá más cambios espectaculares en el futuro de más largo plazo? Y la respuesta es: la historia demuestra que cada día surgen nuevas tecnologías que eran inimaginables una o dos generaciones antes, y que éstas se apoyan en todos los conocimientos y la experiencia acumulados a lo largo de la historia.

Globalización

Las comunicaciones a diferencia de otras disciplinas son por naturaleza de influencia global. El mercado es claramente global y ahora vemos organizaciones cambiando la dirección de su mercado. Mucho ha sido escrito de la estructura de las nuevas organizaciones, pero la esencia es que todas ellas tienen una naturaleza de "corazón más periferia". El corazón contiene las estrategias y algunas veces los recursos/mercado y es relativamente poco, comparado con la imagen global de la compañía.

La periferia, más y más contiene lo que viene y debe de ser conocido como una organización virtual. Globalización virtualidad movilidad y flexibilidad es la forma en como se definen las nuevas organizaciones.

Educación y entretenimiento

En el pasado se ha visto el caso de que el entretenimiento también afecta el desarrollo de la tecnología, por ejemplo: PC's CD ROMs WWW y la realidad virtual, mientras que la educación ha retomado estas ventajas un poco después. El futuro muy probablemente no será muy diferente a lo que tenemos en la actualidad, con más y mas paquetes sofisticados de entretenimiento, incluyendo interacción y realidad virtual

Aunque dichas tecnologías abren un mundo de posibilidades, el reto aquí es simplificar el uso de dicha tecnología, otro aspecto importante es la velocidad de acceso pero no solo eso, sino el software inteligente y la "ingeniería" de acceso amigable.

Servicios personalizados

Ya sea educación, entretenimiento o educación, el usuario futuro se enfrenta a un gran numero de posibilidades., por lo que el usuario deberá ser capaz de entender y seleccionar la opción más adecuada a sus necesidades sin estar involucrado en detalles técnicos y sin notar diferencias en el tipo de servicio, para lo cual se deberá contar con:

- ξ Comandos de reconocimiento de voz para computadoras personales y máquinas de acceso.
 - ξ La súper "laptop" se convierte en una máquina de acceso o libro en una terminal de comunicaciones portátil, multimedia e inteligente.
 - ξ Comunicaciones móviles locales de banda ancha para aviones y autos.
 - ξ Redes de banda ancha extensivas a casas, oficinas. Etc.
 - ξ Redes inteligentes para comunicaciones globales.
 - ξ Multitud de proveedores de servicios disponible en todo el mundo.
 - ξ Tecnología de búsqueda de información amigable al usuario y maquinas de acceso adecuadas al cliente.
 - ξ El intercambio electrónico en muchos sectores será la norma.
 - ξ Mejoras masivas en la interfaz del usuario y la computadora.
-

Transparencia de las telecomunicaciones

Aparte de los periodos de experimentación tales como los inicios de la Internet o más recientemente voz sobre Internet, las telecomunicaciones y las redes de telecomunicaciones no han sido normalmente utilizadas adecuadamente, sino como ayudas para hacer algo más. Por ejemplo: para hacer negocios o resolver problemas complejos, para iniciar y mantener relaciones interpersonales, o para acceder información.

Impedimentos tales como retardo ruido, y eco impiden los propósitos para los cuales las telecomunicaciones fueron diseñadas, por lo que la tarea de los actuales ingenieros es quitar dichas barreras para lograr mayor transparencia en las telecomunicaciones. Aunque esto solo es un lado de la moneda, el otro es que ahora los usuarios aceptan la re introducción de nuevos impedimentos y toleran nuevos con el fin de obtener nuevos beneficios. Un ejemplo reciente es el prospecto de llamadas libres internacionales, que ha tentado a varios usuarios a abandonar las ideas previas en cuanto a calidad con el fin de explotar la facilidad de voz sobre Internet. De aquí que el requerimiento de transparencia inicia de nuevo.

Ahora los usuarios piden que las redes puedan proporcionar el ancho de banda requerida, con las características de servicio de la calidad apropiada, bajo demanda a un costo que el usuario este preparado para pagar.

Administración de la red.

Se puede argumentar que la comunidad en la administración de la red (TMN) a tratado de resolver varios problemas de una sola manera. Utilizar tecnología y arquitectura TMN para reconocer, analizar, procesar fallas y configurar el corazón de la red, es una cosa, pero utilizarlo para establecer trayectorias fin-a-fin es otra.

Parece ser que la comunidad Internet ha adoptado un esquema más realista. Mientras la tecnología TMN debe seguir siendo empleada para reporte de fallas y configuración de la red, el resto es semiautomático. En términos de flexibilidad de la red, definida como la habilidad de continuar proveyendo servicio aun con presencia de fallas, parece ser que un patrón similar esta emergiendo en las estructuras de anillo comunes en SDH, los mecanismos flexibles son esencialmente autónomos, mientras que la recuperación completa es facilitada por la administración de la red.

Conclusiones

Beltrán Valencia Eros

Con la llegada de un nuevo siglo el avance de las comunicaciones no se detiene en cuanto solo a la comunicación de voz sino que se refiere a la transmisión de datos y al video enlace, con las nuevas tecnologías se da un paso importante hacia la nueva generación de productos que abarcarán el mercado por los próximos años, ya no será raro encontrar a una persona o a un grupo de ellas comunicarse a lo largo de un territorio o a nivel mundial, claro está que se podrá lograr por las tarifas mínimas que prevalezcan en el mercado tan competitivo de hoy en día.

La telefonía digital y sus diversas ramas (Redes inalámbricas) serán el punto de despegue de esta nueva era de información, con la culminación de este trabajo de tesis se sientan las bases de esta tecnología que abarcará no solo sus inicios, su transporte y los medios a utilizar para la optimización de los nuevos servicios, claro está que esta es una parte de lo que viene a futuro, debemos prepararnos para todo lo que viene y tener la satisfacción de que nos ha tocado vivir el cambio.

Conclusiones

Dávila Ángeles Edgar Samuel

Con la integración de todos los servicios digitales se ha llegado a una etapa de convergencia en cuanto a los sistemas de información, podemos hoy en día acceder a cualquier sistema de comunicaciones y sacar todo el provecho que este conlleva.

La telefonía digital no se refiere solo a voz sino a toda la gama de servicios que nos ofrece, podemos integrar la transmisión de datos e imágenes, lo cual podemos hacer gracias a las nuevas tecnologías de transporte y de acoplamiento que existen en la actualidad.

Con este trabajo de tesis queremos enfocarnos hacia los principios que enmarcan estos sistemas, hacemos referencia a los orígenes básicos de las comunicaciones, el transporte y la compresión de los datos.

Glosario

A**Access Gateway****Gateway de acceso**

Un gateway (pasarela) es un elemento de la red que actúa como punto de entrada a otra red. Un access gateway es un gateway entre la red telefónica y otras redes como Internet.

ACD**Automatic Call Distributor**

Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que puede manejar llamadas entrantes o realizar llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.

ACTA**America's Carriers Telecommunications Association**

Agrupación de pequeñas operadoras de larga distancia. Con sede en Casselberry (Florida), fundada en 1965 por 15 pequeñas compañías de larga distancia para "proporcionar una representación nacional antes los cuerpos legisladores y reguladores, además de contribuir a la mejora de las relaciones comerciales de la industria". Actualmente cuenta con más de 165 miembros.

ADPCM**Adaptive Digital Pulse Code Modulation**

Forma de codificar el sonido de forma que ocupe menos espacio.

ADSL**Asymmetric Digital Subscriber Line**

Método para aumentar la velocidad de transmisión en un cable de cobre. ADSL facilita la división de capacidad en un canal con velocidad más alta para el suscriptor, típicamente para transmisión de vídeo, y un canal con velocidad significativamente más baja en la otra dirección.

AMPS**Advanced Mobile Phone Service**

Son las especificaciones del estándar original de los sistemas analógicos. Hoy en día se utiliza principalmente en Norteamérica, Latinoamérica, Australia, así como parte de Rusia y Asia.

ANI

Automatic Number Identification
Detección del número que llama.

ANSI

American National Standards Institute
Organización que desarrolla y publica voluntariamente estándares para un amplio sector de industrias en USA.

API

Application Programming Interface
API especifica el formato de los mensajes y el lenguaje utilizado por un programa para comunicarse con el sistema operativo o con otro programa.

ASP

Application Service Provider
Compañía que proporciona acceso remoto a aplicaciones, normalmente sobre Internet. Son útiles cuando una organización encuentra más rentable que otro se encargue de instalar, implementar y mantener las aplicaciones que utiliza. Las aplicaciones pueden ser tan sencillas como el acceso a un servidor de ficheros, o tan complejas como el acceso a través de navegador a un sistema de apoyo a las decisiones empresariales. La mayoría de los ASPs proporcionan los servidores, el acceso a la red y las aplicaciones en forma de suscripción mensual o anual.

ATM

Asynchronous Transfer Mode
ATM es una tecnología de conmutación de red que utiliza celdas de 53 bytes, útil tanto para LAN como para WAN, que soporta voz, vídeo y datos en tiempo real y sobre la misma infraestructura. Utiliza conmutadores que permiten establecer un circuito lógico entre terminales, fácilmente escalable en ancho de banda y garantiza una cierta calidad de servicio (QoS) para la transmisión. Sin embargo, a diferencia de los conmutadores telefónicos, que dedican un circuito dedicado entre terminales, el ancho de banda no utilizado en los circuitos lógicos ATM se puede aprovechar para otros usos.

B**BCP**

Broadband Communications Provider
Un nuevo tipo de compañías de telecomunicaciones que combinan lo mejor de los tres proveedores tradicionales de voz y datos:
CLECs: Competitive Local Exchange Carriers.

ICPs: Integrated Communications Providers.
ISPs: Internet Service Providers.
para implementar servicios multimedia sobre redes de banda ancha.

Bluetooth

Tecnología de radio desarrollada por Ericsson y otras compañías. Construida alrededor un novedoso chip que hace posible transmitir señales en distancias cortas, sin el uso de cables, entre teléfonos, computadoras y otros dispositivos.

Broadband

Servicios en red de datos, audio y vídeo de alta velocidad que son digitales, interactivos y basados en paquetes. El ancho de banda es 384 Kb o mayor, que es el mínimo ancho de banda requerido para transmitir vídeo digital de calidad.

C

C7

Common Channel Signaling System No. 7 Ver SS7.

Call me

Servicio integrado en la sede web del cliente, que permite a los usuarios que lo soliciten recibir la llamada de un agente.

CCITT ley-A y ley-u

Codec de audio (tanto ley-A como ley-u). Son estándares del CCITT de aplicación en comunicaciones telefónicas. Incluyen la codificación y la compresión de la señal y también se utilizan en Telefonía IP.

CDMA

Code Division Multiple Access

Es una tecnología de banda ancha para transmisión digital de señales de radio entre, por ejemplo, un teléfono móvil y una estación radiobase. En CDMA, una frecuencia se divide en un número de códigos. Este estándar se utiliza en Norteamérica, Latinoamérica, Europa del Este, Asia y Oriente Medio.

CRM

Customer Interaction Management

Reciben este nombre la tecnología y los procesos asociados que permiten manejar de forma coordinada múltiples sistemas de relación con los clientes, incluyendo telefonía, email e interacción con el sitio Web.

CLEC

Competitive Local Exchange Carrier

Creado por el Acta de Telecomunicaciones de 1996, un CLEC es un proveedor de servicios que está en competencia directa con un proveedor de servicios ya establecido. CLEC se utiliza a menudo para designar de forma general a cualquier competidor, pero el término tiene realmente implicaciones legales. Para ser considerado un CLEC, un proveedor de servicio debe obtener ese reconocimiento de algún organismo oficial o estatal. Como compensación al tiempo y dinero invertido en ganarse ese reconocimiento, el CLEC obtiene autorización para colocar sus equipos en las dependencias del proveedor de servicios ya establecido.

Codec

Codec

Algoritmos de Compresión/Descompresión. Se utilizan para reducir el tamaño de los datos multimedia, tanto audio como vídeo. Compactan (codifican) un flujo de datos multimedia cuando se envía y lo restituyen (decodifican) cuando se recibe.

Si alguna vez recibes un fichero o una llamada telefónica y no puedes escuchar nada, lo más probable es que la aplicación que utilizas no soporte el codec con el que se han codificado los datos.

Entre los codec de audio más extendidos se encuentran: GSM (Global Standard for Mobile Communications), ADPCM, PCM, DSP TrueSpeech, CCITT y Lemout & Hauspie. Y entre los codec de vídeo tenemos a Cinepak, Indeo, Video 1 y RLE.

CPCI, CompactPCI

Compact Peripheral Component Interface

CPCI es una combinación del bus PCI contenido en una tarjeta con formato Eurocard (varios tamaños disponibles). Eurocard proporciona mayor robustez y fiabilidad a la hora de conectar dispositivos en sistemas embebidos que las tarjetas PCI estándar utilizadas en equipos de sobremesa. Se pueden intercambiar sin apagar el equipo y tienen mayor rendimiento (32-bit, 33MHz) que el bus ISA.

CPSB

CompactPCI Packet Switching Backplane

Todavía es una propuesta (subcomité técnico PICMG 2.16). Se trata de una red Ethernet conmutada redundante 10/100/1000 en un chasis CompactPCI proporcionando conectividad IP entre todos los slots cPCI/cPSB utilizando una topología en estrella.

CRM**Customer Relationship Management**

La forma en que una compañía maneja las relaciones con sus clientes. Una solución CRM exitosa depende de la habilidad para interactuar con los clientes a través de cualquier canal que ellos elijan, así como seguir la pista y mantener información en todo momento de las interacciones de los clientes con dichos canales, de forma que podamos tener siempre una visión de conjunto completa del cliente.

CRS**Channelized Reserved Services**

Una arquitectura basada en estándares que permite el autoaprovisionamiento de aplicaciones de próxima generación en redes ópticas. Los servicios se reservan utilizando ciertos canales del ancho de banda disponible 'al vuelo', de forma que se ajusten a los requerimientos de la aplicación. Diseñado para reducir costes y tiempos de puesta en servicio de los proveedores de servicio, la arquitectura CRS integra redes IP con transporte óptico inteligente, permitiendo capacidades de multidifusión y reserva dinámica de ancho de banda.

Ver CIM.

CSLIP**Compressed Serial Line Interface Protocol**

Una versión optimizada del protocolo SLIP (Serial Line Interface Protocol), utilizado habitualmente para conectar PCs a Internet a través de líneas telefónicas. Incluye compresión, lo que permite aumentar el flujo de datos.

CT**Computer Telephony**

Añadir las posibilidades que ofrecen los ordenadores a la realización, recepción y manejo de las llamadas telefónicas.

CT Server**Computer Telephony Server**

Un servidor de comunicaciones abierto basado en estándares para proporcionar servicios en un entorno empresarial o en una centralita. Basado en software, permite que diferentes tecnologías y aplicaciones de varios vendedores interoperen sobre un único servidor.

D**DECT****Digital Enhanced Cordless Telecommunications**

Una norma común para telefonía personal inalámbrica. Originalmente establecida por ETSI, un ente europeo de estandarización. DECT es un sistema para negocios de comunicaciones inalámbricas.

DNIS**Dialed Number Identification Service**

Un servicio telefónico que permite al llamado saber el número marcado por el llamante. Es una prestación habitual en los números gratuitos (800 y 900), y permite identificar el número originalmente marcado cuando varios números 900 acaban en un mismo circuito. Funcionan pasando el número marcado al dispositivo destino de la llamada, que puede actuar en función de ese dato a la hora de enrutar, encolar o tratar la llamada en general. Un uso típico consiste en dar un tratamiento diferenciado a los usuarios llamantes en campañas de marketing o simplemente en las llamadas a un centro de llamadas (Call Center).

DSL**Digital Subscriber Line**

Tecnología que permite a un proveedor usar el exceso de ancho de banda de sus líneas de pares de cobre para proporcionar servicios de datos. En principio se pensó como una tecnología de transición hasta que estuvieran disponibles las infraestructuras de fibra óptica, pero ha llegado a convertirse en una industria en sí misma. xDSL se utiliza para describir distintas variantes del DSL general.

DSP**Digital Signal Processor**

Un microprocesador digital especializado que realiza cálculos o digitaliza señales originalmente analógicas. Su gran ventaja es que son programables. Entre sus principales usos está la compresión de señales de voz. Son la pieza clave de los codecs.

DTM**Dynamic Synchronous Transfer Mode**

Tecnología de conmutación de circuitos dinámica que proporciona transporte entre routers a través de canales, y permite el transporte óptico de información a altas velocidades.

En DTM, un canal tiene un ancho de banda dedicado, y forma una ruta dinámica entre emisor y receptor, pasando a través de routers en su camino.

Canales con cierta calidad de servicio (QoS) son establecidos 'al vuelo' y fijados de forma extremadamente rápida.

Los routers utilizados a lo largo del camino pesan los datos de un enlace a otro, ya que no necesitan chequear las direcciones de los paquetes. Como no es necesario almacenar los paquetes en buffers, no los necesitan y no hay riesgo de sobrecarga de buffers, que podría causar pérdida de paquetes y congestión de red.

DTMF

Dual-Tone Multifrequency

Una forma de señalización consistente en uno o varios botones, o un teclado numérico completo como en el caso de los teléfonos, que envía un sonido formado por dos tonos discretos, sonido que es recogido e interpretado por los sistemas telefónicos (centrales, centralitas o conmutadores).

E

E1

Conexión por medio de la línea telefónica que puede transportar datos con una velocidad de hasta 1,920 Mbps. Según el estándar europeo (ITU), un E1 está formado por 30 canales de 64 kbps. E1 es la versión europea de T1 (DS-1). Velocidades disponibles:

- E1: 30 canales, 2.048 Mbps
- E2: 120 canales, 8.448 Mbps
- E3: 480 canales, 34.368 Mbps
- E4: 1920 canales, 139.264 Mbps
- E5: 7680 canales, 565.148 Mbps

ECTF

Enterprise Computer Telephony Forum

Organización sin ánimo de lucro, con sede en California, que desarrolla estándares de telefonía por ordenador. Fundada por Dialogic, Digital Equipment Corporation, Ericason, Hewlett-Packard y Nortel, el ECTF tiene ahora 38 miembros principales, incluyendo a AT&T, IBM y Sun Microsystems.

EDGE

Enhanced Data GSM Environment

Tecnología que da a GSM y TDMA una capacidad similar para el manejo de servicios de tercera generación de telefonía móvil. EDGE fue desarrollado para permitir la transmisión de grandes cantidades grandes de datos a alta velocidad, 384 kilobits por segundo.

Edge Switch

Un dispositivo de conmutación de red diseñado para realizar funciones normalmente asociadas con un router en un entorno de LAN o WAN.

Embedded System

Conjunto software y hardware que forma parte de algún sistema mayor y que se funciona sin intervención humana.

Un sistema embebido típico sería una tarjeta microcomputadora con software en ROM, que realiza cierta tarea de forma ininterrumpida. Puede incluir algún tipo de sistema operativo (muy sencillo normalmente), no suele contar con periféricos (teclado, monitor o discos) y raramente tienen interfaz con el usuario. En muchos casos debe proporcionar respuesta en tiempo real.

EPOC

Sistema operativo para terminales móviles, desarrollado por Symbian (alianza estratégica de Ericsson, Matsushita, Motorola, Nokia y Psion).

ETSI

European Telecommunications Standards Institute
Organismo europeo de estandarización para telecomunicaciones.

F**FCC**

Federal Communications Commission
La agencia federal de USA responsable de regular las comunicaciones interestatales e internacionales por radio, televisión, cable y satélite.

Frame Relay

Es un protocolo estándar para interconectar LANs. Proporciona un método rápido y eficiente para transmitir información desde dispositivos de usuario a bridges y routers. Se utiliza el ancho de banda disponible sólo cuando se necesita. Para transmitir la información se divide en paquetes, este método de transmisión resulta eficiente al transmitir comunicaciones de voz, con un adecuado control de la red.

G**G.lite**

Una versión de ADSL (ver DSL) que ofrece 1.5 Mbps de bajada y 640 Kbps de subida y está diseñada especialmente para el mercado de consumo. G.lite hace innecesario en muchos casos enviar personal especializado por parte de las operadoras para instalar nuevo cableado al cliente o un 'splitter', que es un dispositivo que separa las señales de voz y datos en casa del usuario.

G.lite permite el acceso 'siempre conectado' a Internet a altas velocidades utilizando el cableado existente y permitiendo el uso simultáneo del teléfono.

Gatekeeper

Un componente del estándar ITU H.323. Es la unidad central de control que gestiona las prestaciones en una red de Voz o Fax sobre IP, o de aplicaciones multimedia y de videoconferencia. Los Gatekeepers proporcionan la inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, registro de los detalles de las llamadas para tarificar y comunicación con el sistema de gestión de la red. También monitorizan la red para permitir su gestión en tiempo real, el balanceo de carga y el control del ancho de banda utilizado. Elemento básico a considerar a la hora de introducir servicios suplementarios.

Gateway

En general se trata de una pasarela entre dos redes. Técnicamente se trata de un dispositivo repetidor electrónico que intercepta y adecua señales eléctricas de una red a otra.

En Telefonía IP se entiende que estamos hablando de un dispositivo que actúa de pasarela entre la red telefónica y una red IP. Es capaz de convertir las llamadas de voz y fax, en tiempo real, en paquetes IP con destino a una red IP, por ejemplo Internet.

Originalmente sólo trataban llamadas de voz, realizando la compresión/descompresión, paquetización, enrutado de la llamada y el control de la señalización. Hoy en día muchos son capaces de manejar fax e incluir interfaces con controladores externos, como gatekeepers, soft-switches o sistemas de facturación.

GPRS**General Packet Radio Service**

Se trata de una mejora al sistema de comunicaciones móvil GSM para permitir paquetes de datos. GPRS permite un flujo continuo de paquetes IP de datos permitiendo servicios como la navegación por Internet o la transferencia de ficheros. GPRS mejora el servicio de mensajes cortos disponible en GSM (GSM-SMS), ya que éste limita los mensajes a 160 bytes de longitud.

GSM

Global System for Mobile Communications

GSM es la tecnología telefónica móvil digital basada en TDMA predominante en Europa, aunque se usa en otras zonas del mundo. Se desarrolló en los años 80 y se desplegó en siete países europeos en 1992. Se utiliza en Europa, Asia, Australia, Norteamérica y Chile. Opera en las bandas de 900MHz y 1.8GHz en Europa y en la banda de 1.9GHz PCS en U.S.A.

GSM define el sistema celular completo, no sólo el interface radio (TDMA, CDMA, etc.). En 2000 había más de 250 millones de usuarios GSM, lo que representa más de la mitad de la población mundial de usuarios de telefonía móvil.

La codificación de audio del estándar GSM se utiliza en Telefonía IP y en la codificación de audio en ficheros WAV y AIFF.

H

H.110

Una especificación de bus TDM o una capa física de la telefonía por ordenador, utilizada para conectar recursos a nivel de tarjeta dentro de un chasis CompactPCI.

Por ejemplo, un bus H.110 se puede utilizar para llevar canales entre una tarjeta de interfaz T-1/E-1 y otra tarjeta con DSPs. El bus H.110 soporta hasta 4.096 canales simultáneos.

H.323

H.323 es la recomendación global (incluye referencias a otros estándares, como H.225 y H.245) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que fija los estándares para las comunicaciones multimedia sobre redes basadas en paquetes que no proporcionan una Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) garantizada.

Define las diferentes entidades que hacen posible estas comunicaciones multimedia: endpoints, gateways, unidades de conferencia multipunto (MCU) y gatekeepers, así como sus interacciones.

Handshake

Protocolo que permite al emisor y receptor ponerse de acuerdo a la hora de intercambiar datos entre ellos. Permite negociar la velocidad de transferencia inicial y variarla a medida que transcurre el intercambio de datos.

Normalmente se realiza utilizando dos cables del interfaz serie RS-232. El ordenador utiliza uno de ellos para parar o iniciar la transferencia de datos del modem, y el modem utiliza el otro para iniciar o parar la transferencia desde el PC. Estos cables, así como las señales, se llaman CTS (clear to send) y RTS (ready to send).

HDLC

High Level Data Link Control

Protocolo desarrollado por ISO y basado en trabajos previos realizados por IBM sobre SDLC.

Hot Swap

Retirar un componente de un sistema e introducir uno nuevo sin apegarlo y mientras el sistema sigue funcionando con normalidad. En los sistemas redundantes es posible hacerlo con muchos de sus componentes: discos, tarjetas, fuentes de alimentación, en general con todos aquellos componentes que hayan sido duplicados dentro del sistema.

HSCSD

High Speed Circuit Switched Data

Mejora al sistema de comunicaciones móvil GSM que permite combinar hasta cuatro canales de 14.4 Kbps y conseguir así transferencias de datos de 57.6 Kbps. Parte de la fase 2 de GSM, HSCSD es adecuado para videoconferencia y transmisiones multimedia.

I**IAD**

Integrated Access Device

Dispositivo que procesa voz y tráfico de datos en un único punto de una red local (LAN) o de área extendida (WAN).

ICP

Integrated Communications Provider

Un proveedor de servicios que proporciona tanto facilidades generales de red como facilidades a medida para empresas y particulares, como voz, datos y aplicaciones. Estos servicios se proporcionan simultáneamente sobre el mismo canal (red telefónica, cable, DSL). Utilizando un ICP, los usuarios pueden resolver todas sus necesidades de comunicación a través de un sólo proveedor y con una factura única.

IETF

Internet Engineering Task Force

Se reúne tres veces al año para fijar estándares técnicos sobre temas relacionados con Internet.

IFRF

Internet Fax Routing Forum
Grupo que ha publicado una especificación que permite a las empresas interconectar sus servidores de fax a Internet, de forma que los proveedores de servicio puedan enrutar y transmitir sus faxes.

IMAP

Internet Messaging Application Protocol
Protocolo que permite a un servidor central de correo proporcionar acceso remoto a los mensajes de correo. IMAP4 es la última versión y es más sofisticado y versátil que POP3 (Post Office Protocol).

IMTC

International Multimedia Teleconferencing Consortium
Organización sin ánimo de lucro dedicada a desarrollar y promover estándares para videoconferencia.

IP

Internet Protocol
La parte IP del protocolo de comunicaciones TCP/IP. Implementa el nivel de red (capa 3 de la pila de protocolos OSI), que contiene una dirección de red y se utiliza para enrutar un paquete hacia otra red o subred. IP acepta paquetes de la capa 4 de transporte (TCP o UDP), añade su propia cabecera y envía un datagrama a la capa 2 (enlace). Puede fragmentar el paquete para acomodarse a la máxima unidad de transmisión (MTU, Maximum Transmission Unit) de la red.

Dirección IP: un número único de 32 bits para una máquina TCP/IP concreta en Internet, escrita normalmente en decimal (por ejemplo, 128.122.40.227).

IP PBX

IP Private Branch eXchange
Centralita IP. Dispositivo de red IP que se encarga de conmutar tráfico telefónico de VoIP.

IP Telephony

Telefonía IP
Tecnología para la transmisión de llamadas telefónicas ordinarias sobre Internet u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándar.

En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional. Los pasos básicos que tienen lugar en una llamada a través de Internet son: conversión de la señal de voz

analogica a formato digital y compresión de la señal a protocolo de Internet (IP) para su transmisión. En recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica.

IRC

Internet Relay Chat

Red de canales temáticos donde puedes hablar y conocer a otras personas. Para utilizarlo necesitarás algún cliente IRC y conexión a un servidor IRC. Muchos ISP disponen de servidores IRC y permiten el acceso a través de Web, lo que evita tener que utilizar un programa específico.

IS-95

Interim Standard-95

Una norma de telefonía móvil digital basada en tecnología CDMA.

IS-136

Interim Standard-136

Una norma de telefonía móvil digital basada en tecnología TDMA.

ISDN

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

Red telefónica pensada para mejorar los servicios de telecomunicaciones a nivel mundial. Proporciona un estándar aceptado internacionalmente para voz, datos y señalización. Todas las transmisiones son digitales extremo a extremo, utiliza señalización fuera de banda, y proporciona más ancho de banda que la red telefónica tradicional.

isoEthernet

isochronous Ethernet

Una extensión del estándar Ethernet propuesto por IBM y National Semiconductor, que permite transportar tanto llamadas de voz o vídeo junto a los paquetes de datos sobre el mismo cable.

ISUP

Integrated Services Digital Network User Part

ISUP es una capa del protocolo SS7. Los mensajes ISUP (orientados a conexión) se utilizan para establecer y liberar llamadas telefónicas. ISUP define un protocolo que permite iniciar la llamada, reservar un camino para la voz y los datos entre los dispositivos y liberar la llamada. A pesar de tratarse de una capa del protocolo SS7, su uso no se limita a las llamadas RDSI.

ITU-T

International Telecommunications Union - Telecommunication

Antes conocida como CCITT (Comité Consultatif International de Telegraphie et Telephonie). Agencia de la Organización de las Naciones Unidas que trata lo referente a telecomunicaciones: crea estándares, reparte frecuencias para varios servicios, etc.

El grupo ITU-T recomienda estándares para telecomunicaciones y está en Ginebra (Suiza). También se encarga de elaborar recomendaciones sobre codecs (compresión/descompresión de audio) y modems.

IVR

Interactive Voice Response

IVR consiste en un conjunto de mensajes de voz y marcación de tonos desde un teléfono, de este modo se obtiene información del usuario llamante que en el destino sirve para la autenticación e identificación del mismo. También permite realizar transacciones totalmente automatizadas.

Ultimamente las tecnologías de reconocimiento del habla están reemplazando a la detección de tonos DTMF, debido a la mejora en la fiabilidad que se ha conseguido.

J

J1

La versión japonesa del sistema E en Europa o T en Norteamérica.

J1:	24	canales,	1.544	Mbps
J2:	96	canales,	6.312	Mbps
J3:	480	canales,	32.064	Mbps
J4:	1440	canales,	97.728	Mbps
J5:	5760 canales, 400.352 Mbps			

L

LAN

Local Area Network

Red de área local. Una red pequeña de datos que cubre un área limitada, como el interior de un edificio o un grupo reducido de edificios.

LAPD

Link Access Protocol - Channel D

LAPD es un protocolo de nivel 2 definido en CCITT Q.920/921. LAPD funciona en Modo Asíncrono Balanceado (ABM, Asynchronous Balanced Mode), siendo este modo totalmente balanceado, es decir, no hay relación maestro/esclavo.

LDAP

Lightweight Directory Access Protocol

Es un protocolo software que permite localizar a personas, organizaciones y otros recursos como ficheros o dispositivos en una red, bien en Internet o en una intranet.

LDAP es una versión ligera del Protocolo de Acceso a Directorio (DAP), que a su vez es parte del protocolo X.500, un estándar para servicios de directorio en red. LDAP es más ligero porque es su versión inicial no incluía características de seguridad.

Desarrollado originalmente en la Universidad de Michigan, actualmente lo utilizan más de 40 compañías en sus productos: Netscape lo incluye en la última versión del Communicator, Microsoft lo utiliza en su Directorio Activo y en Outlook Express. Novell en sus servicios de directorio NetWare y Cisco en sus equipos para redes.

Un directorio LDAP está organizado en forma de árbol jerárquico y tiene los siguientes niveles: directorio raíz, países, organizaciones, departamentos y recursos individuales (personas, ficheros o recursos de red).

LEC

Local Exchange Carrier

Compañía que proporciona servicios telefónicos a nivel local.

M

Media Gateway

Denominación genérica para referirse a varios productos agrupados bajo el protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol). La principal misión de un Media Gateway es la conversión IP/TDM bajo el control de un Softswitch.

Media Server

Dispositivo que procesa aplicaciones multimedia como distribución de llamadas, fax bajo demanda y programas de respuesta a emails automática. Facilitan el mantenimiento y la administración, ofrecen menores costes y aportan mayor flexibilidad a la hora de desarrollar nuevas aplicaciones.

MEGACO

Media Gateway Control

MEGACO es un protocolo de VoIP, combinación de los protocolos MGCP e IPDC. Es más sencillo que H.323.

MGCP

Media Gateway Controller Protocol

MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller).

Modem**MOdulador - DEModulador**

Este término proviene de las palabras Modulador - Demodulador. Equipo que convierte señales digitales en analógicas y viceversa. Los modems se utilizan para enviar datos digitales a través de la red telefónica (PSTN), que normalmente es analógica. Un módem realiza una modulación del mensaje digital, convirtiéndolo en tonos que pueden ser enviados a través de la red telefónica. Al otro extremo, el demodulador del módem vuelve a convertir los tonos en una secuencia binaria (mensaje digital).

Module**Módulo**

Una tarjeta que no puede trabajar sola, debe conectarse a otra tarjeta.

MTP**Message Transfer Part**

MTP forma parte del protocolo SS7. Se divide en tres niveles (ver MTP-1, MTP-2 y MTP-3).

MTP-1**Message Transfer Part - 1**

El nivel 1 de MTP es equivalente a la capa de nivel físico de OSI. Define las características funcionales, eléctricas y físicas del enlace de señalización digital. Entre los interfaces físicos definidos se incluyen los siguientes: E-1 (2048 kb/s; 32 canales de 64 kb/s), DS-1 (1544 kb/s; 24 canales de 64kb/s), V.35 (64 kb/s), DS-0 (64 kb/s), y DS-0A (56 kb/s).

MTP-2**Message Transfer Part - 2**

El nivel 2 de MTP es equivalente a la capa de enlace de OSI. Asegura la transmisión sin errores extremo a extremo de un mensaje a través del enlace de señalización. Implementa control de flujo, validación de la secuencia de los mensajes y control de errores. Cuando se produce un error en un enlace de señalización, el mensaje (o el conjunto de mensajes) es retransmitido.

MTP-3**Message Transfer Part - 3**

El nivel 3 de MTP es equivalente a la capa de red de OSI. Proporciona enrutamiento entre puntos de señalización de la red SS7. Es capaz de enrutar tráfico evitando enlaces y puntos de señalización averiados, y aplicar control de tráfico cuando ocurren congestiones en la red.

Multi-Service Access Switch

Punto de acceso de los usuarios a redes de banda ancha.

Multi-Service Router

Un tipo de router que examina las llamadas en la red telefónica antes de que sean enviadas a un destino concreto. Se basa en un enlace especial de señalización que llega de la centralita y permite que un sistema de pre-ennrutamiento reciba dicha señalización, examine el estado actual del call center y le devuelva una notificación a la centralita para que ésta envíe la llamada al destino elegido. La ventaja es que la llamada es enrutada o desviada antes de aceptarla.

También es posible realizar un post-ennrutamiento cuando no es posible tomar la decisión sobre el destino final de la llamada hasta que ésta alcance un destino concreto.

N

NAT

Network Address Translation

Un estándar definido en la RFC 1631 que permite a una red de área local (LAN) utilizar un conjunto de direcciones IP internamente y un segundo conjunto de direcciones externamente. El dispositivo que hace NAT se sitúa en el punto de salida a Internet y realiza todas las traducciones de direcciones IP que sean necesarias.

AT tiene básicamente tres propósitos:

- 1.-Proporcionar funcionalidad de firewall al ocultar las direcciones IP internas.
- 2.-Permitir a una compañía utilizar todas las direcciones IP internas que desee sin posibilidad de conflicto con otras compañías y un conjunto limitado de direcciones externas.
- 3.-Combinar varios tipos de conexiones (normalmente RDSI) en una única conexión a Internet.

NAT se incluye normalmente en los routers y en algunos firewalls.

NMT

Nordic Mobile Telephone

Normativa Nórdica para la telefonía móvil analógica. Establecida por las administraciones de telecomunicaciones en Suecia, Noruega, Finlandia y Dinamarca a principios de los años 80. Los sistemas NMT han sido instalados también en otros países europeos, incluyendo parte de Rusia, Medio Oriente y Asia.

O**OpenVoIP****Open Voice over Broadband**

Organización sin ánimo de lucro creada para promover y acelerar el desarrollo de la tecnología de voz sobre redes de banda ancha, sus aplicaciones y los servicios relacionados.

Su objetivo es utilizar estándares abiertos existentes para que productos y servicios de distintos fabricantes puedan interoperar entre ellos.

P**PBX****Private Branch eXchange**

Centralita, central privada. Un sistema telefónico utilizado en compañías y organizaciones, privado por tanto, para manejar llamadas externas e internas. La ventaja es que la compañía no necesita una línea telefónica para cada uno de sus teléfonos. Además las llamadas internas no salen al exterior y por tanto no son facturadas.

PCI**Peripheral Component Interconnect**

Se trata de un bus para periféricos utilizado en PCs, Macintoshes y Workstations. Proporciona un enlace de datos de alta velocidad entre la CPU y los periféricos (tarjetas de vídeo, discos, red, etc.).

PCI proporciona facilidades *conectar y listo* (plug and play), configurándose las tarjetas PCI automáticamente en el arranque del equipo. También permite compartir interrupciones (IRQs), lo que alivia el problema del limitado número de IRQs disponibles en un PC.

PCI soporta una velocidad de 33 MHz, puede mover datos a 32 y 64 bits y soporta *bus mastering*. La versión 2.1 de PCI llega hasta 66 MHz, por lo que duplica el rendimiento.

PCM**Pulse Code Modulation**

Convierte una señal analógica (sonido, voz normalmente) en digital para que pueda ser procesada por un dispositivo digital, normalmente un ordenador. Si, como ocurre en Telefonía IP, nos interesa comprimir el resultado para transmitirlo ocupando el menor ancho de banda posible, necesitaremos usar además un codec.

PCS

Personal Communications Services

PCS se refiere a servicios inalámbricos que surgieron después de que el gobierno de U.S.A. subastara licencias comerciales en 1994 y 1995. Se trata de la banda 1.8-2GHz y se suele utilizar para transmisión celular digital que compete con los servicios tanto analógicos como digitales en las bandas de 800MHz y 900MHz.

PDC

Celular Personal Digital

Estándar japonés para telefonía móvil digital.

Policy Manager

Un elemento de una red IP que impone ciertas reglas, definidas por el usuario o por un proveedor de servicios, a la hora de asignar ancho de banda para determinados servicios con el objetivo de garantizar cierta calidad de servicio (QoS, Quality of Service) en la red.

POP

Point of Presence

Punto de presencia en la red telefónica.

PPP

Point-to-Point Protocol

Protocolo punto a punto. Es el estándar utilizado en comunicaciones serie en Internet. Más moderno y mejor que SLIP. PPP define cómo intercambian paquetes de datos los modems con otros sistemas en Internet.

PSTN

Public Switched Telephone Network

Red telefónica convencional.

R

Router

Un dispositivo físico, o a veces un programa corriendo en un ordenador, que reenvía paquetes de datos de una red LAN o WAN a otra. Basados en tablas o protocolos de enrutamiento, leen la dirección de red destino de cada paquete que les llega y deciden enviarlo por la ruta más adecuada (en base a la carga de tráfico, coste, velocidad u otros factores).

Los routers trabajan en el nivel 3 de la pila de protocolos, mientras los bridges y conmutadores lo hacen en el nivel 2.

RTP

Routing Table Protocol

Protocolo telefónico que hace uso de una lista de instrucciones o tabla que le indica cómo manejar llamadas telefónicas entrantes.

RTP

Real-Time Transport Protocol

El protocolo estándar en Internet para el transporte de datos en tiempo real, incluyendo audio y video. Se utiliza prácticamente en todas las arquitecturas que hacen uso de VoIP, videoconferencia, multimedia bajo demanda y otras aplicaciones similares. Se trata de un protocolo *ligero* que soporta identificación del contenido, reconstrucción temporal de los datos enviados y también detecta la pérdida de paquetes de datos.

S

SBus

Originalmente era un bus propietario de Sun, que fue liberado como de dominio público. El IEEE estandarizó una versión de 64 bits en 1993.

SCCP

Signaling Connection Control Part

SCCP proporciona servicios de red, tanto orientados a conexión como no orientados a conexión, sobre el nivel 3 de MTP.

SCSA

Signal Computing System Architecture

Una arquitectura abierta pensada para transmitir señales de voz y video desarrollada por Dialogic. Soporta transferencia de datos a 131 Mbps y proporciona hasta 2.048 time slots, el equivalente a 1.024 conversaciones bidireccionales simultáneas a 64 Kbps.

SCSI

Small Computer System Interface

Es un interfaz hardware que permite la conexión de hasta 7 ó 15 periféricos a una tarjeta que se conecta al PC o Workstation y se suele llamar "SCSI host adapter" o "SCSI controller". Los periféricos SCSI se conectan encadenados, todos ellos tienen un segundo puerto que se utiliza para conectar el siguiente

periférico en línea. También hay tarjetas SCSI que disponen de dos controladores y soportan hasta 30 periféricos.

SCTP

Simple Control Transmission Protocol

SCTP es un protocolo de transporte fiable, diseñado para trabajar sobre redes de paquetes no orientadas a conexión, como IP.

SDH

Synchronous Digital Hierarchy

Jerarquía Digital Síncrona. Una norma para la transmisión digital de señales en redes de transporte. SDH es la versión europea de SONET.

SDP

Session Description Protocol

SDP lo utiliza SIP para describir las capacidades multimedia de los participantes en la llamada y negociar un conjunto común de capacidades multimedia a utilizar.

SDSL

Symmetrical Digital Subscriber Line

Una línea DSL en la que la velocidad de bajada y subida es la misma. Se utiliza casi exclusivamente en entornos empresariales, ya que los clientes residenciales normalmente necesitan una velocidad de bajada mayor que de subida.

SGCP

Simple Gateway Control Protocol

SGCP es un protocolo utilizado con SGCI para controlar Gateways VoIP desde elementos de control de llamada externos.

SIP

Session Initiation Protocol

SIP es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

Un estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) definido en la RFC 2543. SIP se utiliza para iniciar, manejar y terminar sesiones interactivas entre uno o más usuarios en Internet. Inspirado en los protocolos HTTP (web) y SMTP (email), proporciona escalabilidad, flexibilidad y facilita la creación de nuevos servicios.

Cada vez se utiliza más en VoIP, gateways, teléfonos IP, softswitches, aunque también se utiliza en aplicaciones de vídeo, notificación de eventos, mensajería instantánea, juegos interactivos, chat, etc.

SLIP**Serial Line IP**

Uno de los primeros estándares desarrollados para conectar un ordenador a Internet utilizando un modem conectado a una línea telefónica. Ha sido superado por CSLIP y PPP.

Softswitch

Término genérico para cualquier software pensado para actuar de pasarela entre la red telefónica y algún protocolo de VoIP, separando las funciones de control de una llamada del media gateway.

Software PBX**Software Private Branch eXchange**

Sistema telefónico que hace converger voz y datos en una plataforma estándar haciendo uso de componentes relacionados con la Telefonía IP. Al estar basado en estándares se asegura la interoperabilidad entre componentes de distintos fabricantes.

Entre sus prestaciones destacan: control total del flujo de llamada, mensajería unificada, integración CRM, correo de voz, distribución automática de llamadas, uso de teléfonos IP y gateways IP, etc.

SS7**Common Channel Signaling System Nº 7**

SS7 es un estándar global para telecomunicaciones definido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Sector de Estandarización de Telecomunicaciones). Define los procedimientos y protocolos mediante los cuales los elementos de la Red Telefónica Conmutada (RTC o PSTN, Public Switched Telephone Network) intercambian información sobre una red de señalización digital para establecer, enrutar, facturar y controlar llamadas, tanto a terminales fijos como móviles.

T**T1**

Un circuito digital punto a punto dedicado a 1.544 Mbps proporcionado por las compañías telefónicas en Norteamérica. Ver E1 y J1 para los equivalentes europeos y japonés, respectivamente. Permite la transmisión de voz y datos y en muchos casos se utilizan para proporcionar conexiones a Internet.

T1	(DS1):	24	canales,	1.544	Mbps
T2	(DS2):	96	canales,	6.312	Mbps
T3	(DS3):	672	canales,	44.736	Mbps
T4 (DS4): 4032 canales, 274.176 Mbps					

TACS**Total Access Communication System**

Una norma de teléfonos móviles, originalmente utilizada en Gran Bretaña. Utiliza la banda de frecuencia de 900 MHz.

TAPI**Telephony Application Programming Interface**

Permite a los programadores escribir aplicaciones para PC que hagan uso de servicios proporcionados por los fabricantes de telefonía. Estas aplicaciones pueden controlar desde un simple teléfono hasta una centralita. Ejemplos de sus posibilidades son la marcación automática, detección del número llamante incluyendo conexión con la agenda personal, marcación desde la agenda, contestador telefónico e incluso sistemas con reconocimiento vocal integrado.

TASP**Telephony Application Service Provider**

Proveedor de aplicaciones de telefonía que facilita la tecnología, la infraestructura y los servicios de telefonía de nueva generación a empresas a través de redes privadas virtuales (VPNs, virtual private networks). Los usuarios de estos servicios tienen así acceso a plataformas basadas en estándares abiertos y utilizando XML y VoiceXML pueden hacer uso de las aplicaciones telefónicas y servicios disponibles e integrarlas en su red. El modelo TASP permite una implementación rápida, disminuye los costes de propiedad y reduce la necesidad de contar con técnicos expertos en estas tecnologías.

TCAP**Transaction Capability Application Part**

Los mensajes TCAP se utilizan para intercambiar información, no orientada a conexión, no relacionada directamente con la red telefónica. Por ejemplo, se utilizan para enviar peticiones a bases de datos y recibir los resultados.

TCP**Transmission Control Protocol**

Protocolo de comunicación que permite comunicarse a los ordenadores a través de Internet. Asegura que un mensaje es enviado completo y de forma fiable. Se trata de un protocolo orientado a conexión.

TDMA**Time Division Multiple Access**

Tecnología para la transmisión digital de señales de radio; por ejemplo, entre un teléfono móvil y una estación radiobase. En TDMA, la banda de frecuencia se divide en un número de canales que a la vez se agrupe en unidades de

tiempo de modo que varias llamadas pueden compartir un canal único sin interferir una con otra.

TDMA es también el nombre de una tecnología digital basada en la norma IS-136. TDMA es la designación actual para lo que anteriormente era conocido como D-AMPS.

U

UMTS

Universal Mobile Telecommunications System

Nombre de la normativa para la tercera generación de telefonía móvil en Europa, fue estandarizada por ETSI.

URL

Uniform Resource Locator

Es el formato fijo utilizado para especificar y obtener documentos y otros recursos disponibles en Internet. Por ejemplo, una URL puede ser: <http://www.sitio.com>. Si la desglosamos vemos que consta del protocolo <http> (hyper-text transfer protocol), www (world-wide web), sitio (nombre del dominio), [com](http://www.com) (company). Las URLs también se utilizan para indicar otros protocolos, como <ftp>, <news>, <WAIS>, etc.

V

VAT

Herramienta de teleconferencia audio del entorno UNIX que permite hablar con varias personas simultáneamente utilizando Internet. Todo lo que necesitas es el programa VAT, una conexión IP y una tarjeta de sonido full-duplex.

En el entorno Windows el programa más popular para telefonía IP es NetMeeting, de Microsoft.

VME

Versa Module Eurocard bus

VME es un bus de 32 bit bus desarrollado por Motorola, Signetics, Mostek y Thompson CSF. Muy utilizado en aplicaciones industriales, comerciales y militares. Existen más de 300 fabricantes de productos para bus VME en todo el mundo. VME64 es una versión mejorada que soporta transferencias y direccionamiento de datos de 64-bit.

VoATM

Voice Over ATM

La voz sobre ATM permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red ATM. Cuando se envía el tráfico de voz sobre ATM éste es encapsulado utilizando un método especial para voz multiplexada AAL5.

VoFR

Voice Over Frame Relay

Permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red de Frame Relay. Cuando se envía el tráfico de voz sobre Frame Relay el tráfico de voz es segmentado y encapsulado para su tránsito a través de la red Frame Relay utilizando FRF.12 como método de encapsulamiento.

VoHDL

Voice Over HDLC

Permite a un enrutador transportar tráfico de voz en vivo (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) hacia un segundo enrutador sobre una línea serie.

Voice Portal

Portal de voz.

Servicios que ofrecen acceso a información diversa normalmente utilizando números gratuitos (900 ó 800) desde cualquier teléfono. Se facilita información de interés general, como noticias, el tiempo, cotizaciones de bolsa, deportes, tráfico, etc.

Voice Web

Sitio web accesible a través del teléfono. Desde cualquier teléfono, y utilizando la voz es posible acceder a contenidos en Internet y realizar transacciones comerciales.

VoiceXML

Un nuevo estándar que permite el acceso al contenido web a través del teléfono. VoiceXML utiliza XML para representar el flujo de la llamada y del diálogo, y permite tanto el acceso, la navegación y la recuperación de contenidos de sitios web que cumplen este estándar utilizando cualquier teléfono, incluyendo los móviles.

VoIP

Voice Over IP (Voz sobre IP)

Tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP, Internet normalmente. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología.

W**WAN**

Wide Area Network

Una red de comunicaciones utilizada para conectar ordenadores y otros dispositivos a gran escala. Las conexiones pueden ser privadas o públicas.

WAP

Wireless Application Protocol

Un protocolo gratuito y abierto, sin licencia, para comunicaciones inalámbricas que hace posible crear servicios avanzados de telecomunicación y acceder a páginas de Internet desde dispositivos WAP. Ha tenido gran aceptación por parte de la industria.

WAV

Formato Windows, y también la extensión de los ficheros, para ficheros de audio.

WCDMA

Wideband Code-Division Multiple Access

Una tecnología para radiocomunicaciones digitales de banda ancha para Internet, multimedia, amplitud y otras aplicaciones que demandan capacidad. WCDMA fue desarrollado por Ericson y otros. Ha sido seleccionado para la tercera generación de sistemas de telefonía móvil en Europa, Japón y Estados Unidos.

WDM

Wavelength Division Multiplexing

Tecnología que usa señales ópticas en diferentes longitudes de onda para aumentar la capacidad de redes de fibra óptica, a fin de manejar ciertos grados de servicios simultáneamente.

Wire speed

El ancho de banda de un sistema concreto de interconexión o transmisión. Por ejemplo, para una Ethernet 10BaseT es de 10 Mbps. Cuando se dice que los datos van a "wire speed" o "wire rate", se está queriendo indicar que hay poco o ninguna sobrecarga software asociada con la transmisión, por lo que los datos viajan a la máxima velocidad que permite el hardware.

WLAN

Wireless LAN

Versión inalámbrica del LAN. Provee el acceso al LAN incluso cuando el usuario no está en la oficina.

X**X.25**

X.25 es una recomendación del CCITT para el interfaz entre un DTE y un DCE sobre la Red Telefónica Conmutada (RTC o PSTN, Public Switched Telephone Network). Generalmente, X.25 cubre las capas 1 a 3 del modelo de comunicaciones ISO, aunque muchas veces se utiliza este término para referirse específicamente a la capa de paquetes 3. X.25 se transporta dentro del campo *Información de las tramas LAPB*.

XML

eXtensible Markup Language

Sistema de codificación que permite intercambiar cualquier tipo de información a través de Internet de forma estructurada. Se trata de un metalenguaje y, por tanto, contiene reglas que permiten la construcción de otros lenguajes y la creación de elementos que expanden el tipo y la cantidad de información que se puede distribuir en los documentos que sigan este estándar.

Al igual que HTML, deriva del estándar SGML (Standard Generalized Markup Language), sin embargo XML es realmente un lenguaje de propósito general. El WWC (World Wide Web Consortium) completó la definición a principios de 1996, y ha sido aceptado rápidamente por la industria.

XModem

Un protocolo asíncrono de dominio público para transferencia de ficheros para ordenadores que facilita la transferencia sin errores de ficheros a través de líneas telefónicas. Desarrollado por Ward Christensen para ordenadores de 8 bit sobre CP/M (Control Program for Microprocessors). Actualmente está soportado por la mayoría de los programas de comunicaciones para ordenadores.

Y**YModem**

Una versión mejorada del protocolo XMODEM-1K. YMODEM transfiere datos en bloques de 1.024 bytes e incluye CRC (Cyclic Redundancy Check, Chequeo de Redundancia Cíclica) en cada trama. También soporta el envío de más de un fichero en secuencia. Ver XMODEM y ZMODEM.

Z**ZModem**

Evolución de los dos anteriores, se trata de un protocolo muy rápido que permite utilizar caracteres comodín a la hora de indicar los ficheros a transferir. También es capaz de reanudar transferencias de ficheros interrumpidas. Es el protocolo de comunicaciones más extendido y se incluye en la mayoría de los programas de comunicaciones actuales.

BIBLIOGRAFÍA:

Diplomado ALCATEL Ver. 1

ALCATEL Transmisión.

Jerarquía Digital Plesiocrona.

INTELMEX Manual de Referencia.

Jerarquía Digital Síncrona.

INTELMEX Manual de Referencia.

Modo de Transferencia Asíncrona (ATM).

INTELMEX Manual de Referencia.

Tecnologías Emergentes para Redes de Computación.

Uyless Black
