



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "CAMPUS ARAGÓN"

"SERVIDOR CALLEGRA PARA LA CONVERGENCIA DE LA RED DE VOZ Y DATOS MEDIANTE LA TECNOLOGÍA CTI EN LA USAL"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE : INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

JOSÉ MARÍA RODRIGO CASTILLO ALAMILLA / SILVIA GABRIELA FRANCO ESTRADA

ASESOR: ING. PABLO LUNA ESCORZA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

16



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.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO** y a la **ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN** por habernos dado la oportunidad de formarnos profesionalmente.

Gracias a cada uno de los profesores que al brindarnos su tiempo, compartiendo sus conocimientos, contribuyeron a alcanzar nuestra meta.

A las siguientes Instituciones:

**PETRÓLEOS MEXICANOS
COMERCIALIZADORA MEXICANA S.A.**

Por proporcionarnos información útil para la elaboración de esta tesis.

Gracias

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A MIS PADRES

**ELDA ALAMILLA MARTÍNEZ
RAFAEL CASTILLO VÁZQUEZ**

Con todo cariño y admiración, por estar conmigo siempre, brindándome su apoyo en todos los aspectos. Por su amor, comprensión y ejemplo.

A MIS HERMANOS

HUGO Y DIEGO

Quienes son parte fundamental en mi vida, por su cariño y apoyo.

Y por ultimo a todas aquellas personas que de una forma u otra hicieron posible la culminación de este trabajo.

JOSÉ MARÍA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A DIOS:

Por haberme dado la oportunidad de realizar una importante fase mas en mi vida.

A MI MAMA GUADALUPE ESTRADA GARIBAY:

En especial, le rindo este pequeño homenaje por su apoyo, comprensión y consejos que me brindó en los momentos que más lo necesité, sin pedirme nada a cambio sino la superación misma.

A MI ABUE LUPE, A MI HERMANA MARCELA Y A MI SOBRINO OSCAR:

Quienes forman una parte importante dentro de mi familia. Con todo mi cariño.

A MI ASESOR ING. PABLO LUNA ESCORZA:

Como testimonio de gratitud, amistad y reconocimiento por la inestimable ayuda que me brindó durante el desarrollo de esta tesis.

A URIEL CIGARROA:

Por su cariño y apoyo incondicional.

Y por último a todas aquellas personas que directa o inoirectamente me apoyaron durante la realización de esta tesis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GABRIELA

INDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVO	4

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES	
1.1 HISTORIA DE LA TELEFONÍA CLÁSICA	6
1.1.1 Centrales Telefónicas	10
1.1.2 Centrales Privadas	16
1.2 FUNCIONAMIENTO DEL TELÉFONO	17
1.2.1 Partes del aparato telefónico	17
1.2.2 Tonos DTMF	21
1.3 METODOS DE TRANSMISIÓN	24
1.3.1 Proceso de digitalización de la voz	25
1.3.2 Multiplexación de una Señal Digital	30
1.4 PRINCIPIOS DE UNA RED DE DATOS	35
1.4.1 Arquitectura de una red de datos	36
1.4.2 Servicios y protocolos	38
1.5 METODOS DE SEÑALIZACIÓN	40
1.5.1 Señalización de Canal Asociado (CAS) y Canal Común (CCS)	40
1.5.2 Sistema de Señalización No.7	41
1.5.3 Otros sistemas de Señalización	43
1.6 RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS	45
1.6.1 La RDSI de banda estrecha (RDSI-be)	46
1.6.2 Configuración de referencia para RDSI-be	47
1.6.3 Canales RDSI	50
1.6.4 Protocolos RDSI	52
1.6.5 Señalización	54
1.6.6 Servicios de RDSI	55

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 2

2. REDES DE VOZ

2.1	RED TELEFÓNICA CONMUTADA	58
2.2	CENTRAL TELEFÓNICA PRIVADA, PBX (PRIVATE BRANCH EXCHANGE)	60
2.2.1	Estructura Clásica de la PBX	61
2.2.2	Teléfonos Analógicos, Multifunción y Digitales	68
2.2.3	Conexión a la Red Pública (analógica y digital)	70
2.2.4	Facilidades Clásicas de la PBX	75
2.2.5	Facilidades de Acceso de la PBX	81
2.2.6	Dimensionamiento de la PBX	84
2.2.7	Protocolos de Enlaces Analógicos y Digitales	87
2.3	RED DE VOZ EN LA SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN	89
2.3.1	Unidad de Servicios de Telefonía	90
2.3.2	Arquitectura del Sistema	91
2.3.3	Módulos del Equipo Meridian 1	94
2.3.4	Tarjetas del Equipo de Equipo Periférico (IPE) del Meridian	96
2.3.5	Descripción del Software del PBX Meridian	99
2.3.6	Teléfonos Digitales en la USAL	101

CAPITULO 3

3 REDES DE DATOS

3.1	REDES LAN	108
3.1.1	Arquitectura de una red LAN	109
3.1.2	Medios de Transmisión	114
3.1.3	Dispositivos de Conectividad	118
3.2	ADMINISTRACION DE LAS REDES LOCALES NOVELL NETWARE	122
3.2.1	Responsabilidades de un administrador de red	123
3.2.2	Recursos y servicios de una Red Netware	124
3.2.3	Servicios del Directorio Netware	126
3.2.4	El administrador de Netware	128
3.2.5	El Software Cliente de Novell	129

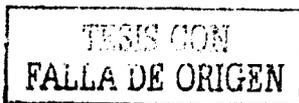
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3	FAST ETHERNET	130
3.3.1	La evolución de Ethernet	130
3.3.2	Cableado y Topología de Fast Ethernet	133
3.3.3	Descripción Técnica de Fast Ethernet	136
3.3.4	Ventajas y Desventajas de Fast Ethernet	143
3.4	RED LAN EN LA SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN	145
3.4.1	La Red de Datos en la Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico (USAL)	147
3.4.2	El Sistema Operativo Netware en la red de datos de la USAL	148

CAPITULO 4

4. TECNOLOGIA CTI EN UN SISTEMA CALLEGRA

4.1	INTEGRACION DE LA TELEFONIA CON LA COMPUTADORA	155
4.1.1	Señalización en un sistema CTI	157
4.1.2	Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)	158
4.2	CONFIGURACION DE CALLEGRA PARA LA USAL	165
4.2.1	Características del Hardware para el Servidor Callegra	169
4.2.2	Calista PBXLink DMI-4	175
4.3	FUNCIONAMIENTO DE CALLEGRA CON EL CONMUTADOR (PBX)	180
4.4	ADMINISTRANDO Y MONITOREANDO EL SISTEMA CALLEGRA	181
4.5	APLICACIONES PARA EL USUARIO	184
4.5.1	Callegra Desk	184
4.5.2	Callegra Fax	198
	CONCLUSIONES	202
	GLOSARIO	205
	BIBLIOGRAFÍA	223



INTRODUCCION

El campo de las telecomunicaciones se caracteriza por la permanente evolución que experimenta en todos sus aspectos; así, el teléfono ha evolucionado en los últimos cien años, desde un mero instrumento de diversión en sus comienzos, hasta convertirse en la principal herramienta empleada por las empresas para la comunicación interna y para establecer el contacto con sus clientes, además de ser el medio por excelencia para la comunicación a distancia entre las personas.

Algo similar ha sucedido con las computadoras, pero de una manera diferente: han pasado de ser complejos y exclusivos de las grandes empresas a estar, prácticamente, en el escritorio de cualquier usuario, por modesta que sea su función, y en un gran número de hogares convirtiéndose en el medio virtual de comunicación electrónica.

Así, vemos que tanto el teléfono como la PC comparten un lugar destacado en cada mesa de trabajo y, si bien hasta hace poco no existía ninguna relación entre ellos, actualmente esta convergencia hacia un único equipo – integrado – está siendo una realidad. gracias a las nuevas aplicaciones que ya están comenzando a aparecer en el mercado y que las empresas utilizan para mejorar su productividad y el servicio a los clientes.

1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lo anterior obliga a las organizaciones a implementar nuevas soluciones de ingeniería que le permitan interactuar eficaz y productivamente en el entorno.

Un claro ejemplo de esto es la USAL, Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico, (subsidiaria de PEMEX Refinación), que debido a su función principal de auxiliar a los usuarios, proporcionándoles soporte técnico, necesita conseguir una comunicación más rápida y eficiente, contando con información oportuna, que no solo fluya a todos los niveles de la organización, si no que le permita tenerla en el momento preciso, para así tener un mejor control de las demandas y darles un mejor seguimiento.

Y es entonces de donde parte este trabajo, enfocando los principios de las redes corporativas y su integración con las nuevas tecnologías, por lo cual para su mejor estudio se ha dividido en cuatro capítulos.

En el Capítulo 1 se presenta un panorama general de los principios que se tratarán en esta tesis, haciendo resaltar los orígenes de la telefonía; como son los aspectos esenciales de la conmutación telefónica y la función que desempeñan. Así como también, las características principales de una red de datos, abordando los conceptos generales implicados, las funciones de estas redes; etc. Continuando por último con el estudio de la Red Digital de Servicios Integrados.

En el Capítulo 2 se analizan las características principales de las Centrales Telefónicas Privadas PBX (Private Branch Exchange), ya que en estos momentos es

2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

el sistema de comunicación de voz más popular en las empresas a nivel mundial, también se examinan algunas de sus aplicaciones prácticas; el enfoque se da desde el punto de vista de los sistemas, en lugar de estudiar los circuitos y dispositivos que la componen.

En el Capítulo 3 se exponen los objetivos principales de una red de datos como es la de tener la disponibilidad de los programas, datos y equipo para cualquier usuario de la red que así lo solicite sin importar la localización física del recurso y del usuario, proporcionando una alta fiabilidad, contando con fuentes alternativas de suministro. Además de su importancia en esta organización.

En el Capítulo 4 se muestra como se utiliza la infraestructura existente en la USAL, combinándola con las nuevas técnicas, dentro de esta organización, como es la Integración de la Telefonía con la Computadora conocida como CTI, implementada en un sistema Callegra, el cual ofrece una aplicación completa, tanto para el administrador como para el usuario, unificando toda la información que se recibe en un buzón universal, de tal manera que permita la Interacción y funcionalidad que da un sistema de correo de voz con el apoyo de una interfaz gráfica, además de contar con fuentes fiables de la confiabilidad del mismo en otras empresas.

Por tanto, la integración entre el teléfono y la PC se presenta como la vía para conseguir aplicar toda la potencia del último al primero, y dotarle de lo que éste carece: una interfaz amigable.

OBJETIVO:

"Mostrar una perspectiva de la tecnología de telecomunicaciones existente en la Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico (USAL), abarcando las áreas de redes de voz, redes de datos y la convergencia de la mismas; mediante un sistema Callegra."

7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 1
ANTECEDENTES

5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. ANTECEDENTES

1.1 HISTORIA DE LA TELEFONIA CLÁSICA

El teléfono, instrumento de comunicación, diseñado para la transmisión de voz y demás sonidos hasta lugares remotos mediante la electricidad, así como para su reproducción. El teléfono contiene un diafragma que vibra al recibir el impacto de ondas de sonido. Las vibraciones (movimiento ondulatorio) se transforman en impulsos eléctricos y se transmiten a un receptor que los vuelve a convertir en sonido.

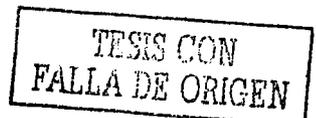
En el lenguaje coloquial, la palabra 'teléfono' también designa todo el sistema al que va conectado un aparato de teléfono; un sistema que permite enviar no sólo voz, sino también datos, imágenes o cualquier otro tipo de información que pueda codificarse y convertirse en energía eléctrica. Esta información viaja entre los distintos puntos, conectados a la red. La red telefónica se compone de todas las vías de transmisión entre los equipos de los abonados y de los elementos de conmutación que sirven para seleccionar una determinada ruta o grupo de ellas entre dos abonados.

Evolución

"Mr Watson, venga acá; le necesito". Estas fueron las primeras palabras transmitidas por teléfono en 1876, por el escocés nacionalizado estadounidense, Alexander Graham Bell.

Graham Bell, quien inventó el teléfono, nunca imaginó que su descubrimiento adquiriría con el paso de los años la importancia que tiene en la actualidad. En poco tiempo el teléfono se esparció por el planeta.

En el 2002 el teléfono cumple 126 años, desde que el 14 de febrero de 1876 Alexander Graham Bell solicitó en Estados Unidos una patente para un teléfono



electromagnético. Aquel mismo día otro inventor, Elisha Gray, hizo una presentación similar, pero el aparato de Bell demostró ser el mejor y se convirtió en un éxito.

Ambos, sin embargo, habían culminado un largo proceso en la historia humana que, paradójicamente, tendría un desarrollo vertiginoso a partir de entonces. Si consideramos que la función de la telefonía es hacer audible el sonido, ante todo la palabra hablada, a largas distancias, deberemos recordar como uno de los pioneros a Robert Hook, quien ya en 1667 describía cómo un hilo muy tenso podía transmitir sonido por distancias bastante largas.

Los intentos fueron muchos, mas sería el progreso del electromagnetismo durante el siglo XIX el que asentaría las bases para el uso práctico de la telefonía. A principios de 1800, investigadores de muchos países estudiaban los fenómenos eléctricos y magnéticos. El danés Hans Christian Órsted descubrió el 21 de julio de 1820 que una corriente eléctrica podía influir sobre una aguja magnética y, en una carta, dio a conocer su sensacional descubrimiento a los científicos y académicos de todo el mundo existía una relación entre la corriente eléctrica y la potencia. Había nacido el electromagnetismo, que los inventores intentaron utilizar rápidamente para emitir mensajes por largas distancias construyendo diferentes aparatos telegráficos.

A finales de la década de 1830 se había logrado un nivel técnico aceptable para el nuevo sistema de telecomunicación, que se llamó genéricamente Telégrafo Morse en homenaje a quien creó en 1838 el alfabeto telegráfico: el norteamericano Samuel P.B. Morse. Las compañías ferroviarias aprovecharon el invento para mejorar su tráfico y los diarios de la época contribuyeron a construir una red telegráfica internacional.

La primera central telefónica del mundo se puso en servicio durante 1878 en New Haven, Estados Unidos; comprendía un cuadro conmutador y 21 abonados. Un eslabón complementado en 1892, cuando Almon B. Strowger construyó el primer cuadro conmutador telefónico automático. Este empresario de pompas fúnebres que

vivia en Kansas City quería evitar, a través de su invento, que la telefonista de la ciudad y esposa de su principal competidor se "equivocara" al conectar las llamadas de sus clientes.

En 1876 , se observa que cambios en las ondas del sonido al ser transmitidas, causan que granos de carbón cambien la resistividad, cambiando por consiguiente la corriente.

En 1877, se instala la primera línea telefónica entre Boston y Somerville, Mass.

En 1886, AT&T comienza a ofrecer los servicios privados de líneas.

En 1891, se patenta la primera central automática mecanizada (la "Strowger") que permite prescindir de la operadora para comunicarse.

En 1913. AT&T se compromete a proveer conectividad de larga distancia a los sistemas telefónicos independientes .

En 1917. EEUU. entra en guerra con Alemania y Austria-Hungría, y los ingenieros del Sistema Bell diseñan un teléfono bidireccional para comunicar dos aviones en vuelo.

En 1924, se produce la primera transmisión de imágenes a través del teléfono.

En 1927. se realiza la primera transmisión televisiva a través de cables telefónicos desde los laboratorios telefónicos de la Bell hacia Nueva York.

En 1931. se instala la primera máquina de teletipos. A pesar de que los teletipos habían sido usados en forma privada desde años atrás, el nuevo servicio provee centrales que le permiten a cualquier usuario comunicarse con cualquier otro abonado al servicio.

En 1935, se realiza la primera comunicación telefónica alrededor del mundo. Walter Gifford, presidente de AT&T habla con T. G. Miller, otro ejecutivo de la firma que se encontraba en el mismo edificio, realizándose un enlace de 23.000 millas a través de tendidos de cables y enlaces radiales alrededor del mundo.

En 1946, se implementa el primer sistema de telefonía móvil para uso comercial.

En 1948, es presentado en público el primer transistor, eficiente reemplazo de las válvulas de vacío para la amplificación de señales. Como es sabido, el transistor -y su progresiva miniaturización- produce una revolución en las comunicaciones por su durabilidad e implementación en equipos móviles.

En 1957, los Laboratorios Bell anuncian el lanzamiento de un programa -bajo el auspicio de la Fuerza Aérea- para desarrollar una computadora de alta velocidad del tamaño de un televisor. Durante este mismo año, comienza a operar un sistema para enviar señales radiales a un receptor portátil de bolsillo llevado por una persona (los llamados "pagers").

En 1962, se lanza el primer satélite internacional de comunicaciones, el Telstar.

En 1969, Bell crea el sistema operativo UNIX para servidores, uno de los más utilizados en la actualidad.

En 1982, comienzan a otorgarse las primeras licencias para la operación de telefonía celular.

En 1984, Motorola vende sus primeros teléfonos celulares.

En 1988, se instala el primer cable de fibra óptica trasatlántico.

En 1993, la primera central digital móvil entra en servicio.

En 1996, se presenta el sistema de cable módem, mientras los suscriptores de telefonía celular llegan a cuarenta millones.

En 1998, AT&T firma un acuerdo con TCI, la mayor empresa de cable de EEUU. con el fin de desarrollar una estrategia multimedia conjunta entre las dos empresas siguiendo la convergencia tecnológica que plantea la tendencia a la digitalización en la transmisión de señales.

1.1.1 Centrales Telefónicas

Con la popularización del uso del teléfono se necesitaba una "central" (donde convergían todos los cables que conducían a las casas del edificio, o del pueblo, o del barrio de una ciudad). En ella operadoras recibían las llamadas y las conectaban al teléfono con el cual querían los abonados comunicarse. Este sistema creo lo que posteriormente se llamo en ingles: "Exchange Board", tablero de conexiones que permitía conectar a cualquier abonado del edificio, pueblo o barrio con los otros abonados. Había nacido la "central telefónica manual"...

En la figura 1.1.1.1, pueden apreciarse varios tipos de centrales manuales de tipo privado, desde una pequeñita para una pequeñita empresa y hasta una mucho mayor, para un pueblo entero con cientos de abonados. No importa cuan remoto era el pueblo, o que lejos estaba la casa; si había un cable extendido entre ella y el "mundo exterior" la comunicación era posible y efectiva.



Figura 1.1.1.1 Centrales manuales

Las Centrales Electromecánicas, se iniciaron con gran número de inventos de dispositivos para redes de conmutación. Los nombres de los dispositivos, dieron origen a los nombres de los sistemas. En esta etapa aparecieron dos funciones básicas del sistema:

Señalización y control automático. Cabe mencionar que el objetivo del primer sistema desarrollado en 1879, era el control remoto de un dispositivo de selección. La evolución de estos sistemas continuó, lográndose diseñar redes de comunicación en etapas, interconectadas por eslabones.

La central telefónica (figura 1.1.1.2) es la parte modular en la comunicación de dos o mas abonados, pues en ella se gestiona todas las señales que se requieren para tal efecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

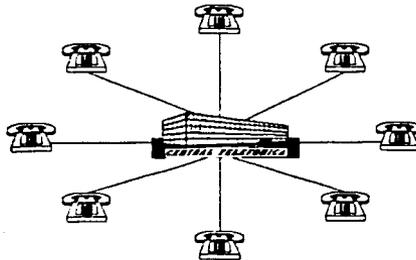


Figura 1.1.1.2 Central Telefónica

Estas centrales se dividen de acuerdo al tráfico que manejan en:

- *Centrales Locales*; A estas se conectan todas las líneas de abonado, de tal forma que mediante un par físico se une el teléfono con la central. También, se llama central urbana. En ella reside la inteligencia necesaria para encaminar correctamente la llamada desde su origen (abonado llamante), hasta su destino (abonado llamado). Al conjunto de los elementos necesarios para unir una central local con sus abonados, se denomina "Red de Abonados" o "Red Local" de la central
- *Centrales Primarias*. Es una central de rango superior a la local, de mayor categoría que tiene como misión principal conectar entre sí las centrales locales, cursando llamadas de tránsito, es decir, llamadas correspondientes a abonados que le son ajenas. Las centrales primarias pueden tener sus propios abonados.

El área primaria se define como el conjunto de áreas locales, correspondientes a las centrales locales, que dependen de la misma central primaria. Cada central local depende de una y solo una central primaria. Sin embargo, de una central primaria dependen varias locales. La unión entre una

central local y la central primaria de que depende, se denomina sección primaria y está compuesta por un conjunto de circuitos individuales denominados enlaces. Cada enlace entre centrales, es capaz, en un momento dado, de ser soporte de una comunicación. Las centrales primarias deben poder interconectarse entre sí.

- **Centrales Secundarias:** Su función es la de interconectar centrales primarias entre sí, cursando llamadas de tránsito. Las centrales secundarias no tienen abonados propios.

El área secundaria es el conjunto de áreas primarias, correspondientes a las centrales primarias que dependen de la misma central secundaria. Cada central primaria depende de una y solo una central secundaria. Sin embargo, de una central secundaria dependen varias primarias.

- **Centrales Tándem;** Centrales de tránsito que sirven para cursar llamadas entre centrales primarias, actuando como concentradores. (Ver figura 1.1.1.3)

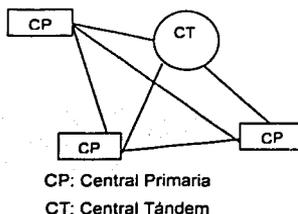


Figura 1.1.1.3 Función de las centrales Tándem

- **Centrales mixtas;** aquellas que cumplen con las funciones de una central local o una Tándem simultáneamente.

- *Centrales internacionales*; forman parte de la red telefónica internacional y se encargan del tráfico de un país hacia los demás.
- *Centrales Interurbanas*; son las que manejan el tráfico de tránsito generado por las centrales locales, llamados también centrales automáticas de larga distancia.

El gran número de usuarios y el alto tráfico que una red telefónica ha de poder soportar, hace que sea necesario, el agruparlos por áreas geográficas, y hacerlos depender de varias centrales de conmutación que tengan acceso entre sí o a través de otras. Atendiendo a la distribución geográfica, tenemos tres tipos de redes:

- *Redes Urbanas*: Dentro de éstas se engloban los circuitos de abonado y los de enlace entre centrales locales, como se ilustra en la figura 1.1.1.4

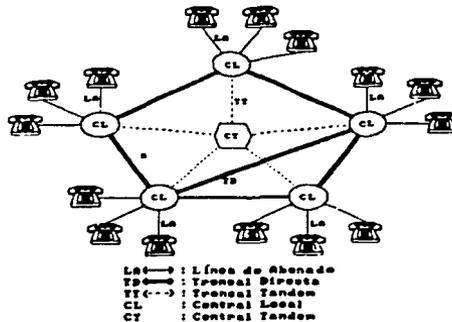


Figura 1.1.1.4 Red Urbana

- **Redes Interurbanas** Esta es la encargada de proporcionar los enlaces entre centrales localizadas en diferentes ciudades; ello hace que las distancias sean mayores y se deban utilizar diferentes medios de transmisión, tal y como se puede observar en la figura 1.1.1.5

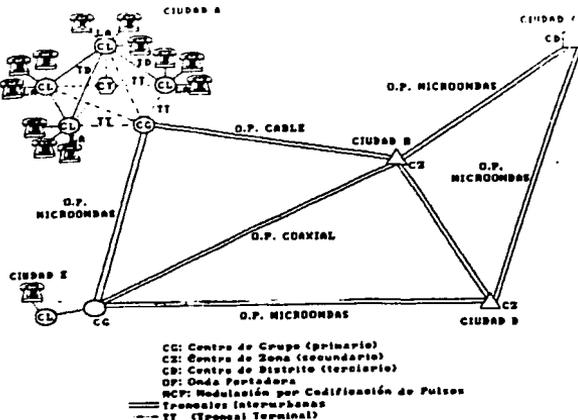


Figura 1.1.1.5 Red Interurbana

- **Redes Internacionales:** Para dar curso al tráfico entre diferentes países se necesita de la interconexión entre las centrales internacionales, encargadas de encaminar el mismo. Esta se realiza mediante enlaces de alta capacidad y fiabilidad, constituido fundamentalmente por enlaces terrestres, submarinos o vía satélite.

La anterior clasificación corresponde a lo que es la red pública, que es toda una infraestructura en la actual transmisión de voz, datos, y hasta imágenes. En una institución, se requiere que haya comunicación entre los distintos departamentos o áreas, y sería además de incómodo, muy costoso el tener una línea de la red pública,

para cada uno de esos tentativos abonados. De ahí surge la necesidad de una central independiente de la red pública, que puede conectar enlaces telefónicos internos, es decir, la necesidad de un sistema telefónico privado.

Estos sistemas reciben el nombre generalmente de Centrales Automáticas Privadas (PBX, Private Branch Exchange), aunque también es común utilizar el termino PABX para denominarlas, siendo su principio de operación similar al de la red pública.

1.1.2 Centrales Privadas

Rápidamente las compañías privadas descubrieron las ventajas de un sistema telefónico privado, que permitía a los diferentes órganos de la empresa el comunicarse entre si, y que permitiese también el comunicarse con el sistema telefónico de la ciudad o el pueblo.

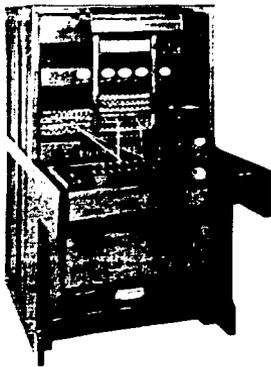


Figura 1 1 2.1 Central privada

Los cables de todos los teléfonos de la empresa convergían en el tablero de conexiones al que se llamo "Central telefónica privada". A esta central llegaban también líneas "externas" que permitían al operador(a) conectar las líneas internas con líneas externas que pertenecían a la compañía telefónica local. Este tipo de comunicación efectivo, económico y eficaz trajo grandes beneficios al mundo de la actividad comercial, industrial y financiera. Esto se explicará mas detalladamente en el capítulo siguiente.

1.2 FUNCIONAMIENTO DEL TELÉFONO

En 1854, el inventor francés Charles Bourseul planteó la posibilidad de utilizar las vibraciones causadas por la voz sobre un disco flexible o diafragma, con el fin de activar y desactivar un circuito eléctrico y producir unas vibraciones similares en un diafragma situado en un lugar remoto, que reproduciría el sonido original. Algunos años más tarde, el físico alemán Johann Philip Reis inventó un instrumento que transmitía notas musicales, pero no era capaz de reproducir la voz humana. En 1877, tras haber descubierto que para transmitir la voz sólo se podía utilizar corriente continua, el inventor estadounidense de origen inglés Alexander Graham Bell construyó el primer teléfono capaz de transmitir y recibir voz humana con toda su calidad y su timbre.



Figura 1.2.1 Teléfono de Bell

1.2.1 Partes del aparato telefónico

El aparato telefónico consta de un transmisor, un receptor, un dispositivo marcador, una alarma acústica y un circuito supresor de efectos locales. Si se trata de un aparato de dos piezas, el transmisor y el receptor van montados en el auricular, el timbre se halla en la base y el elemento de marcado y el circuito supresor de efectos locales pueden estar en cualquiera de las dos partes, pero, por lo general, van

juntos. Los teléfonos más complejos pueden llevar un micrófono y un altavoz en la pieza base, aparte del transmisor y el receptor en el auricular. En los teléfonos portátiles, el cable del auricular se sustituye por un enlace de radio entre el auricular y la base, aunque sigue teniendo un cable para la línea. Los teléfonos celulares suelen ser de una sola pieza, y sus componentes en miniatura permiten combinar la base y el auricular en un elemento manual que se comunica con una estación remota de radio. No precisan línea ni cables para el auricular.

Los teléfonos antiguos usaban un único dispositivo como transmisor y receptor. Sus componentes básicos eran un imán permanente con un cable enrollado que lo convertía en electroimán y un fino diafragma de tela y metal sometido a la fuerza de atracción del imán. La fuerza de la voz, en cuanto a ondas de sonido, provocaban un movimiento del diafragma, que a su vez generaba una minúscula corriente alterna en los cables del electroimán. Estos equipos eran capaces de reproducir la voz, aunque tan débilmente que eran poco más que un juguete.

La invención del transmisor telefónico de carbono por Emile Berliner constituye la clave en la aparición del teléfono útil. Consta de unos gránulos de carbono colocados entre unas láminas metálicas denominadas electrodos, una de las cuales es el diafragma, que transmite variaciones de presión a dichos gránulos. Los electrodos conducen la electricidad que circula a través del carbono. Las variaciones de presión originan a su vez una variación de la resistencia eléctrica del carbono. A través de la línea se aplica una corriente continua a los electrodos, y la corriente continua resultante también varía. La fluctuación de dicha corriente a través del transmisor de carbono se traduce en una mayor potencia que la inherente a la onda sonora original. Este efecto se denomina amplificación, y tiene una importancia crucial. Un transmisor electromagnético sólo es capaz de convertir energía, y siempre producirá una energía eléctrica menor que la que contiene una onda sonora

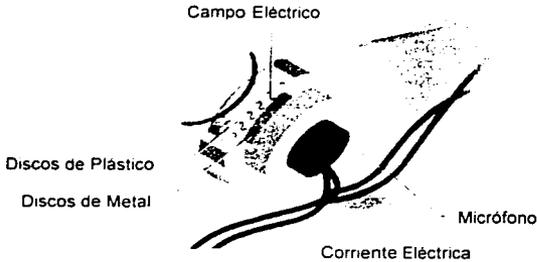


Figura 1 2.1.1 Transmisor

El equivalente eléctrico del imán permanente es una sustancia plástica denominada electreto. Al igual que un imán permanente produce un campo magnético permanente en el espacio, un electreto genera un campo eléctrico permanente en el espacio. Tal como un conductor eléctrico que se mueve en el seno de un campo magnético induce una corriente, el movimiento de un electrodo dentro de un campo eléctrico puede producir una modificación del voltaje entre un electrodo móvil y otro estacionario en la parte opuesta del electreto. Aunque este efecto se conocía de antiguo, fue sólo una curiosidad de laboratorio hasta la aparición de materiales capaces de conservar una carga electrostática durante años. Los transmisores telefónicos se basan actualmente en este efecto, en vez de en la resistencia sensible a la presión de los gránulos de carbono, ya que se consigue con un micrófono de electretos muy pequeño, ligero y económico. Los micrófonos de electretos se basan en los transistores para la amplificación requerida.

Dado que el transmisor de carbono no resulta práctico a la hora de convertir energía eléctrica en presión sonora, los teléfonos fueron evolucionando hacia receptores separados de los transmisores.

Esta disposición permite colocar el transmisor cerca de los labios para recoger el máximo de energía sonora, y el receptor en el auricular, lo cual elimina los molestos ruidos de fondo. El receptor sigue siendo un imán permanente con un arrollamiento

de hilo conductor, pero ahora lleva un diafragma de aluminio sujeto a una pieza metálica. Los detalles del diseño han experimentado enormes mejoras, pero el concepto original continúa permitiendo equipos sólidos y eficaces.

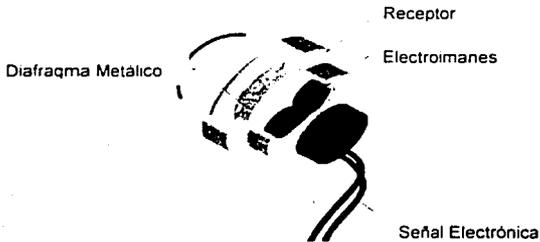


Figura 1.2.1.2 Receptor

La alarma acústica de los teléfonos se suele denominar timbre, referencia al hecho de que durante la mayor parte de la historia de este equipo la función de alarma la proporcionaba un timbre eléctrico. La creación de un sustituto electrónico para el timbre, capaz de generar un sonido agradable a la vez que distintivo a un coste razonable, constituyó una tarea sorprendentemente ardua. Para muchas personas, el sonido del timbre sigue siendo preferible al de un zumbador electrónico. Sin embargo, dado que el timbre mecánico exige un cierto volumen físico para resultar eficaz, la tendencia hacia equipos cada vez menores impone el uso de alarmas electrónicas en la mayoría de los teléfonos.

La sustitución progresiva del timbre permitirá asimismo cambiar, en un futuro próximo, el método actual de activación de la alarma corriente alterna de 90 voltios (V) y 20 hercios (Hz) a la línea por técnicas de voltajes menores, más compatibles con los teléfonos transistorizados. Algo similar se está produciendo con el esquema de marcado de los teléfonos.

El mercado telefónico ya ha sufrido toda una evolución a lo largo de su historia. Tradicionalmente la manera de señalar en telefonía había sido mediante interrupciones controladas (40 msg. - 60 msg.) de la línea telefónica y se le denominaba señalización por Pulsos, el sistema de marcación era el disco giratorio que al regresar iba abriendo y cerrando la línea telefónica, mediante sistemas mecánicos (levas) y contactos eléctricos, sin embargo desde la década de los 70's, se empezó a concebir nuevos métodos que fueran dentro de la banda telefónica de 300 a 3400 Hz y que la marcación se enviara por tonos, es decir señales audibles y que sin que agregaran ruido a la línea o transitorios indeseables, se pudieran enviar y detectar en forma inconfundible, por esto se ideó el concepto DTMF.

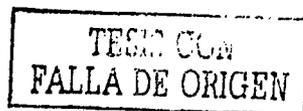
1.2.2 Tonos DTMF

DTMF proviene de las palabras en inglés Dual Tone Multi Frequency, que significa Función Múltiple por Tono Doble, aunque comúnmente se denomina señalización DTMF o marcación por Tonos.

Se eligió un conjunto de frecuencias bajas y un conjunto de frecuencias altas o tonos bajos y tonos altos, y para cada dígito del 1 al 0, se enviará la suma algebraica de dos señales senoidales una del conjunto de tonos bajos y otra del conjunto de tonos altos, de acuerdo a la tabla 1.2.2.1:

		tonos altos			
		1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
tonos bajos	697 Hz	1	2	3	A
	770 Hz	4	5	6	B
	852 Hz	7	8	9	C
	941 Hz	*	0	#	D

Tabla 1.2.2.1 Pares de frecuencias empleadas para DTMF



En este caso al pulsar alguna tecla del teclado telefónico, se ordena al circuito generador de señalización DTMF, que sume las frecuencias de la matriz y las envíe por la línea telefónica, así se transmiten señales por cada tecla. (Tabla 1.2.2.2)

Tecla	Frecuencia	Tecla	Frecuencia
1	697+1209 Hz.	7	852+1209 Hz.
2	697+1336 Hz.	8	852+1336 Hz.
3	697+1477 Hz.	9	852+1477 Hz.
A	697+1633 Hz.	C	852+1633 Hz.
4	770+1209 Hz.	*	941+1209 Hz.
5	770+1336 Hz.	0	941+1336 Hz.
6	770+1477 Hz.	#	941+1477 Hz.
B	770+1633 Hz.	D	941+1633 Hz.

Tabla 1.2.2.2 Suma de frecuencias para cada tecla

Los teléfonos normales utilizan el teclado comercial y los teléfonos o aparatos especiales utilizan además las teclas ABC y D, que junto con el teclado convencional constituyen el teclado extendido.

Así por ejemplo cuando la tecla 4 se pulsa se envía la señal que es la suma de dos senoidales una de frecuencia 770 Hz. y la otra de 1209 Hz, y la central telefónica podrá decodificar esta señal como el dígito 4 y obrará en consecuencia.

Los tonos de las señales de Multifrecuencias fueron diseñados de forma que no sean armónicos de frecuencias muy usadas como de 60 Hz. de modo que si los tonos son enviados con exactitud y así también son decodificados, la señalización DTMF supera a la de pulsos al ser más rápida, tener más dígitos (16 en lugar de 10), ser

más inmune al ruido, estar en la banda audible, permitir sobre marcación (DISA, DID, etc.).

Además suenan melodiosos al oído y se puede recordar también, para aquellas personas con oído musical, podrán recordar un número telefónico por como suena la melodía al marcarlos.

Los tonos solo pueden tener variaciones de $\pm 1.5 \%$ de su fundamental, y normalmente la señal de tono alto es 3 a 4 dB más fuerte que la de tono bajo.

Actualmente existen una gran variedad de circuitos integrados, tanto generadores, como detectores DTMF, así mismo ya empiezan a aparecer en el mercado circuitos microcontroladores que incluyen el detector y generador de DTMF como parte interna de los mismos y con capacidad de control del programa.

En los accesorios telefónicos se utiliza frecuentemente la señalización DTMF, para programar alguna función, para ordenar que el aparato haga alguna operación, para activar / desactivar alguna característica, para cambiar las claves de Protectolada, y muchas otras aplicaciones, sin embargo siempre es necesario que se utilice un teléfono de teclas ó de señalización de tonos.

Hay un elemento funcional importante del teléfono que resulta invisible para el usuario el circuito supresor de efectos locales. Las personas controlan el tono de voz al hablar y ajustan en consonancia el volumen, fenómeno que se denomina 'efecto local'. En los primeros teléfonos, el receptor y el transmisor del equipo iban conectados directamente entre sí y a la línea. Esto hacía que el usuario oyera su propia voz a través del receptor con mucha más intensidad que cuando no lo tenía pegado a la oreja. El sonido era mucho más fuerte que el normal porque el micrófono de carbono amplifica la energía sonora al mismo tiempo que la convierte de acústica a eléctrica. Además de resultar desagradable, esto obligaba al usuario a hablar con mayor suavidad, dificultando la escucha por parte del receptor.

El circuito supresor original contenía un transformador junto con otros componentes cuyas características dependían de los parámetros eléctricos de la línea telefónica. El receptor y el transmisor iban conectados a diferentes 'puertos del circuito' (en este caso, diferentes arrollamientos del transformador), no entre sí. El circuito supresor transfiere energía del transmisor a la línea (aunque parte también a otros componentes), sin que nada pase al receptor. Así se elimina la sensación de que uno grita en su propia oreja.

1.3 METODOS DE TRANSMISION

Existen dos formas de transmisión de la información. Una es en forma analógica, en la cual la tensión entre los conductores de la línea varía en función del sonido recogido por el micrófono, siendo estas variaciones detectadas por el receptor y transformadas de nuevo en sonido por el auricular. Otra es la forma digital, en la cual las variaciones de tensión producidas por el sonido, son transformadas en señales digitales mediante un conversor analógico/digital, para su transmisión por la red telefónica, y en el extremo receptor son convertidas de nuevo en sonido mediante un conversor digital/analógico.

Una técnica de gran utilidad para la transmisión de señales analógicas es la denominada Multiplexación por División en el Tiempo (TDM), adecuada para tratamiento de señales digitales y cuya técnica se basa en la Modulación por Impulsos Codificados (MIC) (Muestreo/cuantificación/codificación).

1.3.1 Proceso de digitalización de la voz

Para la digitalización de la voz es necesaria la técnica MIC, la cual consiste en tres pasos:

- a) Muestreo: Se toman "muestras" de la señal a intervalos regulares. Estos intervalos deben ser tales que cumplan con el teorema de Nyquist o teorema de muestreo, el cual se utiliza para determinar la frecuencia mínima con que ha de muestrearse una señal analógica, para que de las muestras así obtenidas pueda reproducirse sin pérdida de información la señal analógica original:

"La frecuencia de muestreo (f_A) tiene que ser, por lo menos, igual a dos veces la frecuencia más alta (f_s), contenida en la onda de la señal analógica"

Internacionalmente se ha especificado una frecuencia de muestreo (f_A) de 8 KHz, para la banda de frecuencia de 300 hz a 3.4 KHz utilizada en los sistemas telefónicos, es decir, la señal telefónica es muestreada 8000 veces por segundo. La separación entre dos muestras consecutivas de la misma señal telefónica (período de muestreo $=T_A$), se determina de:

$$T_A = (1/f_A) = (1/8000\text{hz}) = 125 \mu\text{s}$$

La figura 1.3.1.1 muestra como la señal telefónica, después de pasar por un filtro pasa bajo, llega a un interruptor electrónico. El pasa bajo limita la banda de frecuencia a transmitir y suprime las frecuencias superiores a la mitad de la frecuencia de muestreo. El interruptor electrónico – activado a la frecuencia de muestreo de 8000 hz – toma de la señal telefónica una muestra cada 125 μs , presentando así a su salida una señal de modulación de impulsos por amplitud: la señal PAM.

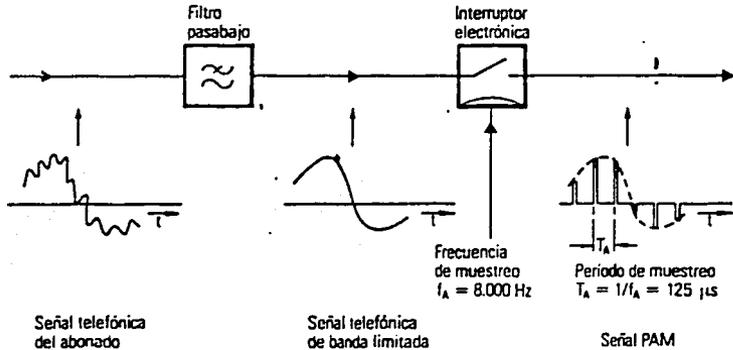


Figura 1.3.1.1 Muestreo de una señal

- b) **Cuantificación:** Aún después de muestrear la señal (PAM) sigue siendo todavía una representación analógica de la señal; y por lo tanto el siguiente paso consiste en cuantificar las muestras, esto significa que la representación de sus amplitudes es forzada a tomar un cierto valor (nivel de cuantificación).

Para cada muestra (figura 1.3.1.2) se determina el intervalo en el que queda incluida, estando separado cada intervalo de cuantificación del siguiente por un valor de decisión. Por consiguiente, en el lado de transmisión caen varios valores analógicos diferentes en un mismo intervalo de cuantificación.

Como se están reproduciendo con mas o menos precisión los valores de muestra analógica mediante un numero finito de niveles, se introduce un error en la señal analógica de salida recuperada debido al efecto de cuantificación. El error de cuantificación consiste en la diferencia que existe entre la señal analógica al entrada del muestreador y a la salida del cuantificador.

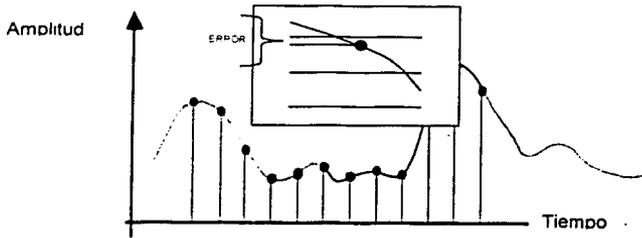


Figura 1.3.1.2 Cuantificación de una Señal de Voz

Los errores de cuantificación se traducen en "ruido" al reconstruir la señal. El ruido de cuantificación también se puede considerar como un error de redondeo. Para lograr niveles de ruido aceptables en señales de voz con cuantificadores lineales se requiere 4096 niveles. La cuantificación no lineal a diferencia de la cuantificación lineal, permite tener diferentes valores de escalones (figura 1.3.1.3) que no se reducen a valores de amplitud próximos a cero y se incrementan para valores extremadamente grandes, lo cual permite errores de cuantificación pequeños para señales pequeñas y grandes para señales grandes.

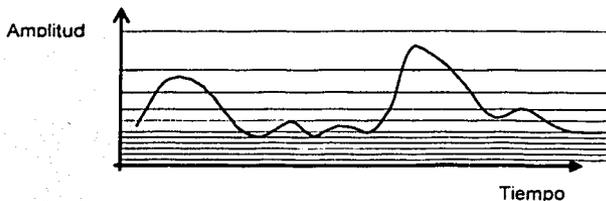


Figura 1.3.1.3 Cuantificación no lineal

Para asegurarse que la relación de las amplitudes de señal y los errores introducidos por cuantificación sea constante para todas las amplitudes, se deberá aplicar dos normas, conocidas como "Ley A" y "Ley μ ". Ambas curvas son logarítmicas y difieren muy poco, salvo por el hecho de que la ley μ es norma norteamericana y la ley A es norma internacional. Cada una de estas curvas, que se ven en la figura 1.3.1.4, son en realidad una familia, con parámetro A y μ respectivamente. Los equipos telefónicos digitales que se usan en México usan la compresión con ley A, en la que el parámetro A tiene el valor de 87.6. La norma norteamericana usa un parámetro $\mu=255$.

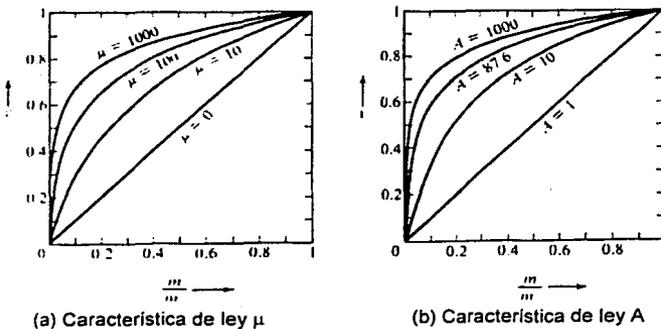


Figura 1.3.1.4 Características de compresión

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estas leyes están definidas por las siguientes fórmulas:

Ley A	Ley μ
$F(x) = \text{SGN}(x) (A x) / (1 + \ln(A))$ <p>Cuando : $0 \leq x < 1/A$</p> <p>y $F(x) = \text{SGN}(x) (1 + \ln A x) / (1 + \ln A)$</p> <p>Cuando : $1/A \leq x \leq 1$</p> <p>Donde :</p> <p>$F(x)$ = Valor de salida comprimido</p> <p>$\text{SGN}(x)$ = Es el signo de x (+ / -)</p>	$F_u(x) = \text{SGN}(x) (\ln(1 + u x)) / \ln(1 + u)$ <p>Donde :</p> <p>x = Señal de entrada normalizada (entre -1 y 1)</p> <p>$\text{SGN}(x)$ = Es el signo de x (+ / -)</p> <p>$F_u(x)$ = El valor de la salida comprimida</p>

- c) *Codificación*: Los valores "cuantificados" se "codifican" en números que pueden ser luego transmitidos y procesados digitalmente. El codificador electrónico asigna a cada muestra una señal de carácter o palabra MIC de 8 bits que depende del intervalo de cuantificación en que se encuentre la muestra (Ver figura 1.3.1.4). El primer bit de todas las palabras MIC de 8 bits que representan intervalos de cuantificación positivos "1" y el primer bit de las palabras que representan intervalos negativos, un "0".

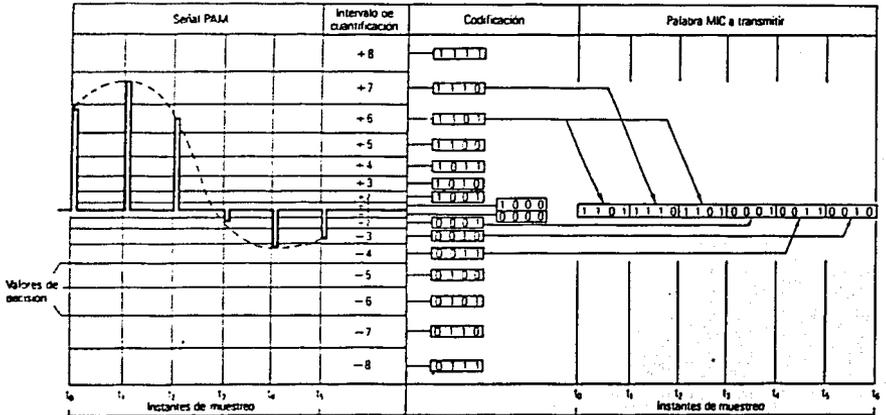
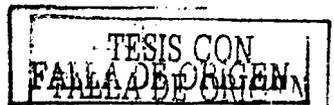


Figura 1.3.1.4 Codificación de la voz

1.3.2 Multiplexación de una señal digital.

Se denomina multiplexación al proceso que permite repartir según una ley fija del tiempo, un único canal de comunicaciones, de capacidad C, entre n_i subcanales de entrada de capacidades C_i . La suma de las capacidades C_i (de entrada) no pueden superar el valor C (capacidad de salida del multiplexor). En resumen, se trata de hacer compartir un canal físico, estableciéndolo sobre los varios canales lógicos. La multiplexación proporciona un modo práctico para que muchos usuarios se comuniquen con facilidades remotas sobre una única línea compartida.

La técnica de multiplexación o multiplicación, se emplea para ahorrar costos en el uso de circuitos de transmisión; de ahí la importancia del conocimiento de estos equipos a efectos de utilizar eficientemente los recursos disponibles.



La multiplexación combina múltiples señales dentro de una única línea para la transmisión (figura 1.3.2.1). En el extremo receptor, se demultiplexan las señales. Un multiplexor es el dispositivo que combina y separa las señales. La separación entre las señales se mantiene mediante el uso de multiplexación por división en el tiempo (TDM) o multiplexación por división de frecuencia (FDM).

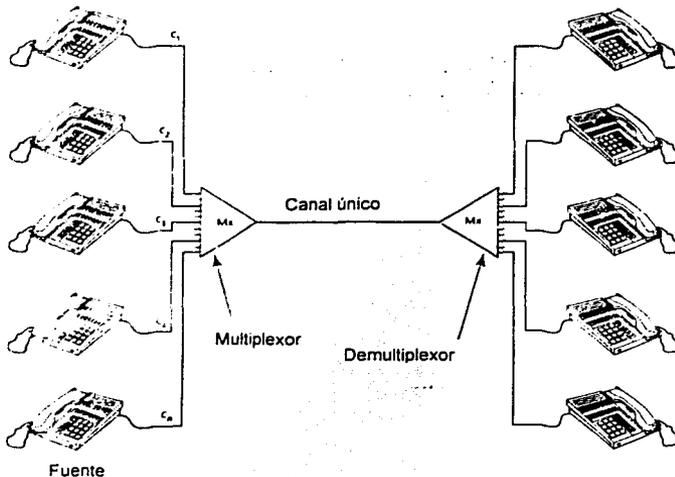


Figura 1.3.2.1 Ejemplo de un sistema de multiplexación

Multiplexación por división de frecuencia (FDM)

La Multiplexación por División de Frecuencia FDM (Frequency Division Multiplexing), tiene como función la de transmitir más de una conversación telefónica por un canal de transmisión (figura 1.3.2.2). Cambiándose las frecuencias para que las llamadas se puedan colocar una junto a otra, en un canal de banda ancha, de manera que se transmitan en grupo. En el otro extremo se devuelve la frecuencia original a las

llamadas. Durante muchos años la FDM ha sido soporte principal de transmisión telefónica; aprovechando el ancho de banda con más eficiencia que los sistemas digitales. El problema es que ruido y voz se amplifican juntos, debido a esto los sistemas FDM están siendo sustituidos por los sistemas de multiplexación TDM.

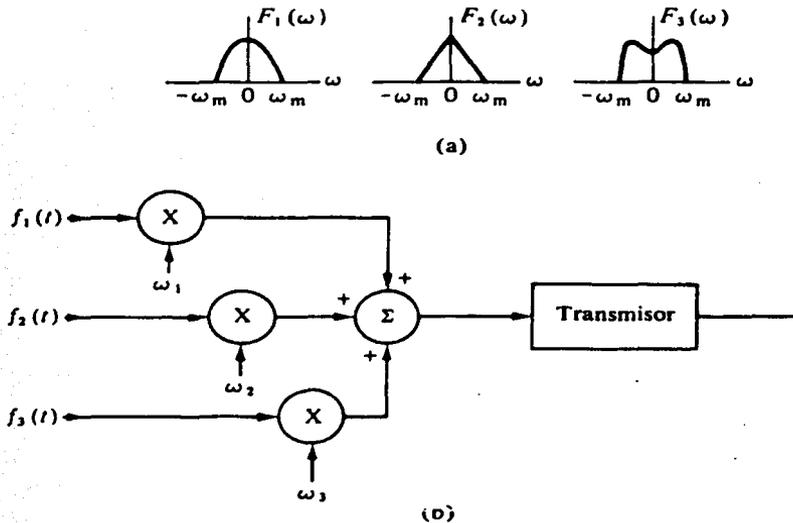


Figura 1.3.2.2 Multiplexación por división de Frecuencia FDM

Multiplexación por División de Tiempo

La Multiplexación por División de Tiempo TDM puede transmitir varias conversaciones telefónicas simultáneamente. Utiliza la técnica PAM para muestrear las señales vocales analógicas y convertirlas en impulsos, tras lo cual se codifican

las muestras mediante PCM. Finalmente, se transmiten todas las muestras en serie por el mismo canal (figura 1.3.2.3). En el destino se sincroniza el proceso de demodulación para que cada muestra se encamine al canal apropiado.

Por tanto, es multiplexación porque se usa un mismo medio de transmisión para transportar más de una llamada a la vez, y también es TDM porque el tiempo disponible se distribuye entre las llamadas.

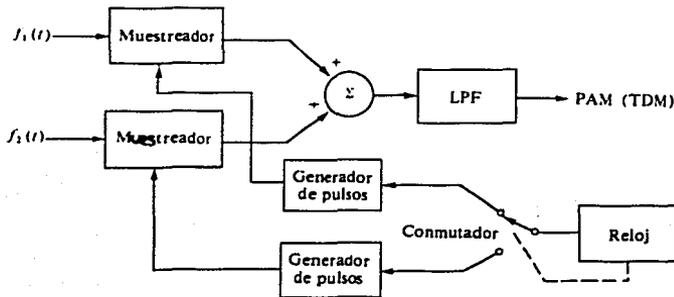


Figura 1.3.2.3 Multiplexación por División de Tiempo TDM

En la figura 1.3.2.4 se muestra un ejemplo del proceso de digitalización que lleva una llamada telefónica.

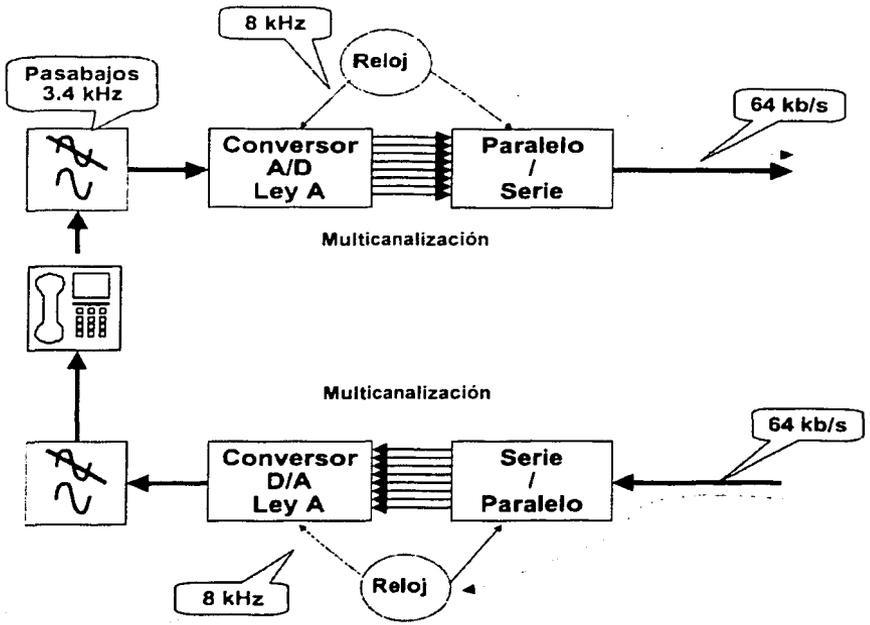


Figura 1.3.2.4 Proceso de Digitalización de la Voz

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1.4 PRINCIPIOS DE UNA RED DE DATOS.

La fusión de las computadoras y las telecomunicaciones ha tenido una profunda influencia en la forma en que los sistemas de cómputo se organizan. El concepto de "Centro de Computo" como cuarto con una gran computadora a la cual los usuarios traían sus trabajos para procesar es ahora totalmente obsoleto. El viejo modelo de una sola computadora que atendía todas las necesidades de computación de la organización ha sido remplazado por uno en el cual un gran número de computadoras separadas pero interconectadas hacen el trabajo. Estos sistemas se llaman Redes de Computadoras. En donde la cuestión es la de compartir los recursos y la meta es hacer que todos los programas, el equipo y especialmente los datos estén disponibles para cualquiera en la red, sin importar la localización física de los recursos y de los usuarios.

Una segunda meta es lograr una alta confiabilidad al contar con fuentes alternativas de suministro. Por ejemplo, todos los archivos podrían replicarse en dos o tres máquinas; así, una de ellas no está disponible, podrán usarse las otras copias. Además, la existencia de múltiples CPU's significa si una de ellas falla, las otras serán capaces de hacer su trabajo, aunque se reduzca el rendimiento.

Otra meta es ahorrar dinero. Las computadoras pequeñas tienen una relación precio / rendimiento mucho mejor que las grandes. Las mainframes (computadoras del tamaño de un cuarto) son aproximadamente diez veces más rápidas que las computadoras personales, pero cuestan mil veces más. Este desequilibrio ha ocasionado que muchos diseñadores construyan sistemas compuestos por computadoras personales, una por usuario, con los datos guardados en una o más máquinas servidoras de archivos compartidas. En este modelo, los usuarios se denominan **Clientes**, y el arreglo completo se llama modelo **Cliente-Servidor**, esto se ilustra en la figura 1.4.1

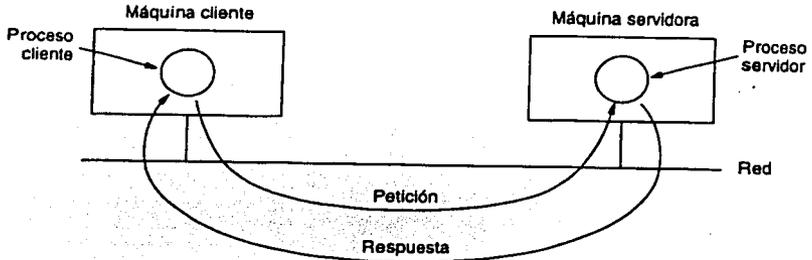


Figura 1.4.1 Modelo Cliente-Servidor

En el modelo cliente-servidor, la comunicación generalmente adopta la forma de un mensaje de solicitud del cliente al servidor pidiendo que se efectúe algún trabajo. A continuación, el servidor hace el trabajo y devuelve la respuesta. Por lo regular, muchos clientes utilizan un número pequeño de servidores.

1.4.1 Arquitectura de una Red de Datos

Para reducir la complejidad de un diseño, muchas redes están organizadas como una serie de capas o niveles, cada una construida sobre la inferior. El número de capas y el nombre, el contenido y la función de cada una difieren de red a red. Sin embargo, en todas las redes el propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores, de modo que no tengan que ocuparse del detalle de la implementación real de los servicios.

La capa n lleva a cabo una conversación con la capa n de otra. Las reglas y convenciones que se siguen en esta conversación se conocen colectivamente como **protocolo de la capa n** . Básicamente, un protocolo es un acuerdo entre las partes que se comunican sobre como va a proceder la comunicación. Si se viola el protocolo, la comunicación sería más difícil, si no imposible.

En realidad, los datos no se transfieren directamente de la capa n de una máquina a la capa n de otra. Más bien, cada capa pasa datos e información de control a la capa que esta inmediatamente debajo de ella, hasta llegar a la capa mas baja. Baja la capa 1 está el medio físico a través del cual ocurre la comunicación real. Entre cada par de capas adyacentes hay un **interfaz**. La interfaz define cuales operaciones y servicios primitivos ofrece la capa inferior a la superior. Además de minimizar la cantidad de información que se debe pasar entre capas, las interfaces bien definidas también simplifican el reemplazo de la implementación de una capa con una implementación completamente diferente, pues todo lo que se requiere de la nueva implementación es que ofrezca a su vecino de arriba exactamente el mismo conjunto de servicios que ofrecia la implementación vieja. En la figura 1.4.1.1, se ilustra un ejemplo de una red de cinco capas.

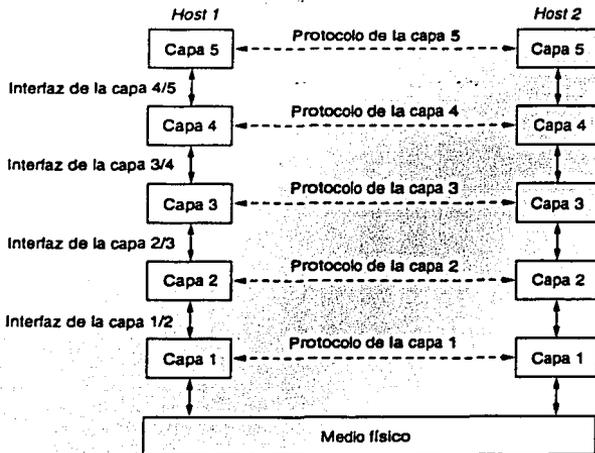


Figura 1.4.1.1 Jerarquía de protocolos

Un conjunto de capas y protocolos recibe el nombre de **Arquitectura de Red**. La especificación de una arquitectura debe contener información suficiente para que un implementador pueda escribir el programa o construir el hardware para cada capa de manera que cada una obedezca de forma correcta al protocolo apropiado. Ni los detalles de implementación, ni la especificación de las interfaces forman parte de la arquitectura, porque se encuentran ocultas dentro de las máquinas y no son visibles desde afuera. Ni siquiera es necesario que las interfaces, en todas las máquinas de una red sean iguales, siempre que cada máquina pueda usar correctamente todos los protocolos. La lista de protocolos empleados por cierto sistema, con un protocolo por capa se llama pila de protocolos.

1.4.2 Servicios y Protocolos.

La función de cada capa es la de proporcionar servicios a la capa que está encima de ella. Las capas pueden ofrecer dos tipos de servicios, los orientados a la conexión y los que carecen de conexión.

Servicio orientado a la conexión

Encuentra su modelo en el sistema telefónico. Para conversar con alguien, descolgamos el teléfono, marcamos el número, hablamos y después colgamos. Y de manera similar, para usar un servicio orientado a la conexión, el usuario del servicio establece primero una conexión, la usa y después la libera. El aspecto esencial de una conexión es que actúa como un tubo: el emisor empuja objetos (bits) por un extremo y el receptor los saca en el mismo orden por el mismo extremo.

Servicio sin conexión

Toma su modelo del sistema postal. Cada mensaje (carta) lleva la dirección completa de destino, y cada uno se encamina a través del sistema de forma independiente de

todos los demás. Normalmente, cuando se envían dos mensajes al mismo destino, el primero que se envió será el primero en llegar. Sin embargo, es posible que el primero que se envió se retrase tanto que el segundo llegue primero.

Cada servicio se puede caracterizar por una calidad de servicio. Algunos servicios son confiables en el sentido de que nunca pierden datos. Usualmente, un servicio confiable se implementa haciendo que el receptor acuse el recibo de cada mensaje, de modo que el emisor este seguro de que llegó. El proceso de acuse de recibo introduce una sobrecarga y retardos que con frecuencia valen la pena pero que algunas veces son intolerables.

Un servicio se especifica de manera formal con un conjunto de primitivas (operaciones) disponibles para que un usuario u otra entidad acceda al servicio. Estas primitivas ordenan al servicio que ejecute una acción.

Los servicios y los protocolos son conceptos distintos, aunque con frecuencia se les confunde. Un servicio es un conjunto de primitivas que ofrece una capa a la que esta por encima de ella. El servicio define cuales son las operaciones que la capa esta preparada para ejecutar un beneficio de sus usuarios, pero nada dice respecto de cómo se van a instrumentar estas operaciones. El servicio se refiere al interfaz entre dos capas, siendo la capa inferior la que provee el servicio y la capa superior la que hace uso de el

En contraste, un protocolo es un conjunto de reglas que gobiernan el formato y el significado de los marcos, paquetes o mensajes que se intercambian entre las entidades dentro de una capa. Las entidades usan protocolos con el fin de instrumentar sus definiciones de servicios; con libres de cambiar sus protocolos a voluntad siempre que no cambien el servicio visible a sus usuarios.

1.5 METODOS DE SEÑALIZACION

La función principal de una central de conmutación es establecer el contacto temporal entre dos usuarios que desean comunicarse, gracias a la información (numeración) proporcionada por el solicitante, por lo que se debe establecer un intercambio de señales – señalización – tanto entre éste y la central local como entre ésta y las otras, para completar la llamada. Dicha señalización está presente a lo largo de toda la conexión y en todas las etapas de la realización de una llamada con el objetivo de establecerla, mantenerla, y finalmente liberarla.

La ITU-T (antes CCITT), ha recomendado a lo largo del tiempo los sistemas de señalización más adecuados, en comunicaciones internacionales para el intercambio de información entre centrales en función de la tecnología disponible en cada momento.

A continuación se describirán algunos de los más importantes.

1.5.1 Señalización de Canal Asociado (CAS) y Canal Común (CCS)

En las décadas recientes, los desarrollos en la señalización entre centrales han hecho necesario distinguir entre dos grupos principales de técnicas de señalización: señalización de canal asociado (CAS) y señalización de canal común (CCS).

La división en señalización de canal asociado y de canal común es algo así como una división entre lo “viejo” y lo “nuevo”. Todos los sistemas de señalización tradicionales son de canal asociado.

Una propiedad característica de la señalización de canal asociado – la cual es usada tanto en redes analógicas como digitales – es que la voz y las señales son transferidas a lo largo de la misma ruta a través de la red.

En la señalización de canal común las señales tienen una trayectoria propia. El portador de las señales es en sí una red. La tarea de la red de señalización es transferir información de señalización entre centrales, las cuales pueden por lo tanto ser consideradas como "abonados" en la red de señalización.

La señalización de canal común ofrece un número de ventajas, no únicamente desde el punto de vista de capacidad. El tiempo total de señalización por cada llamada telefónica es muy corto, razón por la cual, un solo canal de señalización común puede manejar toda la señalización entre dos centrales para un par de ranuras de tiempo de voz.

El Subsistema de Señalización y Troncal (TSS, Trunk and Signalling Subsystem) maneja el tráfico entre las centrales en la red de conmutación. Este subsistema realiza todas las conversiones entre las señales de software internas y externas. En TSS están implementados los sistemas de CAS y las partes del usuario del CCS.

Con el método de señalización CAS, el subsistema TSS maneja toda la señalización entre las centrales, mientras que con el método de señalización CCS, el subsistema TSS coopera con el subsistema de CCS, en la transferencia de los mensajes de señalización.

1.5.2 Sistema de Señalización No. 7

La Señalización de Canal Común (CCS, Common Channel Signalling) es un método de señalización en el cual un solo canal lleva, por medio de mensajes etiquetados (paquetes de datos), información de señalización referente a las conexiones del usuario.

De acuerdo a los principios que describen el método CCS, diferentes sistemas de señalización han sido desarrollados. Estos son los sistemas de señalización No.6 y No.7, especificados por la ITU -T (antes CCITT).

La señalización de canal común, SS7, ha existido desde los comienzos de los 80's; y es usada en paralelo con los sistemas de canal asociado en la mayor parte de la red de telecomunicaciones de la actualidad. A largo plazo, SS7 reemplazará completamente los sistemas de canal asociado, los cuales no se acercan a la capacidad, velocidad, confiabilidad, seguridad, flexibilidad y economía del sistema SS7.

Las características de SS7 pueden ser resumidas de la siguiente manera:

- Alta capacidad
- Alta velocidad
- Confiabilidad
- Flexibilidad
- Economía

El Sistema de Señalización No.7 (SS7) está diseñado para manejar información de señalización para todos los usuarios y servicios requeridos por las diferentes redes, por ejemplo: la RDSI, PSTN, etc. Un número de diferentes Partes de Usuario (UP) o Partes de Aplicación (AP) han sido desarrollados.

Es de gran importancia comprender que SS7 es una Red de Señalización Lógica, no una red física. La cual puede ser usada por diferentes redes con el fin de transferir información digital y principalmente de control entre nodos.

La red SS7 consiste de una Parte de Transferencia de Mensajes (MTP, Message Transfer Part) y la Parte de Usuario (UP, User Part) o la Parte de Aplicación (AP, Application Part).

La parte de MTP, sirve como un sistema de transporte común para la transferencia confiable de mensajes de señalización entre puntos de señalización.

En la Red SS7 especificada por ITU-T, están definidas diferentes Partes de Usuario. Cada Parte de Usuario contiene las funciones y procedimientos, los cuales son particulares a un cierto tipo de usuario del sistema de señalización.

1.5.3 Otros sistemas de señalización

Señalización in band (en banda)

En esta técnica, el sistema telefónico envía o manda paquetes de datos DTMF usando el mismo canal que la señal analógica. Estos paquetes de datos contienen información que controlan la llamada. (Ver figura 1.5.3.1)

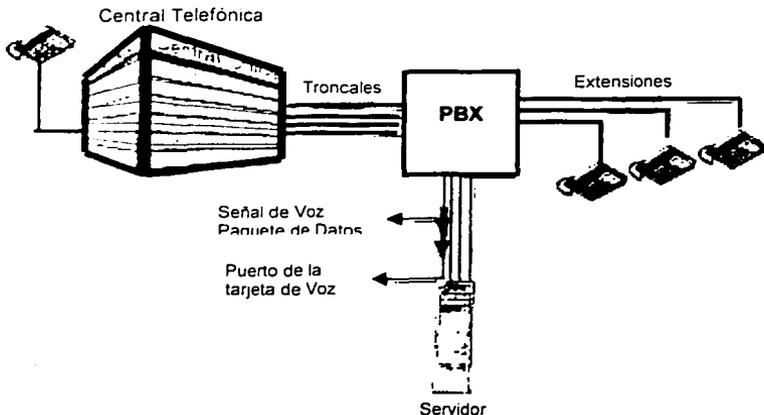


Figura 1.5.3.1 Señalización in band

Señalización out - of - band (fuera de banda)

En esta técnica, la señalización de llamadas se hace de forma independiente de los canales que transmiten la información. Es decir, el sistema telefónico envía paquetes de datos en un canal físico separado del canal de voz. (Figura 1.5.3.2)

Los paquetes de datos usados en la señalización out-of-band son digitales 44444

Çñuulñ, regularmente codificados en ASCII.

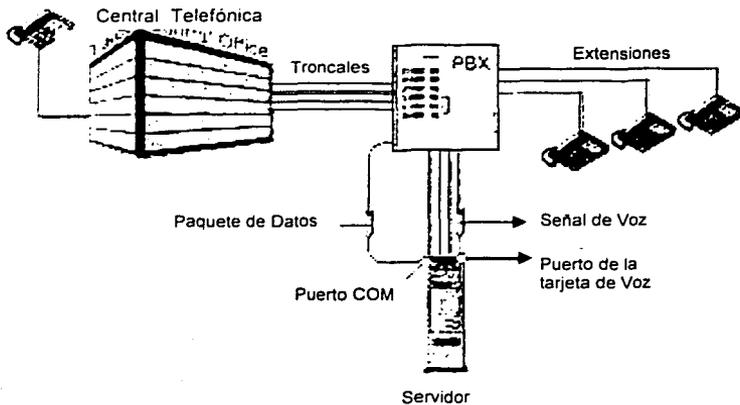


Figura 1.5.3.2 Señalización out - of - band

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.6 RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

RDSI (o bien ISDN, Integrated Services Digital Network) es un concepto ligado al de una red totalmente digital que, utilizando unos estándares universales de acceso, permite la conexión de una amplia gama de terminales como teléfonos, ordenadores, centrales PBX, etc., a los que la red proporciona una gran variedad de servicios entre los que se incluyen voz, datos e imágenes. (Figura 1.6)

Siendo rigurosos, cabría matizar la anterior definición diciendo que los estándares no son tan universales como hubiera sido deseable, existiendo serias diferencias entre EEUU, Japón y Europa. También podría considerarse la terna "voz, datos e imágenes" como poco significativa (a pesar de haberse convertido en un tópico), ya que al tratarse de una red digital de datos y de circuitos poco importa el origen de la información codificada, y la lista podría ampliarse indefinidamente con texto, Hi-Fi, gráficos, etc.

Es decir, la RDSI se presenta como la bandera de las redes RDI, aunque su oferta es diferente:

- Audio de 7 kHz de ancho de banda, en vez de los 3.1 kHz de la red telefónica actual.
- Canales digitales de 64 kbps de velocidad en vez de las que se alcanzan utilizando *módems* que difícilmente llegan a los 40 kbps.
- Mayor funcionalidad y servicios gracias al canal común de señalización.
- Un único y estandarizado método de acceso que da paso a toda una red de área extensa, con posibilidad de transferir información tanto en modo circuito como en modo paquete.

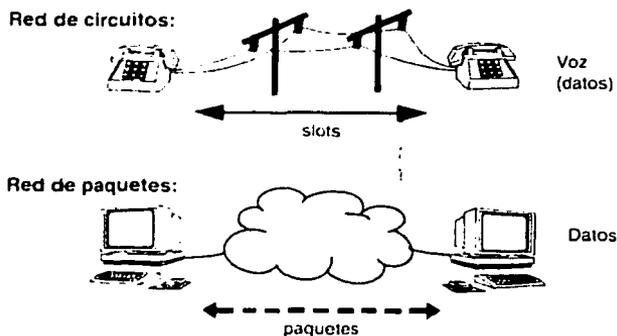


Fig. 1.6. La RDSI-BE integra redes de circuitos y redes de paquetes permitiendo el soporte eficiente de voz, datos e imágenes en baja definición.

1.6.1 La RDSI de banda estrecha (RDSI-be)

Las comunicaciones hoy en día se configuran como un conjunto de redes separadas:

- Red de datos.
- Redes de conmutación de circuitos para voz y datos.
- Redes para transmisión de la señal de TV.
- Redes de área local (LAN).
- Redes metropolitanas (MAN).

Es evidente que no existe una red universal donde podamos conectar indistintamente el teléfono, los terminales de datos, ni por supuesto un receptor de TV. Cada uno de estos dispositivos requiere un tipo específico de servicio, contratado, instalado y gestionado por separado. La RDSI pretende ser la gran integradora de los servicios que hasta ahora proporcionaban las compañías telefónicas: desde la red conmutada para voz, redes de datos, hasta los enlaces digitales punto a punto, pasando por la

mayoría de redes especializadas en dar un solo servicio. La integración de las LAN y circuitos de TV quedan como objetivo para una futura RDSI en banda ancha. En principio, la RDSI convivirá y permitirá la conectividad con el resto de redes públicas, aunque éstas progresivamente irán siendo integradas o sustituidas por la RDSI hasta llegar a constituirse en red única.

Para permitir la interconexión de los terminales actuales, que no soportan de forma nativa protocolos RDSI, se han diseñado los denominados **Adaptadores de Terminal (TA)**. Los TA garantizan de esta forma la conexión de la mayoría de recursos de comunicaciones existentes sin necesidad de cambios notables.

Especial énfasis están poniendo las compañías operadoras en captar el máximo número de usuarios en datos, ya que es el sector de mayor crecimiento. Un reciente estudio indica que la red telefónica en voz tiene un crecimiento anual en Europa estimado entre el 2% y el 5%, mientras que la demanda para datos se estima entre el 20% y el 30%. A pesar de que se habla mucho de los nuevos usuarios residenciales y sus aplicaciones típicas como vídeo bajo demanda y otros, lo cierto es que las fuerzas que vayan a mover la banda ancha en los próximos años van a ser la industria y los gobiernos principalmente.

1.6.2 Configuración de referencia para RDSI de banda estrecha

La configuración de referencia del acceso usuario-red está basado en dos elementos:

- a) **Grupos funcionales** o los modelos de los terminales.
- b) **Puntos de referencia** o interfaces de comunicación de los terminales.

Grupos funcionales

Se llaman grupos porque no intentan describir un terminal específico, sino un conjunto genérico de equipos con sus funciones y responsabilidades: (Ver figura 1.6.2.1)

- **NT1: Terminación de Red 1.** Localizado en casa del abonado es el responsable de ejecutar funciones de bajo nivel. Presenta el final de la conexión física que monitoriza el acceso a la red.
- **NT2: Terminación de Red 2.** Equipo de usuario que realiza las funciones de adaptación a los distintos medios físicos, así como de la señalización y multiplexión del tráfico. Por ejemplo, una central PBX.
- **TE1: Equipo Terminales 1.** Son periféricos que integran de forma nativa los protocolos RDSI y pueden conectarse directamente a la interfaz S y T. Por ejemplo, un teléfono digital o una tarjeta adaptadora para PC.
- **TE2: Equipos Terminales 2.** Son aquellos periféricos que utilizan las actuales interfaces y protocolos no-RDSI. Precisan de un TA para poder acceder a la red. Por ejemplo, un teléfono analógico tradicional.
- **LT: Terminación de línea.** Su función es simétrica a la del NT1 pero localizado al lado de la central.
- **TA: Adaptador de Terminal.** Permiten la conexión de los TE1 a la RDSI actuando como conversor del protocolo RS-232 en la señalización RDSI.

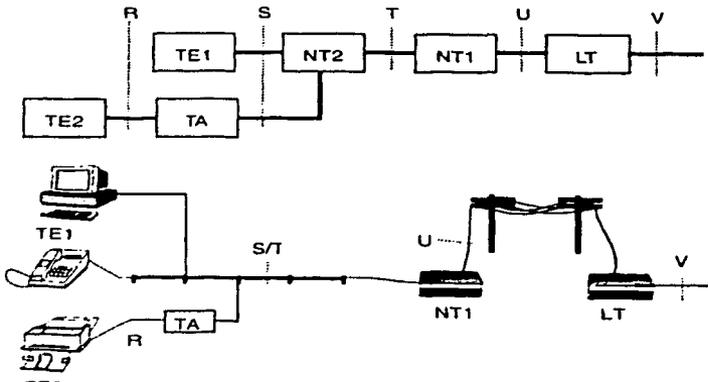


Fig. 1.6.2.1: Modelo genérico de configuración RDSI y su implementación en un acceso básico con bus pasivo.

Puntos de referencia.

Son las interfaces de comunicación entre los grupos funcionales. Están definidos:

- R: Son todos los protocolos no-RDSI, como RS-232, los que pueden ser incluidos en este apartado. Precisan adaptadores de terminal para conectarse.
- S: Subscriber, es el punto de acceso universal a la red para los terminales con RDSI nativo. Puede coincidir o incluir al punto T.
- T: Interfaz entre NT1 y NT2. Separa el bucle de abonado de la instalación propia del usuario.
- V: Interfaz dentro de la central. Pertenece a la implementación propia de la compañía operadora.

1.6.3 Canales RDSI

Se denomina canal al medio a través del cual fluye la información y que es utilizado por los abonados para interactuar con otros usuarios. Hay definidos tres tipos de canales según su capacidad y funcionalidad.

- **Canal B:** Es el canal básico del usuario. Transporta la información entre usuarios (datos digitales, voz digital codificada PCM, etc...) generalmente a 64 Kbps (56 Kbps en EEUU). En un canal B se pueden establecer cuatro tipos de conexiones.
 - *Circuito conmutado:* El usuario realiza una llamada y se establece una conexión de circuito conmutado con otro usuario de la red. El establecimiento de la llamada no tiene lugar en el canal B, sino en el canal D, como se verá más adelante.
 - *Paquetes conmutados:* El usuario se conecta a un nodo de conmutación de paquetes, intercambiando los datos con los demás usuarios.
 - *Modo de trama:* El usuario se conecta a un nodo de retransmisión de tramas y los datos se intercambian con otros usuarios vía.
 - *Semipermanente:* Es una conexión con otro usuario establecida anteriormente, y que no requiere un protocolo de establecimiento de llamada.
- **Canal D:** Transporta la información de señalización entre el usuario y la red, que sirve para controlar las llamadas de circuitos conmutados asociadas a los canales B. Dependiendo de la configuración pueden tener una velocidad de 16 o 64 Kbps.

- **Canal H:** Usados para información de usuario a alta velocidad. Tienen por tanto la misma funcionalidad que los canales B, de hecho son agrupaciones de canales B con lo que conseguimos velocidades múltiples de 64 Kbps.

El acceso a los servicios de la red se consigue a través del canal D (canal de señalización), mientras que los datos se transportan a través de los canales B. Todos ellos son digitales, *full-duplex* e independientes entre sí.

Estos tipos de canales se agrupan en estructuras de transmisión que se ofrecen como paquetes al usuario. Podemos distinguir dos tipos de estructuras.

- **Estructura de canal básico (Acceso básico):** consiste en dos canales B de 64 Kbps y un canal D de 16 Kbps. Es una configuración para entornos con bajo volumen de tráfico, y que puede satisfacer las necesidades de la mayoría de usuarios individuales, viviendas y pequeñas oficinas.
- **Estructura de canal primario (Acceso primario):** Destinado a entornos con alto volumen de tráfico, como oficinas con PBX digitales, LAN o bases de datos.

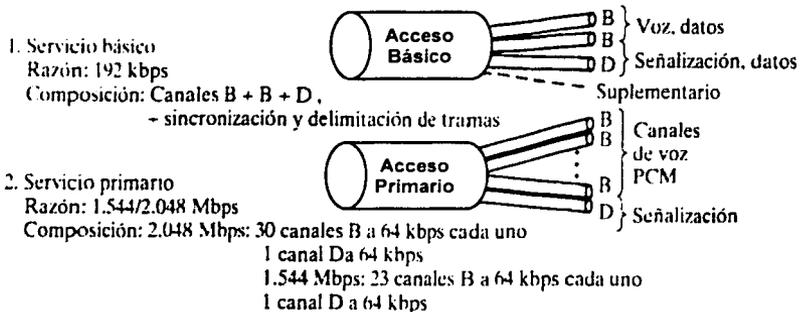


Fig. 1.6.3.1 Canales de Acceso a RDSI

Cuando en una estructura no hay ningún canal D, se supone que otro canal D en otra interfaz primaria, en la misma posición de abonado, proporcionará cualquier señalización necesaria.

1.6.4 Protocolos RDSI

Los protocolos definen reglas para el intercambio de información entre los diferentes niveles de una red. El modelo OSI para redes está estructurado en siete niveles, cada uno con un conjunto de funciones específicas que definen desde las interfaces físicas hasta la estructura de datos de las aplicaciones.

En RDSI, el canal D tiene implementados los niveles 1, 2 y 3 del modelo OSI, mientras que los canales B sólo tienen implementado el nivel 1, lo que permite a los usuarios utilizar sus propios protocolos desde el nivel 2 hasta el 7. (Ver figura 1.6.4.1)

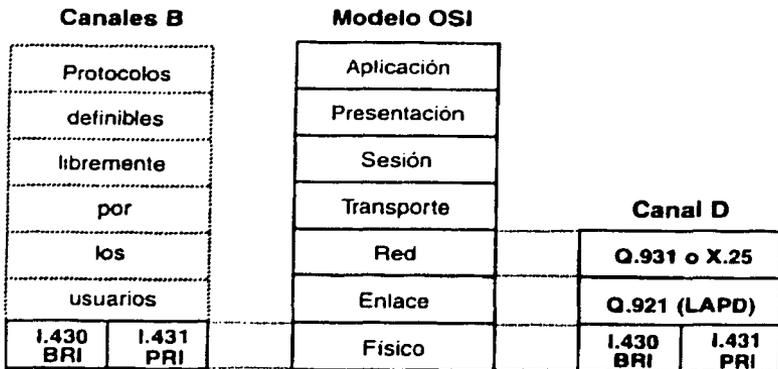
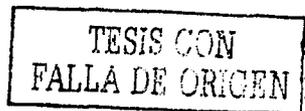


Fig.1.6.4.1: Los canales B accesibles son auténticos circuitos que conectan los usuarios finales y proporcionan un inmejorable nivel de transparencia cuyas limitaciones son únicamente las del nivel físico.



Protocolos en el canal D: Los tres niveles definidos en el canal D son:

Nivel 1: Describe la conexión física entre el *Equipo Terminal (TE)* y el *Terminal de Red (NT2)*. Define las características eléctricas, el tipo de conector y la codificación de línea. La conexión física es síncrona, serie y *full-duplex*. Los canales B y D son multiplexados en el tiempo sobre la misma línea física, desde el NT1 en casa del abonado y la central telefónica.

Nivel 2: Describe los procedimientos que aseguran la comunicación libre de errores sobre el enlace físico y define la conexión lógica entre el usuario y la red. El protocolo también proporciona las reglas para la conexión de múltiples terminales sobre una misma línea física (multipunto).

Nivel 3: Define la interfaz y los mensajes de señalización entre el usuario y la red. El protocolo implementado a este nivel determina las rutas tomadas a través de la red para conectar a los usuarios entre sí.

Protocolos en el canal B:

Nivel 1: Tiene las mismas especificaciones que el canal D ya que comparten la misma línea física donde ambos canales son multiplexados.

Nivel 2-7: No está definido ninguno de estos niveles, lo que permite al usuario utilizar los protocolos que prefiera..

1.6.5 Señalización

El canal de señalización utilizado en RDSI es conocido por SS7 y es un aspecto muy significativo de la arquitectura de la red. Hasta la aparición de RDSI, las redes transportaban los datos y la señalización por el mismo medio. En RDSI, como ya hemos comentado, la señalización es transportada por los canales D, que son independientes de los canales B utilizados para transportar los datos.

El término independiente no ha de tomarse en un sentido lógico, sino también físico, puesto que los canales D utilizan una propia subred con sus propios enlaces, protocolos y formatos. Se puede afirmar por tanto que RDSI está formada por dos redes separadas pero complementarias.

- 1.- Una red utilizada para transportar la información entre usuarios (canales B y H).
- 2.- Una red de señalización inteligente.

Los canales B y H al quedar liberados de la señalización, pueden ofrecer un servicio portador puro, de alta calidad y sin limitaciones de protocolos. Por otra parte, los canales D, además de gestionar la conexión y controlar los circuitos, proporcionan los servicios complementarios. Esta arquitectura segregada aporta una serie de ventajas:

- El tiempo de establecimiento de la conexión entre usuarios finales es menor.
- Es más fácil el control de la llamada durante su establecimiento y después, lográndose mayor rapidez, flexibilidad y seguridad.
- La interconexión de las bases de datos de la red de señalización permite introducir nuevos servicios, extendiendo la red de señalización para la administración de la red, monitorización y gestión.

- Al ser un estándar mundial de señalización, se simplifica la interconexión de redes y facilita el acceso a bases de datos remotas.

1.6.6 Servicios de RDSI

Se pueden estructurar en tres categorías:

a) Básicos ó portadores

Permiten acceder (a través de una interfaz normalizada) a la red básica y transferir información entre usuarios. Existen dos modalidades:

- *Commutación de circuitos en el canal B*

Proporciona un circuito dedicado de principio a fin. Es utilizado por aquellas aplicaciones que requieren una conexión en tiempo real, por ejemplo una conversación telefónica. Es un servicio sin restricciones, por lo que los usuarios pueden implementar sobre él cualquier protocolo.

- *Commutación de paquetes en los canales B y D*

Proporciona una conexión lógica entre los usuarios. Es utilizable por aquellas aplicaciones insensibles al retardo, como por ejemplo, una transmisión de ficheros.

b) Teleservicios o Servicios de Valor Añadido

Utilizan los servicios portadores e implementan niveles superiores de comunicación. Pueden ser ofertados tanto por la compañía operadora como por terceras empresas. Pertenecen a esta categoría el videotext, el fax, incluso la telefonía digitalizada.

c) Servicios Suplementarios

Proporcionan a los usuarios información que ya tiene la red, razón por la que no se consideran de valor añadido. Entre los muchos servicios de esta categoría se encuentra la identificación de la llamada entrante, la multiconferencia, la redirección de llamadas, la información de tarificación, etc.

CAPITULO 2
REDES DE VOZ

2. REDES DE VOZ

2.1 RED TELEFONICA CONMUTADA.

La conmutación telefónica es el proceso mediante el cual se establece y mantiene un circuito de comunicación capaz de permitir el intercambio de información entre dos usuarios cualesquiera. La imposibilidad de tener permanentemente conectados a todos los usuarios entre sí, con dedicación exclusiva de ciertos medios para su uso, es lo que hace necesario el empleo de un sistema que permita establecer el enlace para la comunicación solamente durante el tiempo que ésta dure.

Las redes telefónicas se componen fundamentalmente del propio aparato o terminal telefónico, conectados mediante redes de cableados urbanos a las centrales telefónicas locales. Estas centrales están conectadas con el resto de las centrales locales de la red a través de las centrales de tránsito.

Toda central consta de un equipo de conmutación, que es el que nos permite seleccionar el abonado telefónico al que deseamos llamar, y de un equipo de transmisión, que es el que transmite las señales de unas centrales a otras.

La organización técnica de la red telefónica es la imagen del camino que sigue la conexión para enlazar dos aparatos telefónicos y de los equipos que se utilizan para la conexión como se muestra en la figura 2.1.1

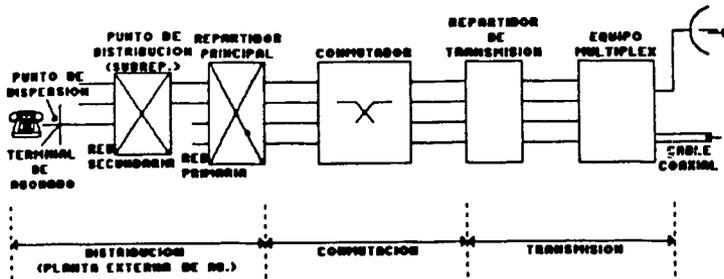


Figura 2.1.1 Red Telefónica

Esta organización da origen a tres partes las cuales son:

- a) **Distribución:** Esta constituida por la red que se encuentra entre los aparatos telefónicos y su central de enlace. La función es permitir la conexión de los aparatos telefónicos a la central telefónica de manera práctica, flexible y económica.
- b) **Conmutación:** Permite conectar de forma transitoria la línea del abonado que se llama con la del abonado llamado, o si éste pertenece a otro conmutador, con un circuito que llegue al conmutador más cercano al abonado solicitado.
- c) **Transmisión:** Su función es la de permitir enlazar los conmutadores entre sí, desde el punto de vista de envío y de recepción de las señales que se deben intercambiar.

Los medios de transmisión son muy variados y van desde cables de pares de hilos de cobre, hasta fibra óptica o comunicaciones por satélite, pasando por los cables coaxiales o las transmisiones por radio.

Actualmente se están modernizando las técnicas de transmisión y de conmutación, pasándose de técnicas analógicas a digitales, lo cual permitirá tanto un aumento en la calidad de las transmisiones, como disponer de nuevos servicios que sólo pueden ofrecer las centrales digitales, como la tarificación detallada, el desvío de llamadas o las conversaciones de tres, como es el caso de la RDSI vista en el capítulo 1.

2.2 CENTRAL TELEFÓNICA PRIVADA, PBX (PRIVATE BRANCH EXCHANGE)

La comunicación de voz en las empresas ha evolucionado y crecido. Desde los comienzos de la telefonía analógica se han planteado soluciones para la comunicación interna de las empresas. Los primeros sistemas telefónicos empresariales se conocían como "Key Systems", o "Sistemas de Teclas". Estos sistemas consistían en distribuir las líneas telefónicas de toda la empresa en todos los escritorios. Todas las líneas eran conectadas a todos los "teléfonos", que más bien eran "consolas de teclas". Generalmente cada tecla asociada a una línea disponía de una indicación luminosa, que indicaba si la línea estaba libre u ocupada. Cuando se deseaba realizar una llamada, se oprimía un botón de línea urbana libre. Las llamadas podían ser "transferidas" entre "teléfonos" indicando a otra persona que oprima el botón correspondiente a la línea en cuestión. Queda claro ahora su nombre de "sistema de teclas" (key system). Este tipo de arquitectura, muy simple desde el punto de vista conceptual, comenzó a tener sus dificultades. A medida que las empresas crecían, necesitaban más líneas urbanas, lo que implicaba disponer de más teclas en los "teléfonos". Cada nueva línea debía ser cableada hasta cada teléfono. Las teclas de los teléfonos eran mecánicas, y el desgaste continuo inducía a fallas y falsos contactos frecuentemente. Con más de 10 o 12 líneas, los "Key Systems" se convertían en sistemas poco "maneables".

Los "Key Systems" dejaron su lugar a las PBX (Private Branch Exchange), o "Centralitas Telefónicas". Las PBX centralizan en una "caja" las líneas urbanas y los "usuarios", o teléfonos. Cada teléfono se conecta con uno o dos pares a el PBX. Las funciones de conectar líneas a teléfonos, o teléfonos entre sí se realiza en forma centralizada, en el PBX. Las primeras PBX eran sistemas electromecánicos. Las modernas son digitales.

Las PBX actuales están dejando su lugar a las nuevas arquitecturas de red, "Un-PBX", "Net-PBX", etc. Estas arquitecturas prometen sistemas de comunicaciones de voz y datos totalmente integrados. Sin embargo, se predice aún para el PBX larga vida. El PBX es en estos momentos el sistema de comunicación de voz más popular en las empresas a nivel mundial.

2.2.1 Estructura Clásica de el PBX

El PBX ha sido y sigue siendo el soporte principal para los servicios de telefonía de las empresas.

Si bien cada fabricante ha desarrollado su propia estructura de PBX, generalmente se ha mantenido una estructura clásica. Esta estructura se esquematiza a continuación en la Figura 2.2.1

embargo, la solución de equipos alimentados de alterna y continua es generalmente más barata.

b) Respaldo de Energía

Los equipos de telefonía son generalmente catalogados como de "misión crítica". Esto quiere decir, que no pueden ni deben fallar. El promedio de tiempo en servicio para este tipo de equipos debe ser mayor al 99.999%, en cualquier intervalo consecutivo de 12 meses. Es indispensable para ello contar con un respaldo de energía, en caso de falla de la energía provista habitualmente. Para ello, se cuenta generalmente con un banco de baterías.

Según el diseño de cada fabricante, los equipos pueden estar alimentados directamente desde las baterías, las que se mantienen a nivel de flotación por medio de cargadores (equipos de CC), o las baterías pueden actuar solo en caso de falla en la energía principal.

En cualquier de los casos es muy importante mantener el banco de baterías en buen estado, cuidando de cambiarlas antes de que se venza su vida útil.

c) CPU

La CPU (Unidad de proceso central) tiene las tareas de control general del sistema. A través de los buses de datos y control, dialoga con los procesadores de la red de conmutación, con los procesadores de las interfases de los equipos periféricos y con los procesadores de Entrada/Salida.

Los datos temporales de la CPU son almacenados y leídos en la unidad de "Memoria". Los datos permanentes (los que deben permanecer aún con el sistema sin energía, por ejemplo los datos de configuración) son almacenados en la unidad de "almacenamiento no volátil".

d) Memoria

En esta unidad son almacenados los datos temporales de las llamadas (por ejemplo, quien está conectado con quien, los dígitos marcados hasta el momento, etc.). Estos datos se pierden durante una inicialización del equipo (reset).

e) Almacenamiento no volátil

Hay ciertos datos que deben permanecer a salvo luego de las inicializaciones, o aún con el equipo apagado. Por ejemplo, los datos de configuración no deben perderse en ningún caso. Para ello, los sistemas telefónicos disponen de unidades de almacenamiento no volátil. Dependiendo del fabricante, éstos pueden ser discos duros, disquetes, memoria RAM protegida con baterías, Memorias EEPROM o memorias FLASH ROM.

f) Interfases de Equipo Periférico

La CPU no controla directamente los diversos dispositivos que se conectan a el PBX (líneas internas, líneas urbanas, etc.), sino que esta tarea se realiza a través de circuitos de interfases. De esta manera, cada circuito de interfaz tiene su propio procesador, quien se encarga de las tareas rutinarias específicas de su interfaz (por ejemplo, sensar el bucle de corriente para los teléfonos, detectar corriente de llamada para las líneas, etc.) Los circuitos de interfaz se comunican con la CPU para informar de los cambios de estados de los dispositivos e y para intercambiar información referente a los mismos.

Hay diversos tipos de interfases de equipos periféricos, dependiendo del fabricante y de la tecnología utilizada. Los más clásicos son las interfases para teléfonos analógicos o digitales y las interfases para líneas urbanas (analógicas o digitales). Sin embargo, estas interfases no son las únicas. Por ejemplo, algunos sistemas

disponen de interfases para "teléfonos de puerta", para "Sistemas de atención automática", para "Enlaces entre equipos", para "Voz sobre IP", etc.

g) Concentrador

En muchas PBX se aplican las reglas de "concentración" permitidas por las teorías de tráfico. Según los principios establecidos por Erlang, la probabilidad de que todos los periféricos deseen estar comunicados a la vez entre si es muy baja, por lo que pueden aplicarse reglas que permiten tener menos órganos de conmutación que equipos periféricos. De esta manera, algunas PBX (sobre todos las de mayores portes) implementan etapas de concentración, las que distribuyen el "ancho de banda" de conmutación entre los periféricos.

h) Conmutación

La unidad denominada "Conmutación". Es la unidad encargada de realizar las "conexiones" de voz entre los diferentes periféricos. Las tecnologías utilizadas generalmente son digitales, con técnicas de conmutación temporal - espacial. Equipos pequeños mantienen aún las técnicas de conmutación analógicas, con "matrices de punto de cruce".

Sin embargo, ésta unidad es diferente en cada diseño de cada fabricante. Algunos fabricantes han desarrollado esta unidad con técnicas de conmutación de paquetes (por ejemplo ATM), otros han eliminado este componente como tal, y lo han distribuido entre las interfases de periféricos y el back plane del equipo.

En todo caso, la "conmutación" es la esencia de los equipos de telefonía, y siempre está presente, de una forma u otra.

i) Procesadores de Entrada / Salida

Una funcionalidad fundamental en los equipos de telefonía es la de poder realizar su administración y mantenimiento. Esto se realiza generalmente a través de la conexión de equipos adicionales, los que se comunican con la CPU por medio de los procesadores de Entrada/Salida. Si bien en los equipos más pequeños estas tareas pueden ser realizadas desde algunos teléfonos especialmente diseñados para este fin, los equipos más grandes se administran y mantienen desde computadoras PC, utilizando emuladores o programas propietarios. Estos programas se comunican con la CPU de el PBX por medio de los procesadores de E/S. Los más clásicos son puertos series RS-232, RS-422 o conexiones Ethernet

j) Generador de Timbrado

El "Generador de Timbrado" es el componente responsable de generar la corriente de llamada (90 VAC, 20 – 25 Hz) a partir de corriente continua, y distribuirlo a las interfases de periféricos que corresponda

k) Circuitos Auxiliares

Los circuitos auxiliares son los que brindan los servicios necesarios para el funcionamiento de determinadas facilidades. Por ejemplo, algunos circuitos auxiliares clásicos son los que permiten generar los "tonos de progreso de la llamada", es decir, el tono de invitación a marcar, el tono de ringback, el tono de ocupado, etc.

Para detectar los tonos DTMF (explicados en el capítulo 1) de los teléfonos, hay que disponer de detectores de DTMF, los que deben ser conectados a los teléfonos durante la etapa de discado. Estos son parte de los circuitos auxiliares.

1) Redundancia

Algunos equipos disponen de redundancia en parte de los elementos comunes. Cada fabricante ha decidido cuales son las partes más críticas de sus equipos y en qué casos conviene realizarlas en forma redundante. Se encuentran en el mercado PBX que disponen de CFU, matriz de conmutación, memorias, fuentes, unidades de almacenamiento y otros dispositivos redundantes.

Como mencionamos al inicio de este tema, la arquitectura interna de cada PBX depende de los criterios de diseño de los fabricantes. A modo de ejemplo, algunas PBX realizan las funciones de conmutación con tecnologías totalmente distribuidas, conectando todos los periféricos entre sí. Otros centralizan esta función en plaquetas claramente identificadas. Algunos duplican ciertos componentes que clasifican de "críticos", cuando en sistemas de otros fabricantes estos componentes no lo son.

Es resumen, resulta difícil poder especificar un sistema telefónico indicando que elementos debe tener, y con que redundancias. Una selección basada en estas características puede incurrir en riesgo, dejando algunas tecnologías fuera de la elección, o obligando a duplicar elementos no críticos en algún tipo de arquitectura.

Las tendencias actuales apuntan a especificar el grado de disponibilidad mínima (o indisponibilidad máxima) que se requiere del sistema, dejando en libertad a los fabricantes para que diseñen las arquitecturas que estimen convenientes. Se define como "indisponibilidad" al porcentaje del tiempo en el que existe una degradación del servicio en más de determinado porcentaje.

Una especificación típica es de una disponibilidad del 99.8% para el 50% de los "abonados" en cualquier período de 12 meses consecutivos. Esto indica que no puede existir una degradación de más del 50% del servicio por más de 17.52 horas en un año.

En algunos casos esta disponibilidad no es suficiente (por ejemplo áreas de la salud, emergencias móviles, etc.), en cuyos casos se podría especificar entre un 99.9% y un 99.95% de disponibilidad al año (8.76 horas o 4.38 horas al año)

Por supuesto, cuando mayor sea la exigencia de disponibilidad, más costoso será el equipo y los costos de soporte del mismo.

2.2.2 Teléfonos analógicos, multifunción y digitales

Como mencionamos en el tema anterior, una de las interfases de periféricos clásica es la de teléfonos (llamada habitualmente interfaz de "usuarios" o de "extensiones"). Las PBX aceptan por lo general varios tipos de teléfonos. Algunos se conocen como "teléfonos propietarios" y otros como "teléfonos analógicos" (o "comunes").

Los teléfonos analógicos o teléfonos comunes son aquellos que pueden ser conectados a la red telefónica pública analógica directamente, sin necesidad de interfases especiales. Es decir, cualquier teléfono de tonos, o de disco, que tenga las funciones comunes de detección de campanilla, discado por tonos o pulsos, etc.

Las interfases de teléfonos comunes de las PBX son muy similares a las interfases de abonados de las centrales públicas. Al igual que éstas, disponen de las funciones de BORSCHT. Muchos fabricantes disponen de varios modelos de teléfonos comunes, muchos de ellos con varios botones e incluso con pantallas o displays. Sin embargo, no existe (por lo general) ningún tipo de intercambio de información entre el teléfono y el PBX más allá de las propias de BORSCHT. Es decir, tanto los botones como los displays son locales del teléfono

Estos teléfonos, al igual que los teléfonos de la red pública analógica necesitan de 2 hilos de cobre (1 par) para funcionar, y son telealimentados por el PBX.

Los "teléfonos propietarios", como su nombre lo indica, son "propietarios" o "cautivos" de cada fabricante y modelo de PBX. Estos teléfonos generalmente presentan ventajas funcionales respecto a los analógicos. Por ejemplo, pueden disponer de pantallas o displays en los que aparece información enviada por el PBX (por ejemplo, el número y nombre de la persona que llama). Pueden disponer también de teclas especiales con luces asociadas, las que son encendidas y apagadas por el PBX. Estas teclas especiales pueden indicar el estado de otros teléfonos (libres u ocupados), pueden corresponder a facilidades especiales (por ejemplo transferencia, conferencia, no molestar, etc.) e incluso pueden ser configuradas por el propio usuario del teléfono.

Para que esto sea posible, es necesario un enlace de datos entre el teléfono propietario y el PBX, por donde el PBX le indique al teléfono el estado de las luces y el display, y el teléfono le indique a el PBX las teclas oprimidas por el usuario. El protocolo de este enlace digital es diferente para cada fabricante y para cada modelo de PBX. Por esta razón estos teléfonos son propietarios, ya que no funcionan con PBX para las que no fueron diseñados.

Los teléfonos propietarios se clasifican normalmente en teléfonos "multifunción analógicos" y "teléfonos digitales". El término analógico o digital se refiere al canal de voz entre el PBX y el teléfono. En los multifunción analógicos la voz "viaja" en forma analógica desde el teléfono a el PBX. La digitalización se realiza en la interfaz de interno (al igual que sucede en las centrales públicas). Los datos de señalización utilizan un canal digital independiente. Por ello este tipo de teléfonos requiere de 4 hilos para funcionar (un par para audio y otro par para datos).

Los teléfonos propietarios digitales realizan la digitalización de la voz en el propio teléfono. Los datos son multiplexados con la voz para viajar hasta el PBX por un único par.

Salvo por la cantidad de pares necesarios para cada tipo de teléfono, y por razones de "seguridad", no hay diferencias esenciales entre los dos tipos de teléfonos propietarios. Un usuario no podría diferenciar entre ambos, ya que la calidad de la voz y las facilidades son similares.

2.2.3 Conexión a la red pública (analógica y digital)

Las PBX son conectadas a la red pública por medio de enlaces analógicos o digitales.

La forma tradicional consiste en la conexión de líneas urbanas analógicas a interfases de periféricos de "líneas urbanas". Estas interfases emulan el funcionamiento de un teléfono hacia la red pública. Es decir, cuando la red pública envía timbrado, las interfases lo detectan e informan de la situación a la CPU. Cuando la CPU lo indica, las interfases "descuelgan", cerrando el bucle de abonado tal cual lo haría un teléfono analógico. Para finalizar la llamada, las interfases "cuelgan", abriendo el bucle de abonado.

Cuando el PBX detecta timbrado por una línea urbana, la CPU decide que acción tomar, de acuerdo a su configuración. Por ejemplo, puede indicarle al teléfono de la telefonista que una línea está timbrando, o puede generar señal de campanilla para uno o varios usuarios. Es importante recalcar que la señal de campanilla recibida por las interfases de líneas urbanas nunca es utilizada para el timbrado de los usuarios. La figura 2 2 3.1 ilustra la situación en que el PBX recibe señal de campanilla por una línea urbana y genera timbrado para 2 usuarios.

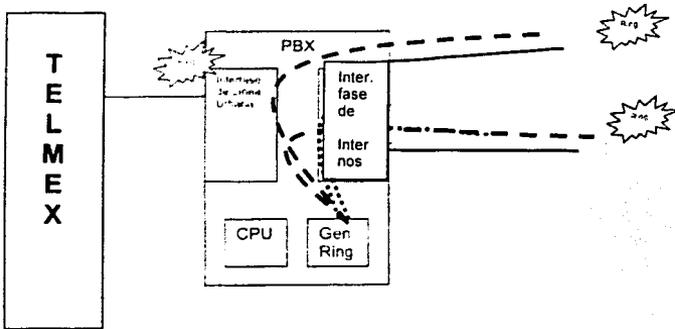


Figura 2.2.3.1 Señal de campanilla recibida por el PBX

Cuando uno de los dos teléfonos descuelga, la CPU indica a la interfaz de línea urbana que "descuelgue", y conecta en audio (a través de la conmutación) el usuario con la línea. Es interesante notar que si en el momento en que llega una llamada a través de la línea urbana, los dos teléfonos de la figura se encuentran ocupados (en llamadas internas, por ejemplo), la línea urbana permanece libre, y la persona que llama escuchará timbrado. La interfaz de línea urbana no atenderá la llamada hasta que la CPU no le dé la orden de hacerlo.

Esta forma de conexión no requiere de "servicios especiales" por parte de la red pública. Es decir, se utiliza el mismo tipo de interfaz que los teléfonos comunes. Sin embargo, hay otros tipos de "líneas", especialmente diseñadas para la interconexión de las PBX a la red pública. Una de ellas, que es muy popular desde hace tiempo, es la conocida como "Enlaces E1".

E-1

Los "E1" son enlaces digitales, de 2 Mb/s, en los que se multiplexan hasta 30 canales de voz en uno o dos pares de cobre. Cada canal de voz tiene asociado un "flujo" de 64 kb/s. Estos 30 canales son multiplexados en el tiempo, junto con un canal de señalización y otro canal de sincronismo (ambos de 64 kb/s), dando lugar a una "trama" digital de 2 Mb/s con 32 canales, figura 2.2.3.2

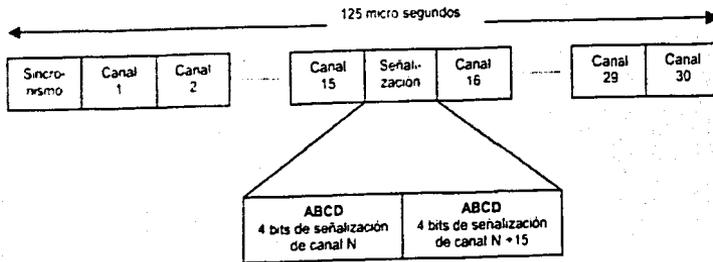


Figura 2.2.3.2 Trama del enlace E1

Cada canal tiene asociado 4 bits (conocidos como bits ABCD) que se utilizan para la señalización de línea (básicamente emulan la señal de campanilla y la corriente de bucle del canal). Cada trama incluye la señalización correspondiente a 2 canales. Cada canal, por tanto, refresca su señalización cada 16 tramas ($125 \mu s \times 16 = 2 \text{ ms}$)

Cada trama es unidireccional, por lo que un enlace E1 cuenta con 2 tramas, una de "ida" y otra de "vuelta".



Los bits ABCD de señalización se utilizan para indicar el estado de la línea. Por ejemplo, cuando el canal N se encuentra libre, los bits ABCD toman los valores 1011, tanto en la trama de "ida" como en la de "vuelta". Cuando el PBX quiere iniciar una llamada por el canal N, cambia el valor de sus bits ABCD al valor 0011 ("Seizure") en la trama de "ida". La central pública reconoce la toma de línea con los valores 0011 ("Seizure Acknowledge) en la trama de "vuelta".

Una vez "tomado" un canal, el PBX debe discar el numero deseado. Esto es realizado mediante la señalización de "registro" R2 (MFC-R2). Esta señalización consiste en el intercambio de tonos, a través del canal de audio, entre el PBX y la central pública.

Este tipo de enlace requiere de la interfaz correspondiente en el PBX. La UIT ha normalizado el "formato" de las tramas E1, aunque admite variantes que pueden ser utilizadas por cada país o por cada fabricante. (figura 2.2.3.3)

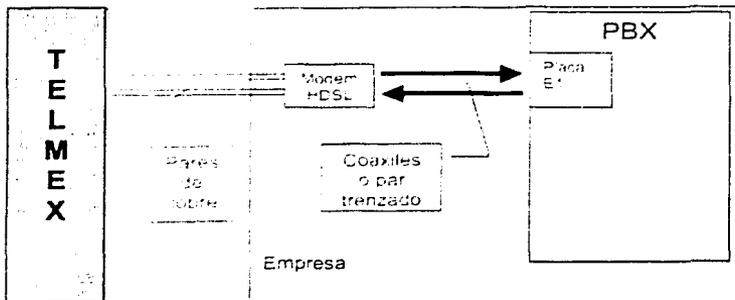


Figura 2.2.3.3 Enlace de el PBX con la Central Telefónica

A través de este tipo de interfases es posible contar con servicios adicionales por parte de la red pública, como lo son el de "Identificación del llamante" ("Caller ID") y "Servicio de Discado Directo Entrante" ("DID – Direct Inward Dialing"). Si bien ambos servicios pueden ser obtenidos en líneas analógicas, pocas PBX lo admiten (sobre todo teniendo en cuenta que los protocolos utilizados por Telmex para estos servicios sobre líneas analógicas no son los estándares del mercado).

RDSI

Otro tipo de conexiones hacia la red pública admitidas por la mayoría de las PBX es utilizando líneas RDSI, las que pueden ser de "Acceso Básico" ("BRI – Basic Rate Interfaz") o de "Acceso Primario" ("PRI – Primary Rate Interfaz"). Las interfases de Acceso Básico proveen dos canales de voz o datos, de 64 kb/s cada uno y un enlace de señalización de 16 kb/s. Las interfases de Acceso Primario proveen 30 canales de voz o datos de 64 kb/s y un canal de señalización de 64 kb/s.

A través de los enlaces RDSI es posible obtener servicios de valor agregado, como conexiones de datos, identificación del llamante, etc.

Los enlaces PRI son entregados por la oficina pública de forma similar a los enlaces E1, con modems HDSL de 2 Mb/s. Estos modems pueden ser conectados directamente a las PBX.

Los enlaces BRI son entregados por la oficina pública con interfases S/T o U. Estos tipos de interfases están estandarizados. La interfaz S/T es de 4 hilos y la interfaz U es de 2 hilos. La conversión entre estas interfases se realiza mediante una "caja" llamada "NT" o "NT1": (Figura 2.2.3.4)

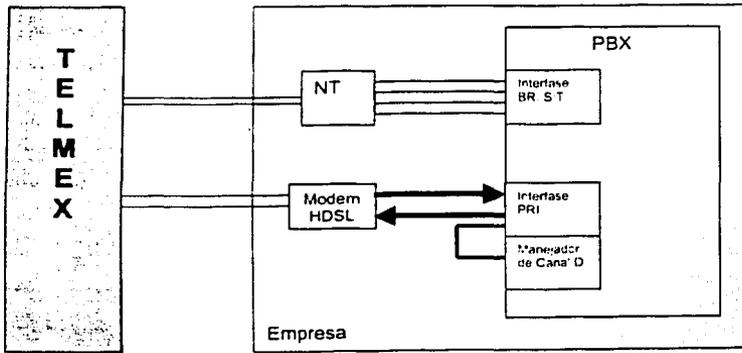


Figura 2.2.3.4 Enlaces BRI

2.2.4 Facilidades clásicas de el PBX

Las PBX disponen de una gran variedad de "facilidades" para sus usuarios. Si bien no existe un "estándar" de facilidades, son generalmente soportadas por las PBX del mercado. Asimismo, no existe un estándar para los nombres de las facilidades, por lo que diferentes fabricantes pueden llamar de maneras distintas a facilidades similares.

Las facilidades son las funciones propias de el PBX que permiten obtener beneficios adicionales a simplemente realizar y recibir llamadas. Estas facilidades permiten desde transferir llamadas entre usuarios hasta operaciones muy complejas.

Las siguientes son un ejemplo de algunas de las facilidades clásicas disponibles en la mayoría de las PBX:

- Transferencia de llamadas

Permite dejar en espera una llamada recibida o realizada y transferirla (enviarla) a otro usuario. Para realizar esta operación es necesario cierta "señalización" especial entre los teléfonos internos) y el PBX.

Analizando el siguiente ejemplo: El usuario A está manteniendo una conversación y desea "transferir" la misma al usuario B. Para realizar esta operación, A debe informarle a el PBX que desea comenzar una transferencia. Si A es un teléfono multifunción o digital, no existe ningún problema, ya que puede hacerlo a través del canal de datos. Sin embargo, si A es un teléfono analógico, ¿cómo le informa a el PBX que desea iniciar una transferencia?

Los fabricantes de PBX han desarrollado dos métodos para implementar esta "señalización". El más antiguo consiste en realizar un tendido adicional de cable, conocido como "cable de tierra". Este cable de tierra es un hilo conductor, que recorre todos los teléfonos y está conectado a la tierra de el PBX, como se muestra en la Figura 2.2.4.1

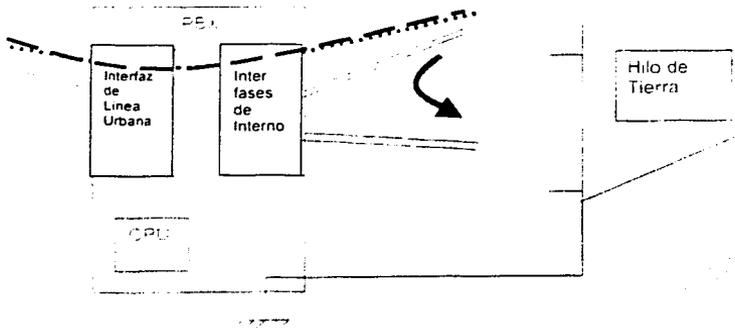


Figura 2.2.4.1 Transferencia de llamada mediante un "Hilo de Tierra"

Cuando el usuario A quiera iniciar una transferencia, oprime el botón de "tierra" (un botón que debe existir en su teléfono), el que conecta uno de los conductores del par telefónico con el hilo de tierra. El PBX detecta una corriente entre uno de los hilos del par telefónico y tierra, e interpreta que se requiere el inicio de una transferencia. Deja a la línea en espera y envía tono de invitación a marcar a A, para que ingrese el número de usuario destino de la transferencia. El usuario A digita el número de B y corta. B timbra. Cuando atiende, recibe la llamada que había quedado previamente en espera.

Esta solución requiere de un botón "especial" en el teléfono y un cableado adicional.

El método universalmente utilizado en la actualidad para realizar transferencias de llamadas desde teléfonos analógicos, consiste en iniciar una transferencia realizando una interrupción en el bucle de corriente del teléfono por un tiempo pequeño. Esta operación, habitualmente llamada "Flash" puede hacerse simplemente oprimiendo brevemente la horquilla del teléfono, sin necesidad de teclas adicionales. De esta manera, si el PBX detecta una interrupción de la corriente del bucle que dura menos

de un tiempo prefijado (habitualmente unos 600 ms), interpreta que no se quiso cortar la llamada, sino que se quiso comenzar una transferencia. En la actualidad la mayoría de los teléfonos analógicos disponen de un botón de "Flash". Este botón realiza simplemente la misma operación que se describió anteriormente: interrumpe por unos 600 ms la corriente de bucle.

- Conferencia

La facilidad de conferencia permite que 3 o más personas puedan hablar y escucharse simultáneamente. La cantidad de participantes por conferencia es generalmente menor a 6 (habitualmente 3), dependiendo del diseño de cada fabricante.

Asimismo, la cantidad de conferencias simultáneas está generalmente limitada por hardware. Ya que las teleconferencias están siendo cada vez más frecuentes, y entre cada vez más "conferencistas". Algunos fabricantes han desarrollado equipos específicos para conferencias de una gran cantidad de participantes (de 10 a más de 60).

- Estacionamiento de Llamadas

Permite dejar una llamada en espera y recuperarla desde cualquier teléfono de la empresa. La llamada queda en espera en el PBX, liberando el teléfono para realizar otras llamadas

- Captura de Llamadas

Permite contestar llamadas que están timbrando en otros teléfonos. Las capturas de llamadas pueden ser "dirigidas a un teléfono" (se captura un teléfono en particular), "dirigidas a un grupo" (se captura cualquier teléfono que este timbrando dentro de un

grupo preestablecido), o "dentro del grupo" (se captura cualquier teléfono que este timbrando dentro del grupo de captura del teléfono que realiza la operación)

- Grupos de Hunting

Permite crear grupos de usuarios donde las llamadas son distribuidas según la ocupación de los mismos. Los "hunting" son cadenas o círculos, donde las llamadas son automáticamente redirigidas en caso de que los teléfonos estén ocupados. (figura 2.2.4.2)

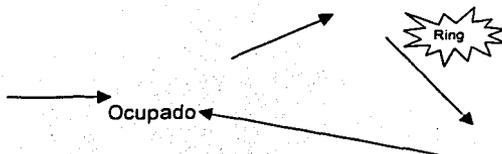


Figura 2.2.4.2 Grupos Hunting

- Rellamada sobre usuario ocupado

Permite que se informe a un usuario en el momento en que otro usuario queda libre

- Llamada en espera

Permite avisar a un usuario que está hablando que tiene una llamada esperando ser atendida

ESTA COPIA NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

- Servicio diurno y nocturno

Según el horario del día, define las facilidades de las líneas y teléfonos. Por ejemplo, en el día las llamadas son atendidas por la telefonista, pero en la noche por el guardia de vigilancia. Durante el día esta permitido llamar a celulares, pero durante la noche esta prohibido.

- Clases de Servicio

Las facilidades de los teléfonos se suelen agrupar en "clases", lo que permite una administración sencilla.

- Acceso a red de parlantes

Las PBX disponen generalmente de salidas de audio para la conexión a las redes de parlantes o buscapersonas.

- Interfases con porteros y teléfonos de puerta

En muchas PBX es posible activar cerrojos de porteros desde los teléfonos

- Restrnciones de telediscado

Habitualmente es posible restringir determinados tipos de llamadas a determinados usuarios

- No molestar

Permite tener privacidad, de manera que no se reciban llamadas aún estando el usuario libre

- Desvios de llamadas

Permite redirigir las llamadas de un usuario a otro, en caso que el primero esté ocupado, no conteste, etc.

- Intrusión ejecutiva

Permite escuchar o escuchar e intervenir en un conversación.

- Sistemas Jefe – Secretaria

Diseñado específicamente para que la secretaria pueda filtrar las llamadas del jefe.

- Códigos de Autorización

Permite sobrepasar los bloqueos de llamadas mediante el ingreso de códigos personales.

2.2.5 Facilidades de Acceso del PBX

Como se mencionó anteriormente, existen diversos servicios disponibles para el acceso a las PBX desde la red pública. Describiremos algunos de estos servicios:

DISA

La facilidad de DISA o "Direct Inward System Access" permite atender las llamadas con un mensaje vocal (previamente grabado en el PBX), que invita a digitar el número deseado. Si el llamante digita un número, la llamada es dirigida en forma automática (sin intervención de una operadora) al número deseado. Si no se digita

ningún número, la llamada es dirigida en forma automática a un lugar predeterminado (usualmente la telefonista)

DID

El servicio de DID o "Discado directo entrante" permite acceder desde la red pública directamente a un usuario de el PBX. Para ello, la red publica provee a la empresa de un número abreviado (usualmente de 4 dígitos), al que le puede seguir cualquier número de usuario de el PBX. Por ejemplo, si el número abreviado es 1234 y el número de usuario es 555, desde la red pública se podrá discar 1234555, y la llamada será dirigida en forma automática al usuario 555, sin intervención de la telefonista ni de ningún mensaje.

Es importante destacar la diferencia de este servicio con la facilidad de "DISA". Con la facilidad de DISA, desde la red pública se digita el número de la empresa (ya sea de 7 dígitos o abreviado). Este número es atendido en la empresa por la facilidad de "DISA". Para la red pública, no hay diferencia entre que la línea sea atendida por el servicio DISA, por la telefonista o por cualquier teléfono. La llamada es establecida en el momento en que comienza el mensaje de DISA.

En el servicio DID, por el contrario, el número deseado (incluido el usuario) se digita en forma completa, sin pausas y sin esperar mensajes. La central pública recoge todo el número, y mediante un protocolo de señalización con el PBX, le reenvía los últimos números correspondientes al usuario. El PBX a su vez le informa a la central pública el estado del usuario solicitado (libre, ocupado, fuera de servicio, etc.). La llamada es establecida en el momento en que el usuario contesta.

Esta facilidad está basada en los protocolos normalizados por el UITT, utilizando señalización R2, y puede estar disponible sobre enlaces digitales o analógicos.

DNIS

El servicio de DNIS ("Dialed Number Identification Service") se utiliza básicamente en centros de llamadas donde se brindan varios servicios atendidos por el mismo grupo de personas.

Para explicar el funcionamiento del servicio DNIS se presenta el siguiente ejemplo:

La compañía ABC tiene un centro de llamadas que atiende a sus clientes brindándoles los servicios de "Reclamos", "Información" y "Atención Comercial". Se desea que todo el personal pueda atender las tres funciones, pero que al atender cada llamada, se disponga de la información del servicio solicitado por el cliente, de manera de atenderlo de la manera adecuada.

Basándonos en lo anterior, obviamente se quieren minimizar los costos en personal y los costos fijos de telefonía, por lo que se quiere tener el mínimo de líneas urbanas para atender la demanda de los clientes.

Dado que se quiere poder diferenciar los servicios, deben existir distintos números para cada uno. Esto obligaría a tener 3 colectivos independientes, cada uno con sus líneas urbanas. Sin embargo, como el tráfico de cada servicio es fluctuante, se deben sobredimensionar cada uno de los colectivos, previendo picos de demanda en cada uno de ellos.

Para optimizar esta situación es posible utilizar el servicio de DNIS. Para la central pública, este servicio es idéntico al DID. Es decir, se publican 3 números (por ejemplo 1234555, 1234666 y 1234777). Sin embargo, existe un único enlace, por donde la central pública le envía a el PBX los últimos dígitos marcados por el cliente. El PBX está configurada de manera tal que interprete estos dígitos como "servicios" y

no como usuarios. De esta manera, las llamadas son dirigidas al centro de llamadas, y los dígitos del "servicio" solicitado son presentados en el display del teléfono.

Esta configuración permite optimizar las líneas, ya que se dispone de un "pool" único de líneas, por el que se brindan todos los servicios, y por lo tanto, los picos de tráfico de un servicio se compensan con las bajas de tráfico de los otros.

Caller ID

El servicio de Caller ID puede ser brindado junto con los servicios de DID o DNIS. Generalmente la identificación del llamante puede ser presentada en los displays de los teléfonos y registrada con cada llamada.

2.2.6 Dimensionamiento de el PBX

Las PBX medianas y grandes son modulares. Esto quiere decir, que la capacidad de "usuarios", "líneas", y otro tipo de interfases puede ser diseñada de acuerdo a las necesidades. En general, se utiliza el término de "puerto" o "puerta". Un puerto en una PBX es un lugar donde puede ser conectada una línea interna, una línea urbana u otro dispositivo. Las PBX más chicas disponen de 4 a 6 puertos (generalmente de tipo fijo, por ejemplo, 2 líneas y 4 internos), y no son ampliables. Las PBX de mayor tamaño pueden llegar a cerca de 10.000 puertos.

Al momento de dimensionar una PBX, el primer dato a considerar es la cantidad de puertos necesarios. Para esto se debe tener en cuenta:

- La cantidad de internos
- La cantidad de modems, y faxes
- La cantidad de líneas urbanas
- La cantidad de líneas de enlaces con otras centrales

- La cantidad de puertos de "servicios especiales" (correo de voz, preatendedores, etc.)

La cantidad de internos está dada por la cantidad de usuarios telefónicos de la empresa. Estos deben discriminarse según el tipo de teléfono (analógico o digital).

Tráfico en el PBX

El tráfico se mide en unidades adimensionadas llamadas Erlangs. Un Erlang (E) corresponde a una línea o usuario ocupado durante una hora. También es utilizada la unidad CCS (Cientos de segundos por hora). Ya que una hora tiene 3600 segundos (y por lo tanto 36 cientos de segundos), se cumple la siguiente relación:

$$1 E = 36 CCS$$

El tráfico promedio típico por usuario es de 0.17E (6 CCS), lo que corresponde a 10 minutos de conversación telefónica por hora. Este tráfico aplica a empresas de ramos generales, y es promedial. En empresas específicas (centros de llamadas, telemarketing, etc.) el tráfico por usuario puede ser mayor. Típicamente este tráfico se divide en 50% interno y 50% externo.

Existen usuarios especiales, con tráfico mucho más alto. Por ejemplo, la telefonista, los preatendedores, el correo de voz, faxes, proxis, etc., suelen tener tráfico de 0.85 E (30 CCS).

Para calcular la cantidad de líneas necesarias, se debe tener en cuenta el tráfico externo y la "probabilidad de bloqueo" La probabilidad de bloqueo es la probabilidad de que al desear realizar una llamada todas las líneas se encuentren ocupadas.

En una primera revisión, podemos dejar de lado a los teléfonos de alto tráfico, y calcular las líneas necesarias en base a los usuarios. La tabla 2.2.6.1 indica la cantidad de líneas necesarias, para 1% y 0.1% de probabilidad de bloqueo, asumiendo un tráfico externo de 3 CCS por usuario (utilizando Erlang B):

Tráfico externo primario =

Cantidad_de_internos x 3 CCS

Internos	CCS	E	P.01	P.001
10	30	0.833	4	6
20	60	1.667	6	8
40	120	3.333	9	11
60	180	5.000	11	14
100	300	8.333	16	19
150	450	12.50	21	25
200	600	16.67	26	30
300	900	25.00	36	41
500	1500	41.67	55	62
1000	3000	83.33	100	110

Tabla 2.2.6.1 Líneas necesarias para 1% y 0.1% de probabilidad de bloqueo.

Si bien la tabla debe ajustarse de acuerdo al tráfico de la telefonista, los preatendedores, el correo de voz, etc., los datos obtenidos pueden servir como un buen punto inicial.



2.2.7 Protocolos de Enlaces Analógicos y Digitales

Las redes privadas de voz existen prácticamente desde el inicio de las PBX. Los protocolos de enlace más antiguos son analógicos, y dada su amplia difusión de los mismos, aún se continúan utilizando, aunque paulatinamente van perdiendo popularidad, con los protocolos de enlaces digitales.

Analógicos

E&M (Earth and Mouth)

El sistema E&M es un protocolo de enlace entre centrales o entre centrales y equipos (por ejemplo multiplexores) que utiliza como mínimo 2 hilos de señalización y 2 hilos de audio, como se muestra en la figura 2.2.7.1

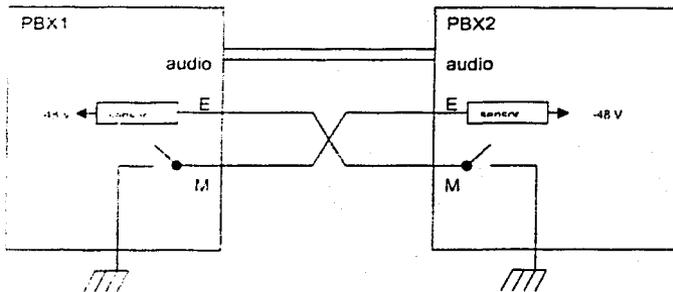


Figura 2.2.7.1 Sistema E&M

En reposo las llaves M están abiertas y no pasa corriente por los sensores de los hilos E. Cuando el PBX1 quiere iniciar una llamada cierra su llave M, cerrando el circuito que se forma con -48 V2, E2, M1, tierra. Notar que el circuito se cierra por tierra, por lo que es fundamental que ambas PBX compartan la misma tierra. El

PBX2 recibe la "señal de toma" de enlace mediante el sensor de corriente del hilo E. A continuación el PBX1 envía el discado, ya sea mediante DTMF por los canales de audio, o por pulsos, utilizando el relé del hilo M. Cuando el interno atiende en PBX2, ésta lo informa cerrando su hilo M.

Existen varios "tipos" de señalización E&M (los más comunes conocidos como Tipo I, Tipo II y Tipo V). Estos tipos difieren en la cantidad de hilos de señalización y en los protocolos de apertura/cierre de M y E.

En audio se puede disponer de 2 hilos (un par) bidireccional, o 4 hilos (2 pares unidireccionales).

Digitales

Las PBX digitales disponen de mecanismos de interconexión más sofisticados. Son habituales los enlaces mediante líneas digitales E1 (2 Mb/s) o T1 (1.5 Mb/s). Estos enlaces digitales disponen de 30 y 24 canales de audio respectivamente y soportan varios tipos de señalización. Los más comunes son:

- E&M digital, con señalización de registro DTMF o R2
- RDSI, con protocolo QSIG.

Mediante estos tipos de enlaces es posible lograr mayor integración entre las PBX.

Los enlaces digitales permiten disponer de "facilidades de red" sofisticadas. QSIG es un protocolo estándar de comunicación entre PBX. Mediante este protocolo PBX de distintos fabricantes pueden interconectarse de manera "inteligente". QSIG permite disponer de una gran cantidad de "facilidades de red". Algunas de ellas se enumeran a continuación:

- Presentación del número y nombre de quien llama
- "Park " o "Estacionamiento" en red
- Salida a líneas urbanas en red
- Acceso a redes de parlantes en red
- Selección de rutas alternativas en red
- Desvíos de llamadas en red
- Correo de Voz en red

Muchos fabricantes disponen de protocolos propietarios de comunicación entre centrales. Estos protocolos generalmente soportan todas las facilidades de QSIG y algunas otras facilidades específicas del fabricante.

Otro sistema de señalización digital, e uso para redes privadas, es el DPNSS (Sistema de Señalización Digital para Redes Privadas), surgió con anterioridad al SSCC7; que ofrece los servicios esenciales que tiene que soportar un enlace para realizar una llamada y otros suplementarios para proporcionar funciones avanzadas.

2.3 RED DE VOZ EN LA SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

La red privada de PEMEX permite comunicar a todos los usuarios con todos los centros de trabajo de la Institución. Para la administración de dicha red se cuenta con una Gerencia de Ingeniería en Telecomunicaciones (GIT), la cual juega un papel muy importante dentro de esta organización, encargándose de gestionar los servicios de telecomunicaciones, entre los que destacan los servicios de conmutación de voz, apoyándose para esto de la Unidad de Servicios de Telefonía.

2.3.1 Unidad de Servicios de Telefonía

La Unidad de Servicios de Telefonía proporciona la comunicación de voz y datos entre centrales telefónica y terminales (teléfono, equipo de fax, etc.), capaces de satisfacer cualquier necesidad; aumentando la funcionalidad con la alta tecnología digital para proporcionar servicios como: identificador de llamadas, línea adicional, audioconferencia, automarcación, transferencia de llamadas, entre otros, para ello consta de conmutadores telefónicos digitales Meridian.

Esta Unidad provee los servicios de telefonía al edificio B-2, donde se localiza la Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico de la Subdirección de Distribución, mediante una PBX Meridian 1 de Northern Telecom. La cual se caracteriza por su avanzada flexibilidad, arquitectura y amplio conjunto de facilidades, entre las que resaltan la conmutación integrada de voz y datos y redes de comunicación privada.

La estructura del software del Meridian 1 es de arquitectura completamente modular, hecho singular que permite que este pueda evolucionar e incorporar nuevas facilidades con relativa facilidad y flexibilidad. Su organización principal consiste de un programa operativo, facilidades residentes, de sobre-posición, y base de datos.

Entre la amplia gama de avanzadas facilidades que caracterizan a las PBX Meridian con las mas avanzadas de su clase, se encuentran sus interfaces para líneas digitales, las cuales permiten la transmisión de voz y datos de forma simultánea a través de dos hilos a una distancia máxima de 1057 metros utilizando cable trenzado calibre 0 63 mm.

Son sistemas digitales con multiplexación de voz y datos, analizando conmutación tiempo espacio, cuenta con un programa de control avanzado.

Está formado por componentes modulares (UEM) de fácil expansión con control administrado avanzado a través de un CPU y un mantenimiento preventivo mínimo.

Ejecutando rutinas de autodiagnóstico provee hasta 223 facilidades de usuario o más y facilidades avanzadas (CDR, RDSI, MERIDIAN MAIL, REMOTOS y otros).

2.3.2 Arquitectura del Sistema

Los sistemas Meridian 1 efectúan su conmutación en forma digital y controlada desde un CPU. Es totalmente flexible en su configuración de software y hardware modular. En la figura 2.3.2.1 se puede observar la forma modular de este sistema.

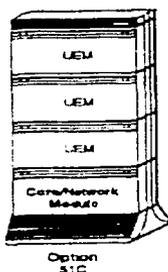


Figura 2.3.2.1 Módulos del Meridian 1

Conmutación de Network

La conmutación esta basada en la multiplexión digital de los loops y la interconexión de puertos periféricos.

Un loop puede transmitir voz, datos y señalización bidireccionalmente entre las trayectorias de network y puertos periféricos. Desde el momento que la información entre a las tarjetas periféricas se efectúa la conversión A/D para el manejo de PCM, con una compasión de la Ley A.

Una vez digitalizada la voz y la señalización de datos se usa la conmutación espacial y un multiplexor por división de tiempo. (Conocida como conmutación digital TE (tiempo espacio), ET, etc.).

La conmutación requiere loops de servicio (conferencia y TDS) (Conmutación de tonos y dígitos). Proporcionando tonos de llamada y salida.

Tipos de Tarjetas

Superloop: Provee 120 time slots (NT8DO4) Network: Provee 2 loop cada uno con 30 time slots (QPC414)

Equipo Periférico

Los equipos periféricos son segmentados y de esta forma controlan la conmutación. El equipo periférico utiliza PCM convirtiendo señales analógicas a digitales necesarias para la conmutación en Network. Se utiliza el PCM estándar de muestreo de 8 kHz.

La compansión (comprension-expansión) se usa de 8 bit/word, reconociendo la compansion de Ley A o Ley μ .

Existen dos tipos de equipo periférico:

- Equipo periférico (PE) que soporta solo tarjetas de Network (2 loops).
- Equipo periférico (IPE) que soporta solo tarjetas de Superloop (4 loops).

Hardware Básico

En la tabla 2.3.2.2 se muestran los componentes básicos que contiene el sistema Meridian 1

Módulo de CPU/Red	<p>Pedestal requerido por sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MDU (Unidad de disco) <p>Pedestal requerido por módulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fuente de pedestal Ce • CPU y tarjeta de interface con CPU • Tarjeta ROM • Tarjeta de 12 Mbytes (memoria RAM) • Tarjeta CMA • Bus extender (3PE) • Tarjeta clock controller • Tarjeta MSI • Tarjetas superloop • Tarjetas de red (Enet) • Tarjeta de Conference • SDI-card
Módulo IPE	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de pedestal PE • Tarjetas IPE
Pedestal (uno por columna)	<ul style="list-style-type: none"> • System monitor • PDU
Top cap (uno por columna)	<ul style="list-style-type: none"> • Termostato • Harnes para flujo de aire

Tabla 2.3.2.2 Componentes Básicos del Sistema Meridian 1

2.3.3 Módulos del Equipo Meridian 1

El Meridian 1 esta constituido de Módulos universales de Equipo, cada uno conteniendo el hardware que se requiere (gabinete para tarjetas, fuente de energía, cableado de entrada y salida, etc.) para facilitar una función específica del sistema, tal como la de CPU/Red o Equipo Periférico.

Los módulos se colocan uno encima del otro para formar una columna. Cada columna puede contener hasta cuatro módulos. En la base de cada columna se encuentra el pedestal. El pedestal aloja los ventiladores de enfriamiento, filtros de aire, un montaje de distribución de energía y un circuito monitor del sistema.

- Módulos de Equipo de Aplicación (Nt8d48)

El Módulo de Equipos de Aplicación (AEM) es un Módulo Universal de Equipos (EUM) modificado que aloja las tarjetas tales como las de Enlace Meridian (M. Link) y/o el Módulo Meridian MAX.

- Módulo de Cpu/Net (Ntd39)

El Módulo de CPU provee control del sistema y almacenamiento de datos y programas para la Opción 61 del Sistema Meridian 1. Cada módulo CPU/ Net aloja un CPU: se requieren dos Módulos CPU/Net, uno arriba del otro, en la primera columna.

En PEMEX los módulos de CPU/Net están disponibles con alimentación CD. La fuente de alimentación del gabinete suministra los voltajes necesarios para operar las tarjetas de circuito ubicadas en las ranura.

En este módulo se pueden almacenar 4 tarjetas de superloop u 8 de loop.

- Módulo de Equipo Periférico Inteligente (Nt8d37)

El Módulo de Equipo Periférico Inteligente utiliza las tarjetas de Equipo Periférico Meridian 1, provee la interface entre el network y las tarjetas de línea y troncales.

Los Módulos de Equipo Periférico Inteligentes pueden ser utilizados con todos los sistemas existentes Meridian SL-1.

El Módulo IPE está disponible en dos versiones con alimentación de CA y alimentación de CD.

- Módulo de Equipo Periférico Nt8d1 3

Provee la interfaz entre la parte de conmutación y las tarjetas periféricas (líneas y troncales). Este módulo no soporta las tarjetas IPE.

- Módulo de Network Nt8d35

Este Módulo provee las funciones de conmutación. En el caso del Meridian 1 Opción 61 se utiliza el módulo para alojar a las tarjetas de DTI-2 y/o PRI-2, ya que únicamente requieren la alimentación, el servicio los recibe de parte de la tarjeta de Enet QPC414.

- Módulo Intergupo Nt8d36 para Opción 61

Este módulo provee las trayectorias para el tráfico entre los grupos network. Requiere la señal de la tarjeta clock controller.

- Módulo de Correo de Voz (Nt6p01)

Este módulo aloja el procesador de correo de voz del Meridian y a los puertos de entrada. Se conecta al sistema a través de una tarjeta Enet (QPC414) y se puede utilizar en las Opciones 51, 61, 71 del Sistema Meridian 1 y en los Sistemas Meridian SL-1XT, NT, RT, ST, N y XN.

- Modulo Meridian Mail (Correo de Voz) Nt6d44

Este módulo es el que controla y almacena los mensajes de voz. Requiere el cableado de una tarjeta loop. Un módulo soporta 12 puertos, con un almacenaje de 1:00 hrs (un disco) o 26 hrs (dos discos).

Dos módulos 20 puertos: 54 hrs. o 114 hrs.

Cuatro módulos 36 puertos: 180 hrs.

Cinco módulos 48 puertos: 240 hrs.

2.3.4 Tarjetas de Circuito de Equipo Periférico (IPE) del Meridian

- Tarjeta de Acceso de Datos (NT7D16)

La tarjeta de Acceso de Datos suministra una conexión asíncrona que puede ser RS-422 y/o RS-232.

La tarjeta de Acceso de Datos (DAC) facilita hasta seis puertos de datos, cada puerto requiere de un conjunto de parámetros que definen sus características funcionales, con base en el equipo de datos que se conecta a ese puerto y de acuerdo a sus necesidades.

La tarjeta de Acceso de Datos normalmente se conecta directamente a dispositivos asíncronos tales como computadores-servidores, modems, convertidores de protocolo, PADS, X.25 y multiplexores.

- Tarjeta de Línea Digital (NT8d02)

La Tarjeta de Línea Digital (DLC) solo puede ser instalada en un Módulo de Equipo Periférico Inteligente.

Esta provee dieciséis puertos de voz y dieciséis puertos de datos que permiten que cualquier aparato digital de la serie M2000 o M3000, pueda transmitir voz y datos simultáneos sobre un par telefónico (2 hilos)

- Tarjeta de Línea de Mensaje en Espera Analógica (NT8D09)

La Tarjeta de Línea de Mensaje en Espera Analógica (MWLC) se puede instalar solamente en un Módulo de Equipo Periférico Inteligente.

Esta tarjeta de línea es la interfaz entre dieciséis aparatos analógicos de una sola línea y el Meridian digital. Para lograr esto, lleva a cabo las funciones de conversión de analógico a digital y de digital a analógico.

Adicionalmente suministra 150 V para encender las lámparas de mensaje en espera instaladas en los aparatos telefónicos.

- Tarjeta Universal de Troncales (NT8D14)

La Tarjeta Universal de Troncales se puede instalar solamente en un Módulo de Equipo Periférico Inteligente y provee la interfaz para los siguientes tipos de circuitos troncales:

- ✓ Oficina Central (CO, FEX, WATS, CO de Japón) - con arranque de loop o tierra.
- ✓ Troncal TIE biridireccional - repetición de marcación de loop o marcación entrante automática.
- ✓ Marcación Entrante Directa (DID) Equipo de Voceo (RAN)

- Tarjeta de Troncal E&M (NT8D 15)

La Tarjeta de Troncal E&M viene con cuatro circuitos. Puede ser ley A o ley μ dependiendo como se defina en el registro de configuración del sistema.

La tarjeta Troncal E&M sólo se puede instalar en el Módulo de Equipo Periférico Inteligente y provee la interfaz para los siguientes tipos de circuitos troncales:

- 2 hilos E&M
- 4 hilos E&M
- 4 hilos DX
- Equipo de Voceo

- Tarjeta de Interfaz de Velocidad Primaria RDS1 (NT8D72)

La Tarjeta del Interfaz de Velocidad Primaria suministra la terminación física E1 para sus conexiones de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)

La tarjeta PRI provee 30 canales B de 64 Kbps para información y un canal D completo de 64 Kbps para la señalización fuera de banda.

El canal B de 64 Kbps asegura la transmisión digital para los servicios de datos, video, fax del grupo IV y todos los servicios requieren de ancho de banda adicional.

- Tarjeta de Interfaz de Troncal Digital (QPC536)

La tarjeta de Interfaz de Troncal Digital (DT12) acomoda los canales digitales que se proveen sobre la línea E1, en transmisión completamente digital.

Esta tarjeta dispone de 30 canales de voz y 2 de datos a 64 Kbps.

La señalización que se utiliza en la conexión de estas troncales con Telmex es la R2 modificada por medio de canales de MFC de la tarjeta NT5K21.

2.3.5 Descripción del Software del PBX Meridian

El tipo de Software que se encuentra instalado es propietario de la Cia. Northern Telecom, conocido como X11, este software ha avanzado a través del tiempo en diferentes versiones, actualmente Petróleos Mexicanos es la única empresa que cuenta con la versión más moderna a nivel nacional (RLS.20.19), para las opciones 11 la versión RLS.20.22.

SOFTWARE X11.

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Provee el control del arreglo de todos los servicios y facilidades. Los programas de software almacenados controlan el procesamiento de llamadas. La administración y el mantenimiento a través de los programas:

- FIRMWARE
- RESIDENTES
- NO RESIDENTES

- FIRMWARE

Provee las instrucciones lógicas para el arranque del sistema, que están almacenadas en una PROM. Maneja los datos del procesador central, controlando las operaciones I/O, diagnosticando errores y reconstruyendo rutinas.

SOFTWARE

Son la secuencia de instrucciones par controlar el procesamiento de llamadas, equipos periféricos, funciones de administración y mantenimiento. Estas instrucciones son interpretadas en lenguaje de máquina por programas de Firmware.

- PROGRAMAS RESIDENTES

Son todos aquellos que están disponibles en memoria durante la operación del sistema, y están almacenados en una ROM.

- Error Monitor (Monitoreo de errores)
- INIT (Para fallas y recargar datos)
- OVERLAY LOADER (Carga programas)
- OVERLOAD MONITOR (Reserva mensajes)
- Mantenimiento de troncales
- Análisis de tráfico

- **PROGRAMAS NO RESIDENTES**

Son los programas para proporcionar mantenimiento o administración al sistema. Se puede cargar uno a la vez desde la terminal.

- Programas de cambio de servicio
- Programas de Impresión
- Programas de diagnóstico de mantenimiento
- Programas de tráfico
- Programas de respaldo (Data Dump)
- Programas de auditoria de software
- Programas de media noche

2.3.6 Teléfonos Digitales de la USAL

La Unidad de Sistemas de Apoyo Logístico cuenta para su comunicación de voz los teléfonos digitales Meridian los cuales efectúan una conversión A/D para transmitir solo información digital eliminando atenuación, distorsión y ruido. Manejan Multiplexaje en comprensión de tiempo (TCM) donde se integra voz, datos y señalización en un par de hilos, entre los modelos que utiliza la USAL se encuentran los siguientes

- **Teléfonos Multilínea M2008**

El aparato digital Meridian M2008 (figura 2.3.6.1) esta equipado con ocho teclas que se pueden programar para cualquier combinación de números de directorio o facilidades de software. El M2008 también se puede equipar con un despliegue opcional de LCD alfanumérico de 2x24, y/o un Adaptador de Datos Programable (MCA).



Figura 2.3.6.1 Teléfono Multilínea M2008

- Teléfono Multilínea M2616

El aparato digital M2616 (figura 2.3.6.2) tiene 16 teclas programables para cualquier combinación de números de directorio y asignaciones de facilidades de software. También cuenta con capacidad de manos libres integrada. (La función manos libres en el M2616 es única en el sentido de que se puede asignar por software)

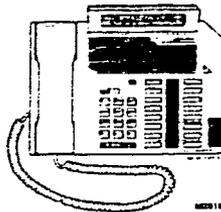


Figura 2.3.6.2 Teléfono Multilínea M2616

- Módulo de Despliegue

El módulo de Despliegue que está disponible como opción para los aparatos M2008 y M2616 es una pantalla de cristal líquido de 2 líneas por 24 caracteres, que pueden desplegar el nombre y la extensión de las personas que llaman dentro de la red del sistema. Este simplifica la utilización de facilidades con diálogos interactivos y mensajes en diferentes idiomas.

- Teléfonos ACD M2216

Hay dos versiones del apartado M2216 ACD: M2216ACD-1 y M2216ACD-2. Optimizados para los ambientes ACD estos aparatos multilinea programables de 16 teclas vienen estándar con una pantalla alfanumérica de 2x24, marcación con el aparato colgado. LED de mensaje en espera, teclas de Retención/Liberación, control independiente de volumen, y clavijas para dos diademas – una de las cuales puede definirse opcionalmente a nivel del aparato para el monitoreo de una supervisión de solamente “habla/escucha” – y una clavija PJ-327 para utilizar diademas de carbón estándar. Ver figura 2.3.6.3

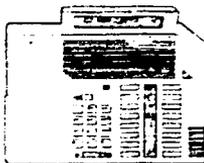


Figura 2.3.6.3 Teléfono ACD M2216

CAPITULO 3
REDES DE DATOS

3. REDES DE DATOS

Una red es un conjunto de elementos físicos, que en coordinación, permiten compartir recursos hardware de alto precio y prestaciones, optimizando las inversiones de una empresa. Estos elementos deben estar interconectados y para realizar las tareas que se les encomiendan deben conversar entre sí. Los elementos lógicos que se integran en la red, son los que permitirán el intercambio de datos y por lo tanto la realización de las tareas de la red.

Elementos Físicos y Lógicos de una red

Los principales elementos, tanto físicos como lógicos que participan en el funcionamiento de una red, se clasifican de la siguiente manera:

- Sistema Operativo.
- Estaciones de trabajo.
- Servidores: Los cuales pueden ser dedicados y no dedicados.
- Tarjetas de Interfaces.
- Dispositivos periféricos (como impresoras).
- Herramientas de integración de redes como son:
 - Puertos (Gateways).
 - Repetidores.
 - Puentes.
 - Ruteadores.

- Hardware de red (Medios físicos de transmisión).
- Medios de comunicación.

A continuación se muestra una breve explicación de algunos de estos componentes:

Sistema Operativo:

El sistema operativo es el corazón y alma de la red. El hardware de sistema proporciona las trayectorias de datos y las plataformas en la red, pero el sistema operativo es el encargado de controlar todo lo demás. La funcionalidad, la facilidad de uso, el rendimiento, la administración. La seguridad de los datos y la seguridad de acceso, dependen del sistema operativo, desarrollados a través de este objetivo.

El servidor (server) de la red:

Son aquellas estaciones que se encargan del manejo de recursos comunes como: impresoras de alta calidad, discos que almacenan grandes volúmenes de datos, etc. Como quiera que sea uno de los principales objetivos de la instalación de redes locales son, precisamente, los recursos compartidos, estos componentes tienen una gran influencia en el comportamiento global de la red.

Existen varias reglas que hay que tomar en cuenta para escoger el servidor más adecuado. La más importante es que, éste sea compatible con el tipo de sistema operativo para red que se escoja. Adicionalmente, esta máquina debe tener la suficiente capacidad de procesamiento para llevar a cabo las tareas de la red y contar con suficientes ranuras para expansión (tarjetas de expansión, tarjetas de interfase, etc.).

Estaciones de trabajo:

Las estaciones de trabajo están representadas por cada una de las microcomputadoras conectadas en la red. Una estación de trabajo debe tener una tarjeta de red instalada que permite la comunicación con el servidor y otras estaciones de la red. El hardware existente es muy diverso y de diferentes

fabricantes. Sin embargo todas deben ajustarse a un protocolo de comunicaciones definido de una forma estricta denominado "LAN driver", y que controla el formato de los mensajes intercambiando entre estaciones y el servidor o entre dos estaciones de trabajo.

Las características de una estación»de trabajo son:

- a) La estación de trabajo puede ser de diferentes configuraciones.
- b) La estación de red no contiene ningún recurso que pueda compartir con la red.
- c) La estación, la utiliza un usuario de la red que desea acceder a los recursos del servidor.
- d) La estación puede utilizarse como un equipo totalmente separado de la red, si así se desea.

Existen algunas reglas generales que hay que considerar para escoger la estación de trabajo Esta debe contar con memoria. Debe tener la posibilidad de crecimiento tanto en ranuras de expansión como en capacidad para colocar un disco duro o una unidad de disco. Existen estaciones de trabajo que no cuentan con disco duro o unidades de disco flexible, en ellas el enlace al servidor se hace mediante la tarjeta de interfase de red (utilizando un prom de encendido), obteniendo seguridad de acceso y evitando posible contaminación por "virus".

Tarjeta de interfase:

Una tarjeta de red es una tarjeta de circuitos que se instala en los computadores para permitir que los servidores y las estaciones de trabajo se comuniquen entre sí.

La tarjeta de interfase permite empaquetar la información y transmitirla a cierta velocidad y de acuerdo con características determinadas de envío. Estas varían según la topología y el protocolo de red. Así una tarjeta de red puede tener integrada en ella un puerto de comunicaciones, de tipo serie o paralelo, la tarjeta de interfase

que va instalada dentro de cada computadora determina la forma de conexión (Topología) de cada red. Existe dentro del mercado una gran cantidad de tarjetas de interfaces y no existe una cifra exacta de la base instalada (cantidad de tarjetas instaladas en el mundo) de cada una de ellas.

Impresoras de red:

Los trabajos de impresión en red local, operan a través de una cola de impresión residiendo en el disco del servidor, almacenando los trabajos de impresión hasta que la impresora de la red se encuentra disponible. Las impresoras conectadas a las estaciones de trabajo no funcionan como impresoras de la red, sino en modo local, solo las podrá utilizar la estación de trabajo a que se encuentre conectada.

Medio de comunicaciones:

El medio de comunicaciones es el enlace físico entre dispositivos de red que permite el establecimiento de comunicaciones entre servidores y estaciones de trabajo. El medio de comunicaciones incluye cable coaxial (cable de TV) cable de par trenzado (cable telefónico) o hasta fibra óptica.

3.1 REDES LAN

Uno de los sucesos más críticos para la conexión en red lo constituye la aparición y la rápida difusión de la red de área local LAN.

La red de área local (LAN), es aquella que se expande en un área relativamente pequeña. Comúnmente se encuentra dentro de un edificio o un conjunto de edificios continuos. Así mismo, una LAN puede estar conectadas con otras LAN a cualquier distancia por medios de una línea telefónica y ondas de radio.

Una red LAN puede estar formada por medio de dos computadoras y hasta cientos de ellas. Todas se conectan entre sí por varios medios y topologías.

Los nodos de una red local, pueden ser PC que cuentan con su propio CPU, disco duro y software. Tienen la capacidad de conectarse a la red en un momento dado o pueden ser PC sin CPU o disco duro, es decir, se convierten en terminales tontas, las cuales tienen que estar conectadas a la red para su funcionamiento.

Las LAN son capaces de transmitir datos a velocidades muy altas, algunas inclusive más rápido que por línea telefónica, pero las distancias son limitadas. Generalmente estas redes transmiten datos a 10 Megabits por segundo (mbps). En comparación, Token Ring opera a 4 y 16 mbps, mientras que FDDI y Fast Ethernet a una velocidad de 100 mbps o más. Cabe destacar que estas velocidades de transmisión no son caras cuando son parte de la red local.

3.1.1 Arquitectura de una red LAN

Hay muchos parámetros que conforman la arquitectura de una red de área local, aquí veremos algunos de ellos.

- a) Según la técnica de transmisión: redes de difusión y redes punto a punto.

Redes de difusión

Tienen un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas, en principio todas las máquinas podrían "ver" toda la información, pero hay un "código" que especifica a quien va dirigida.

Redes punto a punto

Muchas conexiones entre pares individuales de máquinas.

La información puede pasar por varias máquinas intermedias antes de llegar a su destino.

Se puede llegar por varios caminos, con lo que se hacen muy importantes las rutinas de enrutamiento o ruteo. Es más frecuente en redes MAN y WAN.

b) Según método de acceso al medio: CSMA y Token.

Método de acceso al medio

En las redes de difusión es necesario definir una estrategia para saber cuando una máquina puede empezar a transmitir para evitar que dos o más estaciones comiencen a transmitir a la vez (colisiones).

CSMA

Se basa en que cada estación monitoriza o "escucha" el medio para determinar si éste se encuentra disponible para que la estación pueda enviar su mensaje, o por el contrario, hay algún otro nodo utilizándolo, en cuyo caso espera a que quede libre.

Token

El método del testigo (token) asegura que todos los nodos van a poder emplear el medio para transmitir en algún momento. Ese momento será cuando el nodo en cuestión reciba un paquete de datos especial denominado testigo. Aquel nodo que se encuentre en posesión del testigo podrá transmitir y recibir información, y una vez haya terminado, volverá a dejar libre el testigo y lo enviará a la próxima estación.

El modelo OSI

Una de las necesidades más apremiantes de un sistema de comunicaciones son los establecimientos de estándares, sin ellos sólo podrían comunicarse entre sí equipos del mismo fabricante y que usaran la misma tecnología.

La conexión entre equipos electrónicos se ha ido estandarizando paulatinamente siendo las redes telefónicas las pioneras en este campo. Por ejemplo la histórica CCITT definió los estándares de telefonía: PSTN, PSDN e ISDN.

Otros organismos internacionales que generan normas relativas a las telecomunicaciones son: ITU-TT (antes CCITT), ANSI, IEEE e ISO.

La ISO (International Organisation for Standardisation) ha generado una gran variedad de estándares, siendo uno de ellos la norma ISO-7494 que define el modelo OSI, este modelo nos ayudará a comprender mejor el funcionamiento de las redes de ordenadores.

El modelo OSI no garantiza la comunicación entre equipos pero pone las bases para una mejor estructuración de los protocolos de comunicación. Tampoco existe ningún sistema de comunicaciones que los siga estrictamente, siendo la familia de protocolos TCP/IP la que más se acerca. El modelo OSI describe siete niveles para facilitar las interfaces de conexión entre sistemas abiertos, en la tabla 3. 1. 1.1 se puede observar con más detalle.

Nivel	Nombre	Función	Dispositivos y Protocolos
1	Físico	Se ocupa de la transmisión del flujo de bits a través del medio	Cables, tarjetas y repetidores (hub). RS-232, X.21.
2	Enlace	Divide el flujo de bits en unidades con formato (tramas) intercambiando estas unidades mediante el empleo de protocolos.	Puentes (bridges). HDL-C y LLC.
3	Red	Establece las comunicaciones y determina el camino que tomarán los datos en la red.	Ruteador (router). IP, IPX.
4	Transporte	La función de este nivel es asegurar que el receptor reciba exactamente la misma información que ha querido enviar el emisor, y a veces asegura al emisor que el receptor ha recibido la información que le ha sido enviada. Envía de nuevo lo que no haya llegado correctamente.	Pasarela (gateway), UDP, TCP, SPX.
5	Sesión	Establece la comunicación entre las aplicaciones, la mantiene y la finaliza en el momento adecuado. Proporciona los pasos necesarios para entrar en un sistema utilizando otro. Permite a un mismo usuario, realizar y mantener diferentes conexiones a la vez (sesiones)	Pasarela.
6	Presentación	Conversión entre distintas representaciones de datos y entre terminales y organizaciones de sistemas de ficheros con características diferentes.	Pasarela. Compresión, encriptado, VT100.
7	Aplicación	Este nivel proporciona unos servicios estandarizados para poder realizar unas funciones específicas en la red. Las personas que utilizan las aplicaciones hacen una petición de un servicio (por ejemplo un envío de un fichero). Esta aplicación utiliza un servicio que le ofrece el nivel de aplicación para poder realizar el trabajo que se le ha encomendado (enviar el fichero).	X.400

Tabla 3. 1. 1.1 Modelo OSI

Topologías de Redes:

La topología de una red es el patrón de interconexión entre los nodos y un servidor. Existe tanto la topología lógica (la forma en que es regulado el flujo de los datos), como la física, que es simplemente la manera en que se dispone una red a través de su cableado.

Actualmente, son tres las topologías más importantes; bus, estrella y anillo. Las topologías de bus y estrella se utilizan a menudo en las redes Ethernet, que son las más populares; las topologías de anillo se utilizan para Token Ring, que son menos populares pero igualmente funcionales.

a) Redes en BUS:

Las redes en Bus conectan a los dispositivos a lo largo de un cable; lo que implica que cuentan con un enlace esencialmente de alta velocidad para las comunicaciones. Los dispositivos se pueden desconectar del Bus sin inhabilitar el resto del sistema. La LAN de tipo ethernet constituye un ejemplo de una red en Bus.

b) Redes en Estrella.

Las redes en estrella cuentan con diversos enlaces punto a punto. En las redes de voz, esto sería el PBX (central de conmutación) y en las redes de datos el procesador central (mainframe) o concentrador (hub). Los dispositivos conectados en estrella se pueden añadir, o quitar fácilmente sin afectar el resto de la red.

c) Redes en Anillo.

Las redes en anillo, tal como su nombre lo sugiere, cuentan con una conexión en bucle continuo que pasan por cada uno de los dispositivos. Esto asegura que todos los dispositivos en anillo pueden ver las señales emitidas por cualquiera de ellos.

En un anillo sencillo, una interrupción en cualquiera de las partes de la red debido a una falla o a una actividad de mantenimiento efectuada en la red inhabilita todo el sistema. Las implementaciones más modernas han superado este problema. La LAN de tipo Token Ring constituye un ejemplo de las redes en anillo.

3.1.2 Medios de Transmisión:

En medios guiados, el ancho de banda o velocidad de transmisión dependen de la distancia y de si el enlace es punto a punto o multipunto

a) Par trenzado.

Es el medio guiado más barato y más usado. Consiste en un par de cables, embutidos para su aislamiento, para cada enlace de comunicación. Debido a que puede haber acoples entre pares, estos se trenzan con pasos diferentes. La utilización del trenzado tiende a disminuir la interferencia electromagnética.

Se utiliza mucho en telefonía, pero su inconveniente principal es su poca velocidad de transmisión y su corta distancia de alcance.

Con estos cables, se pueden transmitir señales analógicas o digitales. Es un medio muy susceptible a ruido y a interferencias. Para evitar estos problemas se suele trenzar el cable con distintos pasos de torsión y se suele recubrir con una malla externa para evitar las interferencias externas.

El par trenzado se divide en:

- STP o apantallado: Dos pares de hilo, recubierto por malla.
- UTP o no apantallado: Cuatro pares de hilos.
Categoría 3: Van de 4 en 4 (8 cables), alcanzando 30 Mbps

Categoría 5: Más retorcidos y mejor aislante (teflón), alcanzando 100 Mbps

b) Cable coaxial:

Consiste en un cable conductor interno (cilíndrico) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

Los hay de dos impedancias:

- 75 Ohmios: Banda Ancha, utilizado en TV, distintos canales, 300 Mhz.
- 50 Ohmios: Banda Base, utilizado en Ethernet, un canal.

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias, y permite conectar más estaciones:

- 10BASE5: Coaxial Gueso, 500 metros, 10 Mbps, conector "N"
- 10BASE2: Coaxial fino, 185 metros, 10 Mbps, conector "BNC"

Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales. Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de intermodulación. Para señales analógicas se necesita un amplificador cada pocos kilómetros y para señales digitales un repetidor cada kilómetro.

En la tabla 3.1.2.1 se muestran los diferentes usos del cable y conectores vistos en la norma Ethernet 802.3:

	Tipo de cable	Conexión	Longitud máxima	No. max. de estaciones	Observaciones
10 base	Coaxial grueso 50 ohmios o cable amarillo	Conectores tipo vampiro	500 m	100	Líneas acabadas en una impedancia del mismo valor que la Z característica. Líneas libres acabadas en tapones para evitar los rebotes
10 base 2	Coaxial fino, 50 ohmios RG58	BNC	185 m	30	Conexión por "T" [Problema: hay que abrir la red] Líneas libres acabadas en tapones para evitar los rebotes
10 base T	Par trenzado	RJ-45 (ISO 8877)	100 m		Hub: Bus lógico en una caja y todas las estaciones colgando
100 base T	UTP categoría 5				

Tabla 3.1.2.1 Diferentes usos del cable

En la tabla 3.1.2.2 se muestra el conector RJ45, uno de los más utilizados en las redes de datos:

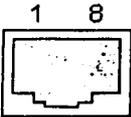
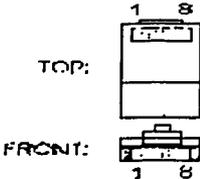
Hembra	Macho
Visto de frente	Conector visto de frente y desde arriba
	

Tabla 3.1.2.2 Conector RJ45

c) Fibra óptica

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta.

El núcleo, está formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico. Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento que es un cristal o plástico con diferentes propiedades ópticas distintas a las del núcleo. Alrededor de este conglomerado está la cubierta (constituida de material plástico o similar) que se encarga de aislar el contenido de aplastamientos, abrasiones, humedad, etc.

Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN's.

Sus beneficios frente a cables coaxiales y pares trenzados son:

- Permite mayor ancho de banda (hasta 30 000 Ghz).
- Menor tamaño y peso (8 veces menos que el cable par trenzado)
- Menor atenuación.
- Aislamiento electromagnético.
- Mayor separación entre repetidores.

Su rango de frecuencias es todo el espectro visible y parte del infrarrojo. El método de transmisión son los rayos de luz que inciden con una gama de ángulos diferentes posibles en el núcleo del cable, entonces sólo una gama de ángulos conseguirán reflejarse en la capa que recubre el núcleo. Son precisamente esos rayos que inciden en un cierto rango de ángulos los que irán rebotando a lo largo del cable hasta llegar a su destino. A este tipo de propagación se le llama multimodo. Si se reduce el radio del núcleo, el rango de ángulos disminuye hasta que sólo sea posible

la transmisión de un rayo, el rayo axial, y a este método de transmisión se le llama monomodo.

Hay un tercer modo de transmisión que es un paso intermedio entre los anteriormente comentados y que consiste en cambiar el índice de refracción del núcleo. A este modo se le llama multimodo de índice gradual.

3.1.3 Dispositivos de Conectividad

Repetidores

Los repetidores son equipos que trabajan a nivel 1 del modelo OSI, es decir, repiten todas las señales de un segmento a otro a nivel eléctrico.

Se utilizan para resolver los problemas de longitudes máximas de los segmentos de red (su función es extender una red Ethernet más allá de un segmento). No obstante, hay que tener en cuenta que, al retransmitir todas las señales de un segmento a otro, también retransmitirán las colisiones. Estos equipos sólo aíslan entre los segmentos los problemas eléctricos que pudieran existir en algunos de ellos.

El número máximo de repetidores en cascada es de cuatro, pero con la condición de que los segmentos 2 y 4 sean IRL, es decir, que no tengan ningún equipo conectado que no sean los repetidores. En caso contrario, el número máximo es de 2, interconectando 3 segmentos de red.

El repetidor tiene dos puertas que conectan dos segmentos Ethernet por medio de transceivers (instalando diferentes transceivers es posible interconectar dos segmentos de diferentes medios físicos) y cables drop.

El repetidor tiene como mínimo una salida Ethernet para el cable amarillo y otra para teléfono.

Con un repetidor modular se puede centralizar y estructurar todo el cableado de un edificio, con diferentes medios, adecuados según el entorno, y las conexiones al exterior.

Los repetidores con buffers es la unión de dos redes por una línea serie mediante una pareja de repetidores.

Bridges (Puentes)

Estos equipos se utilizan asimismo para interconectar segmentos de red, (amplía una red que ha llegado a su máximo, ya sea por distancia o por el número de equipos) y se utilizan cuando el tráfico no es excesivamente alto en las redes pero interesa aislar las colisiones que se produzcan en los segmentos interconectados entre sí.

Los bridges trabajan en el nivel 2 de OSI, con direcciones físicas, por lo que filtra tráfico de un segmento a otro.

Esto lo hace de la siguiente forma: Escucha los paquetes que pasan por la red y va configurando una tabla de direcciones físicas de equipos que tiene a un lado y otro (generalmente tienen una tabla dinámica), de tal forma que cuando escucha en un segmento un paquete de información que va dirigido a ese mismo segmento no lo pasa al otro, y viceversa.

No filtra los broadcasts, que son paquetes genéricos que lanzan los equipos a la red para que algún otro les responda, aunque puede impedir el paso de determinados tipos de broadcast. Esto es típico para solicitar las cargas de software, por ejemplo. Por tanto, al interconectar segmentos de red con bridges, podemos tener problemas de tormentas de broadcasts, de saturación del puente por sobrecarga de tráfico, etc.

El número máximo de puentes en cascada es de siete; no pueden existir bucles o lazos activos. es decir, si hay caminos redundantes para ir de un equipo a otro, sólo uno de ellos debe estar activo, mientras que el redundante debe ser de backup. Para esto, cuando se está haciendo bridging en las redes, se usa el algoritmo de spanning-tree, mediante el cual se deshacen los bucles de los caminos redundantes.

Las posibles colisiones no se transmiten de un lado a otro de la red. El bridge sólo deja pasar los datos que van a un equipo que él conoce.

El bridge generalmente tiene una tabla dinámica, aíslan las colisiones, pero no filtran protocolos.

Routers (Ruteadores).

Estos equipos trabajan a nivel 3 del modelo OSI, es decir pueden filtrar protocolos y direcciones a la vez. Los equipos de la red saben que existe un router y le envían los paquetes directamente a él cuando se trate de equipos en otro segmento.

Además los routers pueden interconectar redes distintas entre sí; eligen el mejor camino para enviar la información, balancean tráfico entre líneas, etc.

El router trabaja con tablas de encaminamiento o enrutado con la información que generan los protocolos. deciden si hay que enviar un paquete o no, deciden cual es la mejor ruta para enviar un paquete o no, deciden cual es la mejor ruta para enviar la información de un equipo a otro, pueden contener filtros a distintos niveles, etc. Poseen una entrada con múltiples conexiones a segmentos remotos, garantizan la fiabilidad de los datos y permiten un mayor control del tráfico de la red. Su método de funcionamiento es el encapsulado de paquetes.

Para interconectar un nuevo segmento a la red, sólo hace falta instalar un router que proporcionará los enlaces con todos los elementos conectados.

Gateways (Pasarelas).

También llamados traductores de protocolos, son equipos que se encargan, como su nombre indica, a servir de intermediario entre los distintos protocolos de comunicaciones para facilitar la interconexión de equipos distintos entre sí.

Su forma de funcionar es que tiene duplicada el nivel OSI, es decir, la correspondiente a un protocolo y, paralelamente, la del otro protocolo. Reciben los datos encapsulados de un protocolo, los van desencapsulando hasta el nivel más alto, para posteriormente ir encapsulando los datos en el otro protocolo desde el nivel más alto al nivel más bajo, y vuelven a dejar la información en la red, pero ya traducida. Los gateways también pueden interconectar redes entre sí.

Switches (Conmutadores).

Trabaja a nivel de capa 2. Reciben la trama, y (generalmente) luego la transmiten por el puerto que corresponde.

Cuando una estación envía una trama el switch "aprende" la ubicación de dicha estación y tramas dirigidas a ella serán enviadas solo por ese puerto, lo que mejora mucho la calidad de la red. Pero los broadcasts siguen enviándose a todos los puertos.

3.2 ADMINISTRACIÓN DE LAS REDES LOCALES NOVELL NETWORK.

Un sistema operativo de redes de área local es una colección de software y protocolos asociados que permiten a varias computadoras autónomas que se encuentren interconectadas por una red, y que son usadas juntas de una manera conveniente y económica.

Cuando una red esta construida por diferentes fabricantes, los sistemas operativos de estos servidores pueden ser muy diferentes entre si. La documentación acerca de los diferentes servidores y sus recursos es de obtención difícil y costosa. Esto podría resolverse con el uso de un sistema operativo integral que haga al servidor transparente al usuario.

Según estudios de mercado, hay más estaciones de trabajo conectadas a Netware que a cualquier otro sistema operativo de red. El sistema operativo Netware de Novell Inc. Fue el primer sistema real de servidor de ficheros disponible para redes de ordenadores PC.

Netware está basado en los protocolos XNS de Xerox (Xerox Network System), los cuales fueron desarrollados, como tantos otros logros de la informática, en la Corporación Xerox en su Centro de Investigación de Palo Alto.

Una de las razones de la fuerte aceptación de Netware por los usuarios de redes es el número de diferentes versiones disponibles, cada una de las cuales proporcionan unos requerimientos específicos de red diferentes.

Netware ha sido desarrollado por Novell para conectar, gestionar y mantener una red y sus servicios. Una red Netware utiliza el software de Netware para habilitar la comunicación de dispositivos y permitir compartimiento de recursos.

Netware es un grupo de componentes de software. Algunos componentes solo se ejecutan en el servidor Netware. Otros, solo se ejecutan en estaciones de trabajo. La mayoría de las tareas administrativas se efectúan desde una estación de trabajo.

3.2.1 Responsabilidades de un administrador de red.

Las responsabilidades de un administrador de red incluyen:

- La configuración de servicios de red:
- Configurar el hardware y software del servidor, de la estación de trabajo y del servicio de la red.
- Establecer almacenamiento personal y compartido para archivos de datos y de aplicaciones.
- Configurar estaciones de trabajo para la conexión automática con la red.

La organización y configuración de recursos de red:

- Gestionar la red, efectuando estas tareas:
 - Establecer y mantener un servicio de seguridad de la red.
 - Establecer y mantener la impresión en la red.
- Proteger los datos, efectuando estas tareas:
 - Garantizar la integridad y la protección de los datos
 - Establecer un procedimiento de auditoria del sistema

- Hacer copia de seguridad de los datos, proporcionando un proceso de copia de seguridad- recuperación de datos sistemático.
- Documentar la red, efectuando estas tareas:
 - Crear una copia impresa del árbol NDS
 - Efectuar el seguimiento de los derechos y los accesos de los usuarios
 - Registrar decisiones de seguridad

3.2.2 Recursos y servicios de una Red Netware.

Un recurso de red es un objeto que el usuario utiliza, por ejemplo una impresora de red o un volumen en un disco duro.

Un servicio de red es el sistema o método o para proporcionar un recurso.

Los servidores Netware proporcionan la mayoría de recursos y servicios de la red y pueden ser utilizadas por varios clientes.

Un servidor Netware proporciona muchos servicios de red, todos los cuales pueden ser responsabilidad de un administrador de la red. Estos servicios son:

- Servicios del Directorio Netware
- Seguridad
- Sistema de archivos
- Impresión en red
- Servicios de gestión del almacenamiento
- Servicio del sistema de gestión de mensajes

- Servicios del Directorio Novell (NDS)

Después de las comunicaciones de red, NDS es el servicio mas básico de red que proporciona Netware.

NDS mantiene una base de datos de información acerca de recursos de red y procesa peticiones de cliente para recursos de la red. Localiza el recurso en la red, verifica el cliente y conecta el cliente con el recurso.

NDS se explicará con mas detalle en el punto 3.2.3

- Seguridad

El sistema de seguridad de NetWare no es un sistema unitario, sino que está distribuido entre los muchos servicios de la red. El papel de cada sistema de seguridad es el de regular el acceso a los recursos de red. El componente fundamental de la seguridad de la red es su cuenta de usuario, que le identifica e indica qué es lo que está autorizado a hacer en la red.

- Sistema de archivos

Sistema que utiliza el servidor de NetWare para organizar datos en los discos duros. Cada archivo recibe un nombre de archivo y se almacena en un punto determinado en un sistema jerárquico de archivo para que los archivos se puedan localizar rápidamente.

El sistema de archivos NetWare permite que los clientes compartan unidades de disco conectadas a los servidores de NetWare. Se puede utilizar para almacenar, compartir y utilizar aplicaciones y archivos de datos.

- Servicios distribuidos de impresión de Novell (NDPS – Novell Distributed Print Services)

NetWare permite a todas las estaciones de trabajo imprimir por las mismas impresoras. Se pueden conectar estas impresoras a los servidores de NetWare, a las estaciones de trabajo o directamente al cable de la red. Gracias al servicio de impresión de NetWare podremos, desde nuestro puesto de trabajo, imprimir por cualquier impresora que esté conectada a la red.

- Acceso a la aplicación

El Lanzador de aplicaciones permite a los usuarios ejecutar aplicaciones de red que el administrador de la red ha configurado y distribuido. El Lanzador de aplicaciones utiliza los objetos de aplicación y la ventana Lanzador de aplicaciones para ofrecer a los usuarios acceso a las aplicaciones de la red.

- Servicios de gestión del almacenamiento (SMS)

Los servicios de gestión del almacenamiento (SMS) controlan el respaldo y la recuperación de los datos de los servidores y estaciones de trabajo. Un respaldo es una copia, un duplicado de los datos del sistema de archivos que se copia en un dispositivo de almacenamiento (generalmente, una cinta de cartucho). Se pueden recuperar y restaurar el respaldo en caso de que se degrade o destruya el original.

3.2.3 Servicios del Directorio Netware.

Los NDS mantienen una base de datos de todos los recursos de la red. A esta base de datos se la denomina el Directorio NetWare.

Todos los servidores de NetWare 4 de la misma red poseen información acerca de todos los recursos de red que existen en la red porque todos utilizan el mismo

Directorio. Esto significa que no necesita saber qué servidor de NetWare proporciona un recurso en particular. Cada recurso de red tiene una entrada correspondiente en el *Directorio* con un nombre único. Sólo tiene que solicitar el recurso utilizando este nombre único; cualquier servidor de NetWare 4 le conectará con el recurso.

- Composición del Directorio

El Directorio consta de objetos, los cuales representan cada recurso de red. Estos objetos tienen unas propiedades con una serie de valores.

El árbol del Directorio es la estructura jerárquica que almacena y organiza objetos en el Directorio. La ubicación de un objeto en el árbol del Directorio puede afectar a cómo el usuario accede a un objeto y cómo se gestiona ese objeto.

El NDS consta de tres clases de objetos:

- *[Root]*: este objeto define el nivel superior de la estructura organizativa del Directorio, el cual sólo puede contener un único objeto de este tipo.
- *Contenedor*: los objetos Contenedor contiene objetos Hoja o Contenedor. Se utilizan para agrupar y organizar los objetos del Directorio de una forma lógica. Hay tres clases de objeto contenedor:
 - *Pais*: designa a los países en los que reside la red. Su utilización es opcional.
 - *Organización*: representa a una universidad, un departamento, una empresa, etc. Es el primer nivel que puede contener objetos Hoja.
 - *Unidades administrativas*: es un nivel situado por debajo del objeto Organización.

- *Hojas o terminales*: Los objetos Hoja representan recursos de red, tales como usuarios, impresoras, servidores, etc. Los objetos Hoja no se pueden expandir (no pueden contener otros objetos colgando de ellos), y hay diferentes tipos:
 - *Grupo*: las características de un grupo las tendrán los usuarios miembros del mismo.
 - *Servidor*: representa un servidor de NetWare en la red.
 - *Impresora*: objeto físico encargado de la salida de las tareas de impresión.
 - *Cola de impresión*: hacia donde se dirigen los trabajos de impresión.
 - *Usuario*: el que accede a los recursos del NDS.

3.2.4 El administrador de Netware

Netware versión 5 proporciona una funcionalidad de utilidad de interfaz gráfica de usuario (GUI), llamado *Administrador de Netware*, que le permite examinar el árbol NDS.

La funcionalidad del Administrador de Netware, es similar a todo el software compatible con Windows. Puede utilizar las siguientes operaciones en el Administrador de Netware:

- Activación de software haciendo doble clic en el icono
- Utilización de barras de desplazamiento
- Efectuar operaciones de un solo clic, de doble clic, de clic con la letra mayúscula y arrastrar el ratón.
- Cierre de ventanas con el botón *Cerrar*, o doble clic en el cuadro de menú de control.
- Acceso a la ayuda pulsando F1 o seleccionando la opción de menú Ayuda.

3.2.5 El Software Cliente de Novell

El Cliente Novell, tiene una función fundamental en el proceso de comunicación de la red. Trabaja de modo conjunto con otros componentes de software de estación de trabajo, en particular con el sistema operativo, para habilitar:

- El acceso a los servicios Netware. Los servicios Netware incluyen.
 - La impresión en una impresora de red
 - Guardar archivos en un servidor de archivos
 - Buscar y abrir archivos de red
- Aplicación de la seguridad de la red, para garantizar que solo los usuarios utilicen la red
- Gestión de las comunicaciones de datos con y desde la estación de trabajo, en el formato apropiado, para que otros dispositivos de red pueda entender y recibir los datos.

El Cliente Novell realiza estas tareas ejecutándose como un programa de la estación de trabajo. El cliente Novell presenta una ventana en la que el usuario proporciona un nombre de usuario y una contraseña para acceder a la red.

El Cliente Novell, debe instalarse en todas las estaciones de trabajo de la red.

Tras haberlo instalado, el Cliente se ejecuta casi de modo automático. En comparación con otros programas, como los procesadores de texto, los usuarios tienen poca interacción con el Cliente.

Sin embargo, el software Cliente Novell, no puede funcionar solo. Su ejecución depende del soporte de hardware de la estación de trabajo y del sistema operativo.

El sistema operativo de la estación de trabajo proporciona una interfaz común para los usuarios y las aplicaciones que se ejecutan en la estación de trabajo.

3.3 FAST ETHERNET.

3.3.1 La evolución de Ethernet.

La necesidad de redes locales de alta velocidad son resultado directo de la adopción universal de las mismas como elemento clave para el incremento de la productividad y la comunicación en todos los campos de la vida actual, y de la disponibilidad de nueva aplicaciones que generan cada vez más tráfico en dichas redes.

El incremento de prestaciones y de capacidad de los ordenadores personales, así como la disponibilidad de periféricos asequibles de alta resolución, han propulsado el desarrollo de aplicaciones muy exigentes en cuanto al tráfico de datos, proceso de imágenes, gestión de documental, multimedia, videoconferencia, etc.

La tecnología Ethernet, desde su invención en el año 1973, a evolucionado continuamente para adaptarse a los nuevos requerimientos del mercado. Como respuesta a dicha evolución, en el año 1992, Grand Junction Networks anunció la disponibilidad de los primeros productos "Fast Ethernet" (denominados en aquel momento 100Base-X), esto es, Ethernet adaptada a una velocidad de 100 Mbps.

Desde ese momento, ha ido en aumento el soporte de dicha especificación por un numeroso grupo de fabricantes que han comercializado gran número de dispositivos interoperables.

Como era de esperar, esta tecnología fue normalizada, en el año 1994, por un grupo de estudio de IEEE 802.3, creado inicialmente en torno a 100Base-X, siendo bautizada formalmente como 100-BaseT.

100Base-T permite multiplicar por 10 veces la velocidad de las redes Ethernet, y al igual que en el caso de 10Base-T, puede emplear cableados de par trenzado no apantallado (UTP) y apantallado (STP), con longitudes de hasta 100 metros en topología de estrella, partiendo de un concentrador o repetidor central.

Al igual que las diferentes versiones de la tecnología Ethernet, 100Base-T cumple la especificación clave que define las mismas: CSMA/CD.

La norma IEEE 802.3 (Ethernet), define un protocolo de comunicación conceptualmente dividido en dos partes. La primera de ellas es la capa MAC (Media Access Control) o de control de acceso al medio, que se ocupa de formatear la información para su transmisión y de arbitrar la forma en que los participantes de la red obtienen acceso a la misma. En el caso de Ethernet, la capa MAC emplea el mecanismo de acceso múltiple mediante detección de portadora y detección de colisión (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) o CSMA/CD.

La segunda parte del protocolo Ethernet es la capa física (PHY o physical layer) que se ocupa de la comunicación entre la capa MAC y el cableado. En la figura 3.3.1.1 se muestran las capas del protocolo Ethernet:

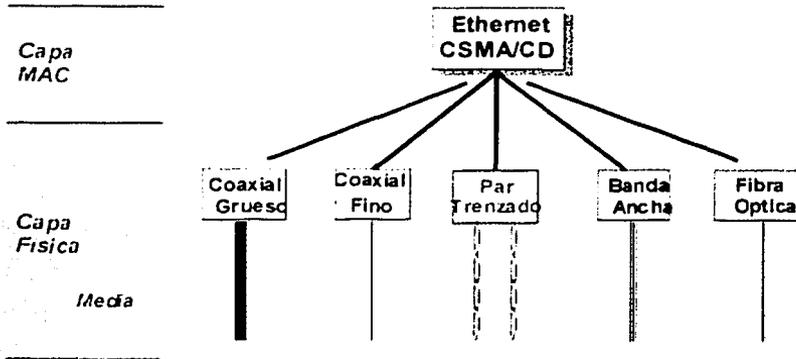


Figura 3.3.1.1 Capas de Ethernet

Códigos

En Ethernet, como en todas las redes locales, la transmisión se realiza de manera asíncrona, es decir no hay un reloj maestro que mantenga sincronizados los equipos. Por este motivo se utiliza un sincronismo embebido en los propios datos mediante el uso de códigos que incorporan cierto nivel de redundancia. Por ejemplo a 10 Mb/s Ethernet emplea el código Manchester, que utiliza dos voltajes (+0,85 y -0,85 voltios en 10BASE5) e identifica el bit 0 como una transición alto-bajo y el 1 como una transición bajo-alto. Según cual sea la secuencia de bits a transmitir habrá o no otra transición además entre los bits, que carece de importancia a la hora de interpretar la información transmitida pero que permite mantener sincronizados los equipos. El código Manchester tiene el inconveniente de que duplica la frecuencia de funcionamiento, el emisor debe poder generar doble número de pulsos de lo que haría falta con un código binario simple, como el NRZ (Non Return to Zero). Dicho de otro modo, en Manchester se transmiten 20 Mbaudios (o Msímbolos/s) para enviar 10 Mb/s de información útil. Como consecuencia de esto la señal transmitida por el

cable es también de una frecuencia doble de lo que sería necesario con un código binario simple. La frecuencia fundamental de la señal en Ethernet oscila entre 5 MHz (para la secuencia 010101...) y 10 MHz (para las secuencias 1111... o 0000....).

3.3.2 Cableado y Topología

Topología

- La topología que se utiliza es la de estrella.
- Cada grupo de trabajo forma una LAN separada (también conocido como collision domain).
- Y estos collision domains son fácilmente conectados por switches, puentes o ruteadores.
- El grupo de trabajo de la topología de estrella de Fast Ethernet puede estar configurada con un máximo de dos repetidores.
- Para 100BaseTX y 100BaseT4 la distancia máxima de un hub a una estación de trabajo es de 100m.

Medios de transmisión.

En las tablas 3.3.2.1 se muestran las tres opciones de medios de transmisión que ofrece Fast Ethernet, así como sus características de cableado.

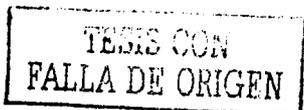
Nombre	Sistema de Comunicación	Tipo Cable/Categoría
100Base-T4	Half-duplex	4 pares de UTP Categoría 3,4,5 . Los datos son transmitidos en 3 pares (cada uno a 33 Mbps) utilizando codificación 8B/6T, la cual permite para transmitir y frecuencias menores y decremента las emisiones electromagnéticas. y el cuarto par es para detectar colisiones.
100Base-TX	half o full-duplex	Dos pares de UTP categoría 5 o STP Tipo I half duplex. Un par para transmisiones (con una frecuencia de operación de 125 MHz a 80% de eficiencia para permitir codificación 4B5B). Y el otro par para detectar colisiones y recibir. Utiliza un esquema de codificación MLT-3, también utilizado en ATM.
100Base-FX	half o full-duplex	Fibra optica de 62.5(core)/125 (cladding) -micron multimodo. Capaz de sostener un throughput de 100 Mbits/s en distancias mayores a 100m. Utiliza una fibra para transmisiones y la otra para detección de colisiones y para recibir.

a)

	Longitud máxima segmento	por	Número Máximo de repetidores
100 Base-TX	100m (328 ft)		2
100 Base-T4	100m (328 ft)		2
100Base-FX	412m (1351 ft)		2

b)

Tablas 3.3.2.1: a) y b) Medios de Transmisión de Fast Ethernet



El cambio de una red Ethernet a una Fast Ethernet implica todo un cambio de equipo y cableado, de manera que realmente se trabaje a 100mbps., o se puede implementar una red Fast Ethernet como tal. Esto se puede observar en el ejemplo de la figura 3.3.2.2 con NICs, Hubs, Switches y el cableado adecuado.

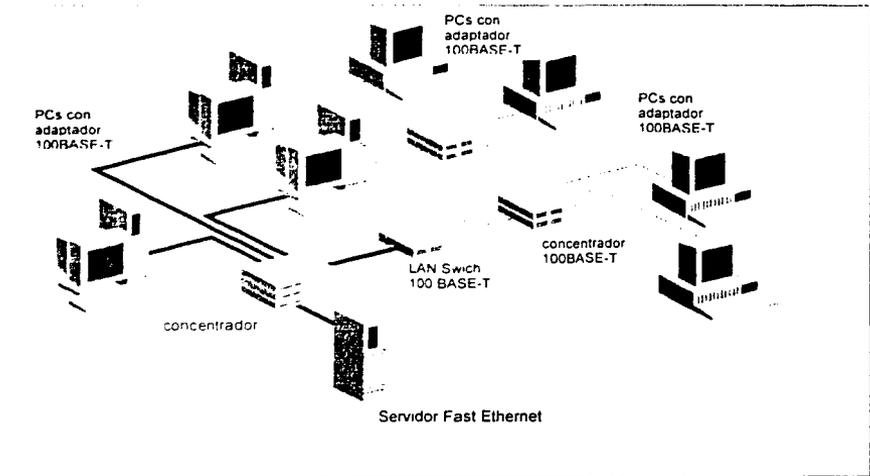


Figura 3.3.2.2 Ejemplo de una Red Fast Ethernet

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3.3 Descripción Técnica de Fast Ethernet

El estándar 100BaseT (IEEE 802.3u) está compuesto de cinco especificaciones de componentes. (Figura 3.3.3.1) .Estos definen la subcapa MAC (Media Access Control), el MII (Media Independent Interface), y tres capas físicas (100BaseTX y 100BaseFX). (Figura 3.3.3.2)

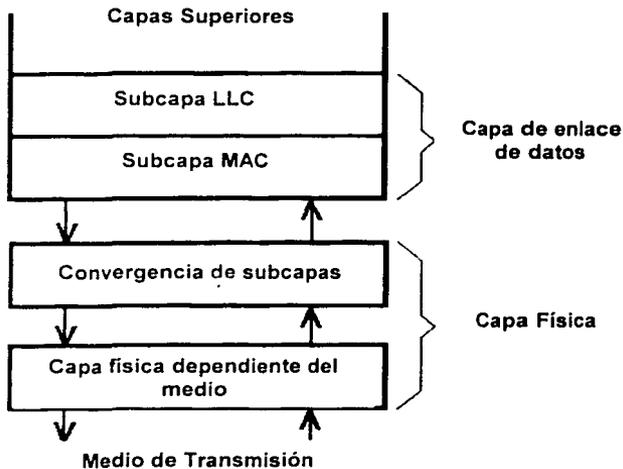


Figura 3.3.3.1 Subcapas del protocolo 100BaseT

Las características de 100BaseT son:

- Una radio de transferencia de 100 Mbps.
- Una subcapa (MAC) idéntica a la de 10BaseT.
- Formato de tramas idéntico al de 10BaseT.
- El mismo soporte de cableados que 10BaseT (cumpliendo con EIA/TIA-568).
- Mayor consistencia ante los errores que los de 10 Mbps.

La subcapa (MAC)

La subcapa MAC de 100BaseT está basada en el protocolo CSMA/CD. A grandes rasgos, CSMA/CD permite que una estación pueda enviar datos cuando detecta que la red está libre. Si la red no está libre (es decir, la red está experimentando tráfico), entonces la estación no transmite. Si múltiples estaciones comienzan a enviar datos al mismo tiempo, porque todas detectaron que la red estaba libre, hay entonces una colisión perceptible. En este caso, cada estación espera un tiempo aleatorio y intenta enviar los datos de nuevo.

La especificación 802.3 IEEE permite una longitud total del cable (con repetidores), de 2.5 Km. En el peor de los casos el retraso en la propagación de la señal, es el tiempo en el que la señal recorre dos veces esta distancia. El estándar permite un retardo en la propagación de la señal (incluidos los retardos de los repetidores) de 50 microseg. Este retardo es equivalente a mover 500 bits a 10 Mbps. Como factor de seguridad, el tamaño de la trama mínimo se decidió que fuese de 512 bits. Lo que hay que saber es como reducir la longitud del cable para usar CSMA/CD con una mayor tasa de transferencia. Puesto que la mayoría de las estaciones están aproximadamente a 100 metros de los concentradores, un límite de 100 metros puede ponerse entre la estación y el hub. Por consiguiente habrá sólo 200 metros, entre cualquier estación, y en el peor de los casos la señal recorrerá 400 metros. Un simple vistazo a estos cálculos pueden mostrar que con CSMA/CD, los 50 microseg.

de retraso máximo, y el mismo tamaño de trama de 512 bits, Fast Ethernet pueden proporcionar velocidades de 100 Mbps.

Además 100BaseT mantiene un valor pequeño en el tiempo de la propagación reduciendo la distancia viajada. Fast Ethernet reduce el tiempo de transmisión de cada bit, permitiendo aumentar la velocidad del paquete diez veces, de 10 Mbps a 100 Mbps. En 10BaseT, el tiempo entre tramas es de 9.6 microseg., mientras en 100BaseT es 0.96 microseg.

Debido a que la capa MAC y el formato de trama son idénticas a los de 10BaseT y también mantiene el control de errores de 10BaseT, los datos puede moverse entre Ethernet y Fast Ethernet sin necesidad de protocolos de traducción.

Interfaz de comunicación independiente (MII)

El MII es una nueva especificación que define una interfase estándar entre la subcapa MAC y cualquiera de las tres capas físicas (100BaseTX, 100BaseT4, y 100BaseFX). El papel principal del MII es ayudar a la subcapa a hacer el uso del alto rango de transferencia de bits y de los distintos tipos de medios de cableados haciéndolos transparentes a la subcapa MAC. Es capaz de soportar velocidades de 10 Mbps y 100 Mbps de datos. Puesto que las señales eléctricas están claramente definidas, el MII puede implementarse internamente o externamente en un dispositivo de la red. El MII puede llevarse a cabo internamente en un dispositivo de la red para conectar la capa de MAC directamente a la capa física. Éste es a menudo el caso con adaptadores (tarjetas de red o NICs).

MII también define un conector de 40 pines que puede soportar transceivers externos (Ver figura 3.3.3.2). Usando el transceiver apropiado conectado al conector de MII, se puede conectar estaciones de trabajo a cualquier tipo de cable. Una diferencia significativa entre 10BaseT y 100BaseT es que los paquetes de 100 Mbps

no permiten el uso de reloj para la codificación, la tasa de transferencia violaría el límite para el uso sobre cableados UTP.

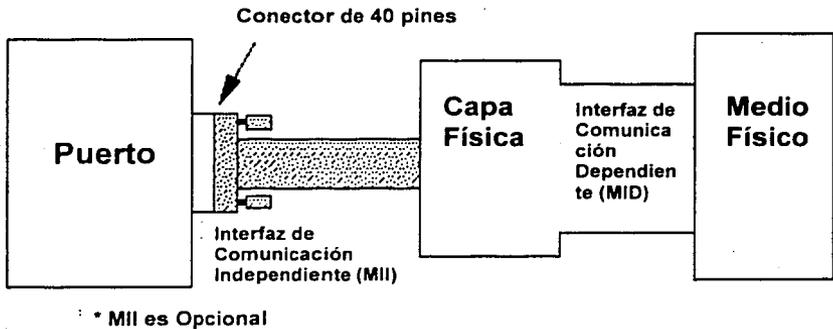


Figura 3.3.3.2 Conector MII

La Capa Física

La capa física es la responsable del transporte de los datos hacia y fuera del dispositivo conectado. Su trabajo incluye el codificado y descodificado de los datos, la detección de portadora, detección de colisiones, y la interface eléctrica y mecánica con el medio conectado.

Fast Ethernet puede funcionar en la misma variedad de medios que 10BaseT (los pares trenzados sin apantallar (UTP), el par trenzado apantallado (STP), y fibra, con una notable excepción, Fast Ethernet no funciona con cable coaxial porque la industria ha dejado de usarlo para las nuevas instalaciones.

La especificación de Fast Ethernet define 3 tipos de medios con una subcapa física separada para cada tipo de medio.

Capa física 100BaseT4

Esta capa física define la especificación para Ethernet 100BaseT sobre cuatro pares de cables UTP de categorías 3, 4, o 5. (Ver figura 3.3.3.3) Esto permite a 100BaseT funcionar con el cableado de mayor uso hoy en día que es el de Categoría 3. 100BaseT4 es una señal half-duplex que usa tres pares de cables para la transmisión a 100 Mbps y el cuarto par para la detección de colisiones. Este método reduce las señales 100BaseT4 a 33.33 Mbps por par lo que se traduce en una frecuencia del reloj de 33 Mhz Desgraciadamente, estos 33 Mhz de frecuencia del reloj violan el limite de 30 Mhz puesto para el cableado de UTP. Por consiguiente, 100BaseT usa una codificación ternaria de tres niveles conocidos como 8B6T (8 binario - 6 ternario) en lugar de la codificación binaria directa (2 niveles). Esta codificación 8B6T reduce la frecuencia del reloj a 25 Mhz que están dentro del limite de UTP.

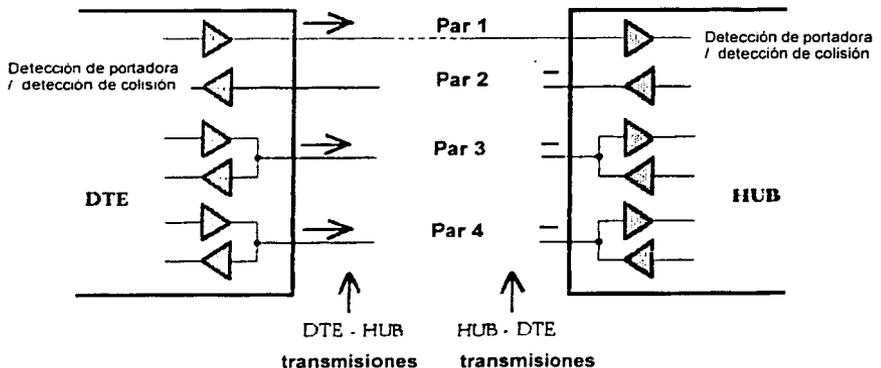


Figura 3.3.3.3 Pares de cables UTP para Ethernet 100BaseT

Con 8B6T, antes de la transmisión de cada conjunto de 8 dígitos binarios se convierten primero a uno de 6 dígitos ternarios (3-niveles). Las tres señales de nivel usadas son +V, 0, -V. Los 6 símbolos ternarios significan que hay 729 (3^6) de posibles códigos de palabras. Subsecuentemente sólo 256 (2^8) son necesarios para representar las combinaciones del paquete completo de 8-bits, los códigos usados se seleccionan para lograr el equilibrio de DC y para asegurar todos los códigos son necesarias al menos dos transiciones de la señal. Esto se hace para permitir al receptor mantener la sincronización de reloj con el transmisor.

Capa física 100BaseTX

Esta capa física define la especificación para Ethernet 100BaseT sobre dos pares de cables UTP de Categoría 5, o dos pares de STP Tipo 1. 100BaseTX adopta las señales Full-Duplex de FDDI (ANSI X3T9.5) para trabajar. Un par de cables se usa para la transmisión, a una frecuencia de 125-MHz y operando a un 80% de su capacidad para permitir codificación 4B/5B y el otro par para la detección de colisiones y para la recepción.

4B/5B, o codificación cuatro binaria, cinco binaria, es un esquema que usa cinco bits de señal para llevar cuatro bits de datos. Este esquema tiene 16 valores de datos, cuatro códigos de control y el código de retorno; otras combinaciones no son válidas.

Capa física 100BaseFX

Esta capa física define la especificación para Ethernet 100BaseT sobre dos segmentos de fibra 62.5/125. Una de las fibras se usa para la transmisión y la otra fibra para la detección de colisiones y para la recepción. 100BaseFX está basada en FDDI 100BaseFX pueden tener segmentos de mas de 2 km. en Full-Duplex entre equipos DTE como, bridges, routers o switches. Normalmente se usa 100BaseFX principalmente para cablear concentradores, y entre edificios de una misma LAN. La

tabla 3.3.3.4 resume los cableados y distancias para los tres medios de comunicación físicos.

CAPA FISICA	ESPECIFICACION DEL CABLE	LONGITUD (METROS)
100 Base T4	UTP categorías 3, 4, y 5 cuatro pares.	1000 half/full-duplex
100 Base TX	UTP categoría 5, dos pares. STP Tipos 1 y 2, dos pares.	100 half/full-duplex. 100 half/full-duplex.
100 Base FX	Fibra multimodo 62.5/125 2 segmentos.	400 half-duplex. 2000 full-duplex.

Tabla 3.3.3.4 Cableados y distancias para los tres medios de comunicación físicos.

Full-Duplex

La tecnología full-duplex permite transmisiones a 200 Mbps porque provee comunicación bidireccional a 100 Mbps, además incrementa la distancia máxima que es soportada por las fibras ópticas entre dos dispositivos DTE (Data Terminal Equipment).

La comunicación Full-Duplex para 100BaseTX y 100BaseFX es llevada a cabo desactivando la detección de las colisiones y las funciones de loopback, esto es necesario para asegurar una comunicación fiable en la red. Sólo los switches pueden ofrecer Full-Duplex cuando están directamente conectados a estaciones o a servidores. Los hubs compartidos en 100BaseT deben operar a Half-Duplex para detectar colisiones entre las estaciones de los extremos.

3.3.4 Ventajas y Desventajas de Fast Ethernet.

Ventajas

- Cuenta con un diseño y una configuración muy sencillos.
- Los datos pueden moverse entre Ethernet y Fast Ethernet sin traducción protocolar
- Fast Ethernet también usa las mismas aplicaciones y los mismos drivers usados por Ethernet tradicional.
- Fast Ethernet está basado en un esquema de cableado en estrella. Esta topología es más fiable y en ella es más fácil de detectar los problemas que en 10Base2 con topología de bus.
- En muchos casos, las instalaciones pueden actualizarse a 100BaseT sin reemplazar el cableado ya existente.
- Fast Ethernet necesita sólo 2 pares de UTP categoría 5.
- Ofrece un fuerte soporte para multimedia.
- Requiere de nuevas tarjetas adaptadoras hubs y switches.
- 100BaseT es una mejor alternativa que ATM y FDI
- Los adaptadores para ATM y FDDI son mucho más caros que los de 100BaseT

Comparaciones de las tecnologías LAN de alta velocidad

	<u>100BaseT Fast Ethernet</u>	<u>CDDI/FDDI</u>	<u>ATM</u>
<u>Tasa de Transferencia</u>	100 Mbps	100 Mbps	De 25 a 622 Mbps
<u>Método de Acceso</u>	CSMA/CD	Token Passing	Basado en Células
<u>Tamaño de la Trama</u>	De 64 a 1500 Bytes	De 64 a 1500 Bytes	53 Bytes
<u>Tipo de Transmision</u>	Asíncrona	Asíncrona y Síncrona	y Isócrona. Asíncrona y Síncrona

	<u>100BaseT Fast Ethernet</u>	<u>CDDI/FDDI</u>	<u>ATM</u>
<u>Diametro de la Red</u>	250 m. (UTP categoria 5)	De 100 m. a 200 Km.	De 100 m. a Múltiples Km.
<u>Administración</u>	SNMP y Ethernet MIBs	SMT y SNMP	MIBs y SNMP Proprietarios
<u>Costo</u>	Bajo Coste	Coste en descenso	Muy alto
<u>Tolerancia a Fallos</u>	Spanning Tree	Doble Anillo	Múltiples vías
<u>Aplicación en</u>	PC's de escritorio, Estaciones de trabajo, y como Backbone	PC's de escritorio, Estaciones de trabajo, y como Backbone	Backbone, WAN, LAN, Multimedia, Y PC's de escritorio

Desventajas

- Si el cableado existente no se encuentra dentro de los estándares, puede haber un costo sustancial en el recableado.
- Fast Ethernet puede ser más rápido que las necesidades de las estaciones de trabajo individuales y más lento que las necesidades de la red entera.
- La tecnología "no es escalable" más allá de 100 Mbps. Así que el próximo perfeccionamiento tecnológico puede requerir una inversión mayor.
- Las tendencias de mercado parecen indicar que Fast Ethernet se está convirtiendo en un estándar y en conclusión, se diría que Fast Ethernet es

una tecnología intermedia que resuelve algunos problemas, pero que no es aplicable en todos los casos.

3.4 RED LAN EN LA SUBDIRECCIÓN DE DISTRIBUCIÓN

La información en una red local es un recurso corporativo, es decir, todos hacen uso de la información acorde al nivel de acceso permitido, utilizándola para un fin productivo dentro de una organización, impactando a los procesos y funciones del personal que forma a la empresa y que es el usuario de la red.

El tamaño, complejidad y el completo volumen de tráfico de datos ha ido creciendo a saltos, por lo que la metodología de redes que transmiten datos a altas velocidades, evoluciona constantemente.

Por tal motivo, PEMEX Distribución, siempre trata de estar al margen de estos cambios tecnológicos, y a su vez aplicarlos, para poder tener mas productividad dentro de la empresa.

En PEMEX Distribución se cuenta con una infraestructura de comunicaciones muy amplia, ya que su administración implementa un óptimo diseño del árbol de directorios Netware, permitiendo tener los siguientes beneficios:

- a) Simplificación de la administración
- b) La tolerancia a fallas
- c) Bajo tráfico en la red
- d) Fácil el acceso a la red
- e) Minimiza el impacto en los usuarios y reduce las necesidades de capacitación.

Dicho árbol de directorios administra un conjunto de redes locales que se encuentran relacionadas entre sí para un mejor gestionamiento de los servicios que ofrece Netware hacia los usuarios.

En el diagrama 3.4.1 se muestra la separación de cada partición y el hecho de que las particiones se relacionan con la estructura organizacional de la Subdirección de Distribución y no a la distribución geográfica de los lugares en que se encuentran los centros de trabajo.

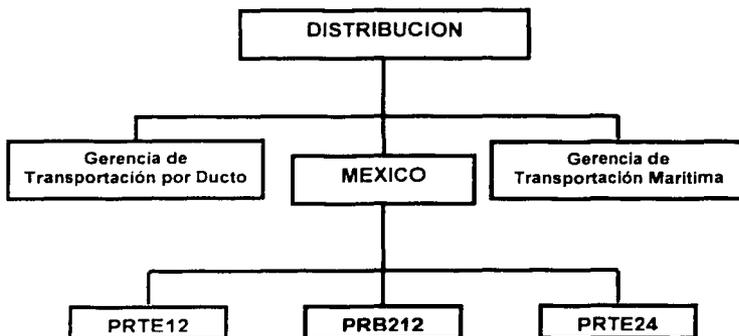


Diagrama 3.4.1 Estructura Organizacional

En PEMEX Refinación cuenta para su comunicación local la interconexión del Edificio B2 piso 12 con la Torre Ejecutiva en los pisos 12 y 24.

3.4.1 La Red de datos en la Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico

La Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico (USAL) de la Subdirección de Distribución tiene una cantidad importante de computadoras en operación, las cuales integran una red de datos, que tiene como objetivo, realizar un conjunto de tareas como es la de compartir recursos, haciendo que todos los programas, el equipo y especialmente los datos estén disponibles para cualquiera en la red, sin importar la localización física de los recursos y de los usuarios.

Para lograr lo anterior, la USAL cuenta con servidores que tienen diferentes características ya que de acuerdo a la aplicación o servicio que manejen estas puedan cambiar. (Ver Tabla 3.4.1.1)

NOMBRE DEL SERVIDOR	MARCA	SISTEMA OPERATIVO	MEMORIA (Kb)	MEMORIA FISICA (Mb)	H.D.
RD1-B12NTAPP03	HP Net Server LD PRO	NT Server 4.0	261 760	512	3 de 9 Gb. 1 de 2 Gb
RD1-B12NMBAG02	HP Net Server LD PRO	Novell Netware 5.0	261 760	512	3 de 9 Gb. 1 de 2 Gb
RD1-B12NMBM1201	HP Net Server LD PRO	Novell Netware 4.11	261 760	512	3 de 9 Gb. 1 de 2 Gb
RD1-B12NTCC001	HP Net Server LD PRO	NT Server	261 556	512	1 de 9 Gb. 1 de 2 Gb
RD1-B12NWCOP01	HP Net Server LD PRO	Novell Netware	261 759	512	2 de 9 Gb. 1 de 2 Gb
RD1-B12	HP Net Server 5100 LH	Novell Netware	196 220	512	1 de 9 Gb. 2 de 2 Gb
RD1-B12UMALL02 REF P EMEX.COM	Alpha Server 1000A 5500 Model: PB79B-FC SN N174807CUO	UNIX 4.0D Firmware 4.8	261 760	512	6 de 4.3 Gb
RD1-B12UMALL03 REF P EMEX.COM	Alpha Server 1000A 5500 Model: PB79B-FC SN N174807CRU	UNIX 4.0D Firmware 5.1	261 760	512	6 de 4.3 Gb
RD1-B12UMALL04 REF P EMEX.COM	Alpha Server 2100 4275	UNIX 4.0D Firmware 5.2	261 760	512	2 de 4 Gb. 3 de 4.3 Gb. 7 de 2 Gb
RD1-B12UMALL01 REF P EMEX.COM	Alpha Server 2100A 4275	UNIX 4.0F Firmware 5.3	261 760	1024	4 de 4 Gb

Tabla 3 4 1 1 Características técnicas de los servidores de la USAL

Algunos de las aplicaciones y servicios que ofrecen estos servidores son entre otros:

- Impresión: Permite compartir impresoras de alta calidad, capacidad y costo entre los diferentes usuarios lo que reduce el costo.
- Correo (Group Wise): Correo electrónico que permite una comunicación mas eficaz entre los usuarios de la red.
- Ficheros (ORACLE, INFORMIX): Este servicio se utiliza para almacenar tanto aplicaciones como datos en los servidores.
- Información (ORACLE, INFORMIX): Estos servidores son utilizados como base de datos y otras aplicaciones relacionadas.

3.4.2 El Sistema Operativo Netware en la red de datos de la USAL.

La red de datos de la USAL cuenta para su administración con diversos sistemas operativos como son:

UNIX

El sistema UNIX contiene un núcleo, uno o más shells (mecanismo para lograr la comunicación entre los usuarios y de la USAL) y diversos programas de utilidad general. El núcleo es la parte central de los sistemas operativos UNIX; encapsula el equipo y ofrece servicios de sistemas UNIX a los programas de aplicaciones como es el caso del SIOMAP y el SITRAC. Dentro de este sistema operativo también se tienen instalados varios programas, tales como: bases de datos procesadores de texto, varios lenguajes de programación, paquetes de telecomunicaciones

WINDOWS NT

Windows NT es un sistema operativo que ayuda a organizar la forma de trabajar a diario con la PC. Las letras NT significan Nueva Tecnología. Fue diseñado para uso de compañías grandes, por lo tanto realiza muy bien algunas tareas útiles en la Unidad de Sistemas tales como la protección por contraseñas, asistente de impresión, bases de datos (ORACLE), etc.

Windows actúa como su ejecutivo personal, personal de archivo, mensajeros, guardias de seguridad, asistentes administrativos y mantenimiento de tiempo completo

NOVELL NETWARE VERSIÓN 5.0

Novell Netware versión 5.0 (mencionado con mas detalle en el punto 3.2) es un sistema que cuenta con los servicios más avanzados de Directorio, seguridad, administración, soporte y accesibilidad.

Puesto que Novell es un sistema operativo seguro, la USAL utiliza sus herramientas para restringir el acceso a la red, permitiendo que se acceden los derechos que el administrador crea indispensables para determinado usuario.

Los usuarios tienen la posibilidad de ingresar a un menú (figura 3.4.2.1) que de acuerdo a los derechos que se les hayan concedido les facilitara el manejo de las principales funciones y aplicaciones disponibles a través del servicio Novell. Este menú se lanza haciendo clic con el botón derecho del mouse en el icono N ubicado en la barra de inicio de la estación de trabajo.

Una vez se haya ejecutado este comando, se tendrá disponible una pantalla con las siguientes opciones:

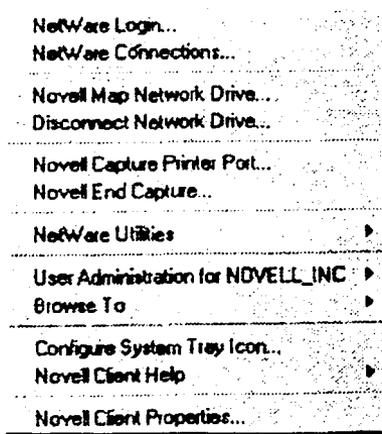


Figura 3 4.2.1 Menú de Usuarios Netware versión 5.0.

Cada una de estas opciones se pueden activar, mediante el movimiento de las teclas del cursor y pulsando la tecla enter, o bien haciendo clic con el mouse en la opción correspondiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 4

TECNOLOGÍA CTI EN UN
SISTEMA CALLEGRA

4. TECNOLOGÍA CTI EN UN SISTEMA CALLEGRA

Las redes de telefonía se han sustentado sobre tecnologías exclusivas, llamadas propietarias; las de cómputo se han desarrollado como plataformas abiertas, en las que no importa quién originó una tecnología determinada.

Así mismo, para las redes de telefonía se instauraron soluciones como el correo de voz, siguiendo el mismo esquema de tecnología propietaria. Sin embargo, actualmente se está haciendo posible la conjunción de telefonía y computación, en la que es posible interactuar con las computadoras a través de teléfonos sobre una plataforma abierta, de modo que se aproveche toda la infraestructura de cómputo existente en las empresas.

Lo anterior obliga a las empresas modernas, como PEMEX Refinación a contar con información oportuna y suficiente que no solo fluya a todos los niveles de la organización, sino que le permita interactuar eficaz y productivamente en el entorno. Llevando a cabo el desarrollo e implementación de esta tecnología; permitiéndole tener la información adecuada en el momento preciso.

Existen dentro del mercado diversas tecnologías que se basan en este principio:

Correo de Voz

Los correos de voz están siendo cada vez más populares. Estos sistemas incorporan varios servicios a las PBX. El que da origen a su nombre, "correo de voz", permite que cada usuario del sistema telefónico disponga de una "casilla de voz", o "buzón de voz". Estas casillas o buzones se asocian a usuarios, de manera que en caso de que una llamada no pueda ser atendida (no responde, ocupado, etc.), se proporcione un saludo personalizado y se permita dejar un mensaje de voz. Si bien este es el servicio principal de los "correos de voz", generalmente pueden ser configurados para funcionar como "operadoras automáticas", "boletín de anuncios", "menús de

voz", "formularios de voz", etc. Las facilidades específicas de cada correo de voz dependen del fabricante

Los correos de voz pueden ser equipos internos o externos a las PBX. Sin embargo, aún los de correos de voz "internos" son en realidad equipos independientes de la PBX, con su propio procesador, sistema operativo, etc.

El correo de voz dispone de comunicación con la PBX mediante "canales de voz" y "canales de intercambio de datos". Los canales de "intercambio de datos" son necesarios, ya que debe existir cierto diálogo entre el correo de voz y la PBX.

Mensajería Integrada

La "mensajería integrada" propone combinar los mensajes de voz, de fax y de texto en una misma plataforma de "correo". Por ejemplo, si los usuarios están acostumbrados a utilizar determinada aplicación de correo para e-mail, es interesante que en la misma aplicación puedan recibir sus "correo de voz" o "correo de fax".

Este tipo de servicios se conoce como "mensajería unificada" o "mensajería integrada". Algunos correos de voz tienen estas capacidades, y se integran a los servidores de correo más comunes.

(IVR)

Los Sistemas de Respuesta Vocal Interactiva "IVR" (Interactive Voice Response) son conocidos también como "VRU" (Voice Response Unit) o "URA" (Unidad de respuesta audible). Estos sistemas consisten en una plataforma hardware mas una conexión a red de área local, a la cual se conectan host de bases de datos y la aplicación propiamente dicha.

Los sistemas automatizados de reconocimiento de voz permiten a los llamantes usar directamente palabras o frases que estos sistemas reconocen y convierten en comandos que se comunican de forma interactiva con aplicaciones informáticas.

Cuando los clientes llaman a un centro de servicios automatizados basado en un sistema IVR, una serie de menús grabados les van guiando sobre las diferentes opciones/servicios que se van prestando. Los clientes hacen su elección contestando desde el teclado de su teléfono, si tiene marcación de tonos multifrecuencia (DMTF), o por respuesta hablada y en función de cada respuesta, la aplicación IVR realiza una serie de acciones sobre la base de datos. Entre éstas se incluye proporcionar determinado tipo de información recogida de la base de datos o ficheros de documentos y su lectura, traducidos a voz mediante sistemas de conversión/síntesis texto-voz.

Por su definición, los sistemas de respuesta vocal interactiva son de uso indispensable en los servicios de atención de llamadas, ya que proporcionan una descongestión necesaria en aquellos servicios de atención de llamadas saturados por consultas simples a bases de datos o información general.

Los beneficios que proporcionan los sistemas IVR para los centros de atención a clientes son:

- Reducción de costos: los sistemas IVR sustituyen a un gran número de agentes sin disminuir la productividad de la empresa.
- Reducción de tiempos de esperas.
- Actuar como receptor de llamadas en horarios fuera de atención al público.
- Aumento de la disponibilidad del servicio.
- Identificación y verificación de la identidad del usuario llamante.

Tecnología CTI

Las aplicaciones CTI (Computer Telephony Integration) permiten comunicar el mundo telefónico con el informático, de manera que los procedimientos de atención telefónica, estratégicos en muchos negocios, puedan optimizarse permitiendo una mejor atención al cliente a la vez que mejorar el rendimiento de los recursos internos tanto técnicos como humanos. (En el punto 4.1 se profundizará más sobre esta tecnología.)

Entre todas estas tecnologías antes mencionadas, la Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico (USAL) de PEMEX Refinación, decidió implementar dentro de sus instalaciones un sistema CTI llamado Callegra, producto de Callware, puesto que con este sistema se logra la convergencia de la red de datos con la red de voz.

Debido a que esta aplicación aprovecha la infraestructura de cableado existente, no es necesario reestructurarlo; ahorrándole dinero a la empresa, a diferencia de otras tecnologías, que si bien son mejores, son más costosas como es el caso de "Voz sobre IP".

4.1 INTEGRACIÓN DE LA TELEFONÍA CON LA COMPUTADORA.

La integración de la Telefonía con la Computadora conocida como CTI, (figura 4.1.1) es la técnica que permite coordinar las acciones de los sistemas telefónicos con los sistemas informáticos. CTI empieza a desarrollarse a finales de los años 80, cuando el ECMA (European Computer Manufacturers Association) lanza una especificación definiendo la interconexión entre PBX y computadoras, que se conoce bajo el nombre de CSTA (Computer-Supported Telecommunications Applications) o Aplicaciones de Telecomunicaciones Soportadas por Computadoras, el primer estándar para CTI que esta soportado por los principales fabricantes de computadoras y PBX.

Esta especificación se compone de dos normas:

- **ECMA 179:** *Servicios para aplicaciones de telecomunicación soportadas en computadora. Define un modelo conceptual para las comunicaciones PBX-Computadora, basado en una arquitectura cliente – servidor, donde la centralita proporciona los servicios de conmutación telefónica y la computadora los de cálculo.*
- **ECMA 180:** *Protocolo para aplicaciones de telecomunicación soportadas en computadora.*

Una conexión de señalización exacta y confiable entre el teléfono y los sistemas de computación son esenciales para que las aplicaciones sean exitosas en un sistema CTI, desde que la señalización es el medio de controlar las llamadas, constituye la única comunicación entre los sistemas inteligentes en los dos dominios.

El anuncio mas importante en la tecnología CTI es precisamente en esta área con mejoras tanto en las conexiones de señalización como en las interfaces de programación APIs que permiten al software de la aplicación ejercer la capacidad de señalización.

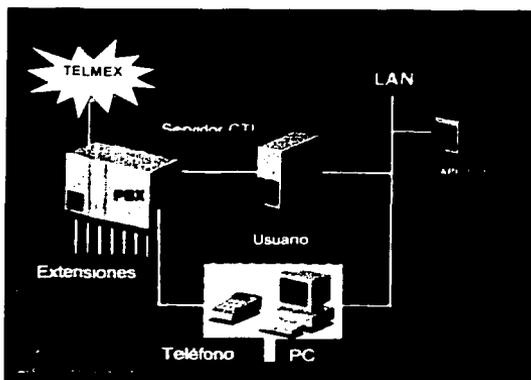


Figura 4.1.1 Integración de la Telefonía con la Computadora

4.1.1 Señalización en un Sistema CTI

La manera más confiable de llevar a cabo la señalización en un sistema CTI, es el de la señalización "out-of-band", que crea un mensaje directo basado en información digital entre la unión inteligente del conmutador telefónico y la aplicación de la computadora. Esta aproximación es mucho más exacta que la señalización "in-band", debido a que la aplicación debe intentar generar y reconocer signos analógicos extensamente variables y ambiguos.

CTI se puede operar o usar con un protocolo propietario (Como el protocolo de Northern Telecom's Meridian y el protocolo ASAI de AT&T) o un protocolo estándar (como el protocolo CSTA).

Se ha anunciado que las aplicaciones de CTI cambiarán en cuanto a las características que soportan, y aunque estas implementaciones no son necesariamente equivalentes o interoperables con CSTA, aun están basadas en estándares.

Debido a que ellas proveen un acceso compartido a los recursos, las conexiones basadas en CTI, típicamente se conectan a un servidor, bastante mejor que en una aplicación específica en una computadora. Esto permite que aplicaciones múltiples influyan en llamadas que fluyen a través de un dominio telefónico común, y que proporcione mayor flexibilidad, con respecto a las aplicaciones que pueden instalarse en un sistema de cómputo.

4.1.2 Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)

Una interfaz de programación de aplicaciones (API), es una serie de subrutinas o funciones que los programas de aplicaciones usan para hacer que el sistema operativo lleve a cabo una tarea determinada.

Cuando se intenta estandarizar una plataforma, se estimulan unos APIs comunes a los que deben ajustarse todos los desarrolladores de aplicaciones. En el caso de CTI es el mecanismo a través de que el software de la aplicación "manipula" los recursos del teléfono. Los APIs son necesarios tanto para controlar la llamada, como para procesar las funciones del medio de transmisión.

Por ejemplo, una vez que una llamada telefónica se establece, los APIs manipulan los objetos multimedia de una computadora, (reproduce los archivos de sonido a través de las bocinas locales) puede usarse para mandar o recibir contenidos similares multimedia sobre la conexión telefónica. Sin embargo, debido a su herencia, las aplicaciones usadas por estas APIs, resultan ser mas convenientes para recursos de una área local (no-compartido) que para recursos de una área extensa o compartida. Nuevas APIs e ingeniosos modelos se han implementado para compartir medios y procesar recursos de servidores compartidos.

Los primeros APIs fueron desarrollados por fabricantes de computadoras para poder soportar aplicaciones que corrían en sus propios sistemas. Por ejemplo IBM introdujo el CallPath API

La industria tomó un gran auge en los años noventa con la introducción de dos APIs para el control de llamadas, los cuales no estaban unidos a algún fabricante de computadoras, si no a proveedores de sistemas como son:

- Los servicios de telefonía API (TSAPI) desarrollada por AT&T y Novell.
- La telefonía API (TAPI) desarrollada por Microsoft.

Ambos APIs, están orientados fuertemente hacia la computadora personal y su industria floreciente de software que ha constituido la mayor parte de las aplicaciones CTI del mercado, económicamente más factibles por primera vez.

Mientras que TAPI está enfocado al terminal/puesto de red, TSAPI lo está a la red local y de hecho, se basa en el modelo cliente/servidor; así, con TSAPI, el usuario final envía su demanda a un servidor que actúa de coordinador entre la red y la PBX, que es el que se ocupa de transmitir la orden a esta; el mismo concepto se aplica a la terminal telefónica, aunque en este caso es la PBX la que comunica al servidor lo que está haciendo.

El Estándar TAPI

El estándar TAPI (Telephony Application Programming Interface), pretende estandarizar la creación de aplicaciones CTI. Una aplicación TAPI utiliza un conjunto de funciones definidas en el estándar y cuya implementación se reparte entre el soporte TAPI del sistema operativo y un "controlador" proporcionado por el fabricante llamado TSP (Telephony Service Provider) Proveedor de Servicios de Telefonía.

TAPI empezó basándose en el acceso directo a la línea o "First Party CTI". Esto es: el computador tiene el control directo de una extensión y, a través de ella, puede acceder a la PBX. La figura 4.1.2.1 muestra un esquema de este tipo.

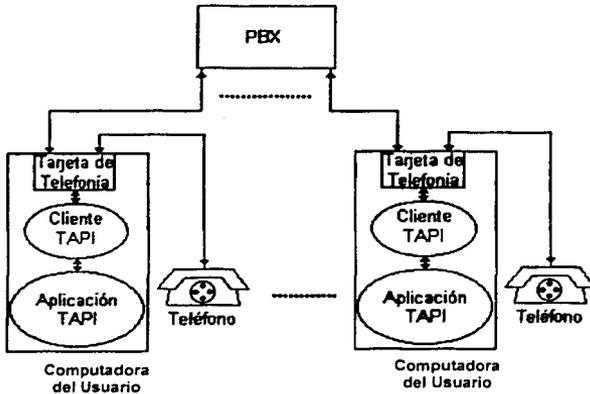


Figura 4.1.2.1 Esquema General del Estándar TAPI

Como se puede ver en la figura 4.1.2.1, el computador del usuario puede acceder a los servicios de la PBX igual que una persona puede hacerlo desde su teléfono. Sin embargo, con este modelo es imposible obtener información de las llamadas de otro usuario.

Otra desventaja es el precio, ya que es necesario adquirir una tarjeta especial para cada computador que vaya a utilizar las funcionalidades CTI. Esta segunda desventaja no es tan grande ya que, actualmente, puede usarse un módem como tarjeta de telefonía con altas prestaciones (y el precio de los módems es cada vez más reducido). Al utilizar este modelo se debe tener en cuenta que la PBX, simplemente, está proporcionando la línea. Las mayores o menores prestaciones vendrán dadas

por la tarjeta usada y por el controlador TSP. Actualmente, además de módems, pueden usarse como dispositivos TAPI: tarjetas RDSI.

Últimamente, algunos fabricantes han empezado a incluir controladores TSP en sus PBX, aunque no muy importantes. En este caso tenemos un único computador conectado a la PBX que, además, será capaz de obtener información de todas las llamadas. Para mejorar este modelo, Microsoft introdujo RTAPI (Remote TAPI). Las versiones de TAPI iguales o superiores a la 2.1 incluyen esta facilidad que permite que un computador controle, a distancia, los dispositivos TAPI de otro.

TAPI es (desde la versión de Windows 95) parte de todos los sistemas operativos de Microsoft, por lo tanto es imposible utilizar TAPI en cualquier otra plataforma. El soporte TAPI del sistema operativo es un "backplane", esto es; establece unas reglas de acceso pero por sí mismo no puede acceder a ningún dispositivo. Cada dispositivo debe tener un controlador TSP proporcionado por su fabricante.

El estándar TSAPI

El estándar TSAPI (Telephony Services Applications Programming Interface) fue introducido con la misma intención con la que se creó TAPI. Para el programador es muy parecido a TAPI, esto es; se utiliza un conjunto de funciones definidas en el estándar y cuya implementación corresponde a los controladores suministrados por el fabricante.

TSAPI está pensado para un acceso indirecto a las líneas o "Third Party CTI". En TSAPI hay una computadora central (servidor) conectada directamente a la PBX, que tiene un control total sobre ella y las computadoras (clientes) acceden comunicándose con el servidor a través de la red. En la figura 4.1.2.2 podemos ver un esquema de la infraestructura TSAPI. En este caso la red de computadoras es parte del modelo.

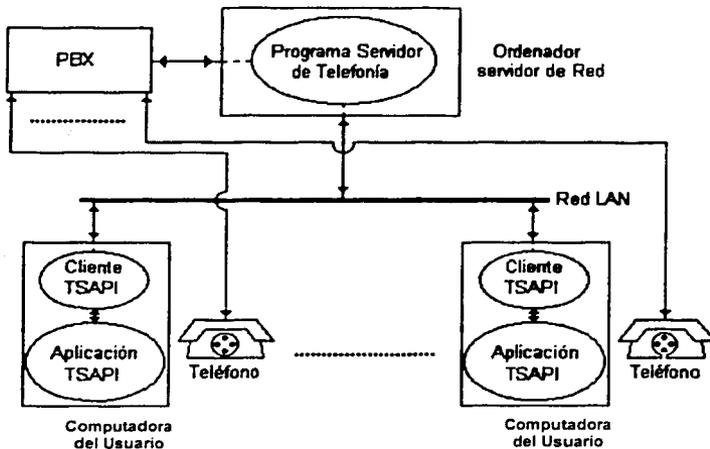


Figura 4.1.2.2 Esquema General del Estándar TSAPI

Las primeras versiones solo funcionaban en una red Novell y con un servidor Netware. Actualmente, se dispone de versiones para red TCP/IP con servidor Windows NT. En este modelo si se puede consultar la información de todas las llamadas desde cualquier computador. Aunque puede parecer un modelo más caro por requerir la instalación de una red; en la mayoría de los casos, la empresa ya dispone de ella previamente.

En la figura 4.1.2.2 podemos ver los diferentes elementos de la infraestructura. El Cliente TSAPI depende del sistema operativo pero no del fabricante de la PBX (existen versiones para Windows, Unix y Mac); sin embargo, el Programa Servidor de Telefonía si debe ser proporcionado por el fabricante.

Para la comunicación entre el servidor de telefonía y la PBX a nivel físico, suele utilizarse comúnmente el puerto serie RS-232; sin embargo, existen excepciones como en donde hay que instalar una tarjeta RDSI en el servidor.

Una interfaz de programación es simplemente una especificación; no es un producto comercial. Tan sincero como esto pueda parecer, los dos conceptos están a menudo confusos en el mercado. Un API es el punto de encuentro para dos productos comerciales:

- Una aplicación que genere las demandas, según el API.
- Un proveedor de servicios que reciba esas demandas y los ejecute en un ambiente telefónico.

Como la aplicación, el proveedor de servicios es el software, típicamente toma la forma de un aparato conductor que implementa una interfaz para un tipo particular de equipo telefónico. La rápida evolución de convergencia de la telefonía con la computadora puede atribuirse al desarrollo y a la comercialización de productos de software que implementan el API de el TSAPI o el TAPI.

Por tanto, las aplicaciones CTI basadas en TSAPI se muestran más adecuadas para aplicaciones corporativas como es el caso de la USAL.

Para CTI, Novell dispone del paquete NTS (Netware Telephony Services) ó Servicios de Telefonía Netware, un estándar para servicios de telefonía local que corre en un servidor Netware de LAN e incluye TSAPI, el servidor de telefonía NLM (Netware Loadable Module) y el software cliente-servidor. A continuación (figura 4.1.2.3) se muestra el procesamiento del flujo de la información de una llamada entrante mediante APIS que utiliza la USAL con la configuración Callegra.

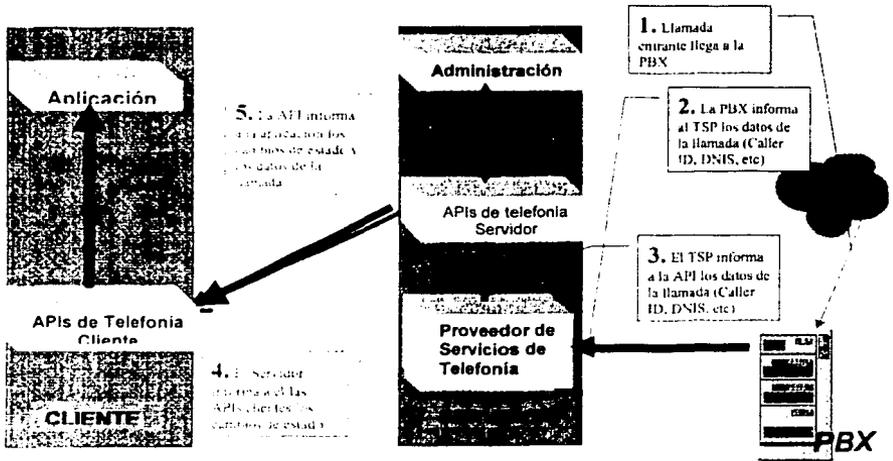


Figura 4.1.2.3 Procesamiento de una llamada entrante mediante APIs

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

4.2 CONFIGURACIÓN DE CALLEGRA PARA LA USAL

Anteriormente, las aplicaciones CTI se limitaban a los Centros de Llamadas y no existían fuera de ellos; pero hoy en día se extiende mucho más allá, y se pueden encontrar muchas aplicaciones para PC. Muchos fabricantes han desarrollado aplicaciones sobre este estándar al mismo tiempo que las trasladan a las LAN con objeto de reducir costos.

Uno de estos fabricantes de tecnología que está tomando gran auge dentro del mercado de CTI es *Callware*, el cual comercializa a *Callegra*; proporcionando herramientas de desarrollo y aplicaciones integradas de cómputo y telefonía plenamente funcionales.

Callegra, software que puede ser instalado en servidores NT o Netware ahorrando dinero a la empresa al aprovechar la base instalada de hardware, *Callegra* es un aplicación cliente-servidor que integra telefonía, fax, correo de voz y correo electrónico en un buzón universal, mediante módulos que mejoran las comunicaciones de la empresa.

Un sistema *Callegra* se configura en función del número de llamadas que pueda atender al mismo tiempo (puertos). Estas llamadas simultáneas incluyen llamadas dejando mensajes y llamadas de los propios usuarios checando su correo de voz.

El cálculo de puertos depende de:

- Número de llamadas
- Distribución y tiempo de llamadas en que los usuarios interactúan con *Callegra*.
- Número de buzones de voz y que tan frecuentemente son accedados.
- Giro de la empresa.

A continuación se muestran dos formas útiles de calcular el número necesario de puertos en la práctica:

Primera Estimación: Puertos recomendados en función del número de líneas y extensiones

Esto es muy variable porque varía del número de buzones de voz que se espere tener, del número de llamadas que se reciba al día, del giro de la empresa, entre otros factores, pero como un estimado sencillo casi siempre se recomienda lo siguiente:

$$\# \text{ puertos} = (\# \text{ líneas}) / 4 + (\# \text{ extensiones})/20$$

Segunda Estimación: Puertos recomendados en función de número de llamadas entrantes y buzones de voz requeridos (1 por extensión).

Esta estimación es detallada en función de las llamadas entrantes y extensiones del conmutador, donde se consideran los supuestos de que el correo de voz estará ocupado el 2% del tiempo durante 8 horas hábiles por día, es decir el 2% de las veces que una llamada entrante o una extensión intenten entrar al correo de voz, este estará ocupado.

El tiempo promedio de las llamadas telefónicas es de 3 min. y el 80% de estas son entrantes (60 min. por cada hora / 3 min. promedio por llamada = 20 llamadas por hora. y el 80% de estas llamadas son entrantes = 16 llamadas entrantes por hora x 8 Horas hábiles = 128 llamadas entrantes por línea en horas hábiles x el no. de líneas = llamadas entrantes a través de las líneas telefónicas en un lapso de 8 horas hábiles diarias.)

Y se busca en la tabla 4.2.1 los valores que más se aproximen a las llamadas por día y al número de extensiones.

Llamadas por día	Buzones de voz que se desea tener									
	25	50	75	100	200	300	400	500	750	1000
50	2	4	4	4	4	6	6	6	8	12
100	4	4	4	4	4	6	6	6	8	12
200	4	4	4	4	6	6	6	8	8	12
300	4	4	4	4	6	6	6	8	8	12
400	4	4	4	4	6	6	6	8	12	12
500	4	4	4	6	6	6	8	8	12	12
600	4	6	6	6	6	6	8	8	12	12
700	6	6	6	6	6	8	8	8	12	12
800	6	6	6	6	6	8	8	8	12	12
900	6	6	6	6	6	8	8	8	12	12
1000	5	6	6	6	8	8	8	12	12	12
1250	6	6	6	8	8	8	8	12	12	12
1500	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12
1750	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12
2000	8	8	8	8	12	12	12	12	12	16
2250	8	12	12	12	12	12	12	12	16	16
2500	12	12	12	12	12	12	12	12	16	16
2750	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16
3000	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16
3250	12	12	12	12	12	12	16	16	16	16
3500	12	12	12	12	12	16	16	16	16	16
3750	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16
4000	12	12	12	16	16	16	16	16	16	20
4250	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20
4500	16	16	16	16	16	16	16	16	20	20

Tabla 4 2 1 Esta tabla está basada en la ecuación Erlang B tal como fue seleccionada por el UITT. Las hipótesis fueron la probabilidad de una señal de ocupado del 2% y el número de llamadas laborales en base a turnos de 8 horas.

ERRE CON
FALLA DE ORIGEN.

Para poder conectar el servidor Callegra a la red de datos de la USAL, se utilizo un nodo de la misma y por lo tanto una dirección IP fija para así brindarles todos los servicios de Callware a los usuarios, y además requirió que cada uno de los módulos que integran este sistema, tuvieran ciertas características (ver figura 4.2.3) para un optimo desempeño. (Estas características serán explicadas a detalle en el punto 4.2.1)

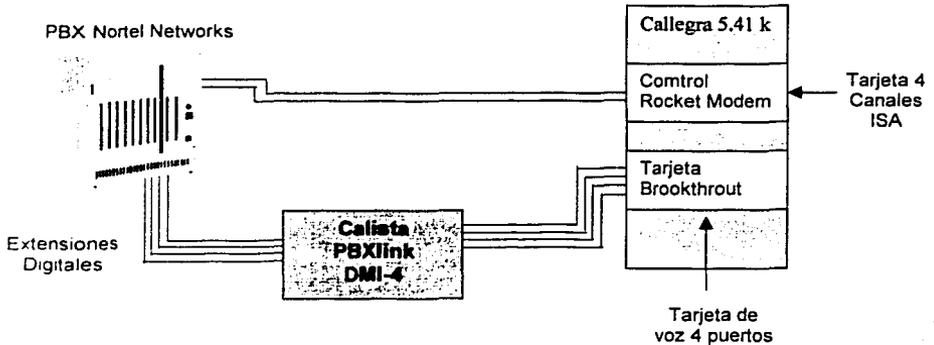


Figura 4.2.3 Módulos del Servidor Callegra

4.2.1 Características de Hardware para el Servidor de Callegra.

- Procesador mínimo Pentium 450 Mhz
- 256 MB en RAM
- Disco duro 8 GB
- Monitor, teclado y mouse
- Unidad de CD ROM
- 2 slots ISA disponible para tarjetas de voz
- 1 slot PCI disponible para tarjeta de fax

TELECOM
FALLA DE ORIGEN

- Tarjeta de red PCI
- Tarjeta de Voz Rhetorex de 4 puertos ISA
- Tarjeta Control Rocket Módem de 4 puertos ISA

Tarjeta de voz Rhetorex – Brooutrou

Una tarjeta de voz, es una tarjeta de hardware que procesa las señales de voz. Las tarjetas de voz son instaladas en el servidor Callegra. Cada tarjeta es para dos o mas puertos. Las tarjetas de voz usan controladores (software especializado que dice a la tarjeta que hacer).

Las tarjetas de voz llevan a cabo las siguientes funciones:

- **Procesamiento de dígitos:** Procesan, descubren y generan los tonos DTMF
- **Procesamiento de la voz:** Reproduce y graba mensajes
- **Procesamiento de llamadas:** Escucha y caracteriza los tonos y las frecuencias para informarle a Callegra.

Callegra utiliza las tarjetas de voz Rhetorex – Brooktrout 432 puesto que estas tarjetas se utilizan en los sistemas típicos no muy grandes como es en este caso.

Antes de instalar tarjetas de voz, hay que determinar que configuraciones se deben de usar en el servidor para los siguientes parámetros:

- Memoria Base
- Dirección de Puerto I/O
- Interruptor de Hardware

Direccionando la Memoria Base

La Rhetorex usa 16 Kb de memoria. La memoria comunica el rango de dirección asignado, de tal manera que sea accesible y que no cree conflictos con cualquier dispositivo periférico en el sistema. Múltiples tarjetas Rhetorex comparten la misma dirección.

Determinando la dirección del Puerto I/O:

La tarjeta de voz Rhetorex viene configurada de fábrica con la dirección del puerto I/O fija en 300H. Rhetorex recomienda la dirección del puerto I/O en el rango de 300H a 340H. Si se instala más de una tarjeta de voz, primero hay que asegurarse de que cada tarjeta utilice una única dirección, por ejemplo 300H para la primera, 301H para la segunda, etc.

Las tarjetas Rhetorex, son direccionables para diferentes configuraciones, pero sin embargo se usan principalmente las siguientes direcciones: 300H, 301H, 302H, 303H, 200H, 201H, 202H, 203H.

Al momento de fijar las direcciones, se debe de posicionar la tarjeta 432 de la misma manera de cómo se ve en la figura 4.2.1.1.

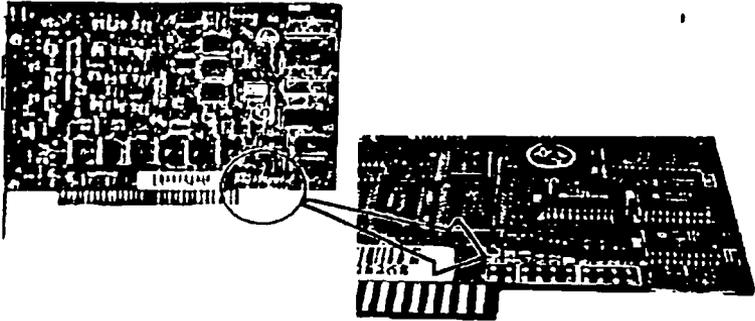


Figura 4.2.1.1 Tarjeta de voz Rhetorex - Brooutroux

El jumper EJ1 se encuentra en la esquina inferior izquierda de la tarjeta, comenzando con el EJ1-1 y terminando con el EJ1-512, tal como se muestra en la tabla 4.2.1.2:

Jumper EJ1	1	2	4	8	16	32	128	256	512
Dirección									
200H	0	0	0	0	0	0	0	0	1
201H	1	0	0	0	0	0	0	0	1
202H	0	1	0	0	0	0	0	0	1
203H	1	1	0	0	0	0	0	0	1
300H	0	0	0	0	0	0	0	1	1
301H	1	0	0	0	0	0	0	1	1
302H	0	1	0	0	0	0	0	1	1
303H	1	1	0	0	0	0	0	1	1

Tabla 4.2.1.2 Direcciones de los jumpers (tarjeta Rhetorex)

La tabla proporciona la configuración de los jumpers para estas direcciones, donde el "cero" representa un jumper fijo y el "uno" representa un jumper desconectado.

Interruptor de Hardware

El IRQ (Interrupt Request) Petición de Interrupción, es el recurso utilizado para dar prioridad a unos periféricos respecto a otros en el uso del procesador. Como los sistemas operativos modernos son multiproceso, el procesador del sistema está casi siempre ocupado en diferentes tareas. Los niveles IRQ legitiman a los periféricos para poder interrumpir las tareas que realiza el procesador imponiendo las suyas propias. Además, al estar jerarquizadas, si dos elementos solicitan acceso al mismo tiempo, el que tenga mayor prioridad será el que consiga el uso del procesador. El IRQ en las tarjetas Rhetorex está predefinido a 5.

Nota: Siempre hay que verificar que esta interrupción no cause conflictos con otros dispositivos periféricos, si es así se necesitará cambiarla.

Como procedimiento final, cada puerto en la tarjeta de voz en el servidor Callegra requiere una conexión al sistema telefónico, usando un típico conector telefónico.

Tarjeta Control Rocket Modem

Al mismo tiempo el servidor Callegra cuenta con su propio sistema de fax (Callegra Fax) que necesita en forma independiente extensiones analógicas para el envío y recepción de fax, y en este caso se tiene un sistema de dos canales de fax y por lo tanto se deben conectar dos extensiones analógicas a la tarjeta Control Rocket Modem de 4 puertos ISA. (Figura 4.2.1.3)

La tarjeta Control Rocket Modem se diseñó para habilitar acceso remoto en un servidor de aplicaciones. La tarjeta usa un procesador de 36 Mhz. Dedicado a

procesar las comunicaciones asincrónicas, aumentando al máximo la calidad y minimizando la utilización del CPU.

La Control Rocket Modem usa módulos de fax-módem, que soportan gran cantidad de protocolos y estándares. La tarjeta también incluye una gran variedad de aplicaciones de acceso remoto, para los usuarios que requieran acceso a la red LAN o al Internet.

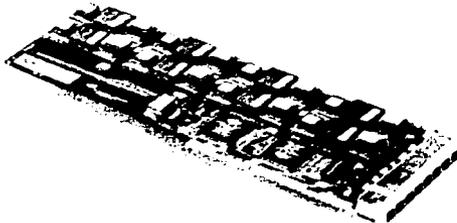


Figura 4.2.1.3 Tarjeta Control Rocket Modem

Y por último se necesitan ciertos requerimientos para el PBX Nortel Networks Mod. Meridiam 1 para la solución de Callegra:

- 4 extensiones digitales para el correo de voz en conectores RJ11
- 2 extensiones analógicas para FAX en conectores RJ11 (ATA's)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.2.2 Calista PBXLink DMI-4

El Calista PBXLink DMI-4 proporciona servicios de integración que permite al PBX Nortel Networks integrarse de modo transparente al sistema CTI de Callegra. El DMI-4 se conecta al PBX usando cuatro extensiones digitales, con conectores RJ11, con una señalización in-band (ver Capítulo2) y para conectarse a la tarjeta Rhetorex del sistema de correo de voz usa 4 extensiones analógicas, cuya señalización es out-of-band. (figura 4.2.2.1)

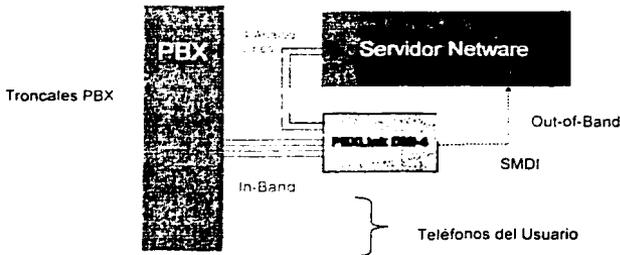


Figura 4.2.2.1 Tipos de señalización

El DMI-4 usa información enviada por el PBX, para determinar la fuente original y el destino de las llamadas enviadas al sistema de correo de voz. Los DMI-4 proporcionan esa información al sistema Callegra y este puede determinar qué buzón de bienvenida debe tocar.

Otra función importante realizada por el DMI-4 es el de seleccionar y borrar los indicadores de mensaje de espera en los teléfonos de los usuarios. Cuando un indicador de mensaje de espera necesita ser fijado, el sistema Callegra envía una orden al DMI-4. El DMI-4 también usa las funciones del indicador de mensaje de espera del teléfono digital para encender o apagar las luces.

Como funciona el DMI-4

El sistema de correo de voz se conecta al PBX usando líneas digitales. Estas líneas están fijadas a un *hunting group*, tal que al llegar una llamada al sistema Callegra, se ocupa la primera línea digital libre.

Cuando una llamada entra, el PBX envía información asociada con él a la Calista DMI-4, que a su vez analiza la información y crea un paquete de SMDI. El DMI-4 envía esta información entonces al correo de voz de Callware para procesarla, transformando la señal de digital a analógica, y a su vez el correo de voz contesta con una señal analógica, que es transformada a digital por el DMI-4

La Calista DMI-4 también controla los tonos DTMF para enviar de un lado a otro cualquier cambio de estado del sistema Callegra o de la línea digital. Si la DMI-4 detecta una señal en la línea analógica, envía una orden de traslado al PBX por medio de la línea digital asociada.

Para el funcionamiento del DMI-4 fue necesario programar al PBX (programación realizada por los técnicos en telefonía de la GIT), realizando así una integración adecuada. Estos procedimientos prepararon a las líneas digitales conectadas a la DMI-4 y a los teléfonos de los usuarios.

En los diagramas (figura 4.2.2.2) se muestra la Calista DMI-4, donde se puede observar la salida de las líneas analógicas y el puerto SMDI (figura "a"), así como también las entradas digitales (figura "b")

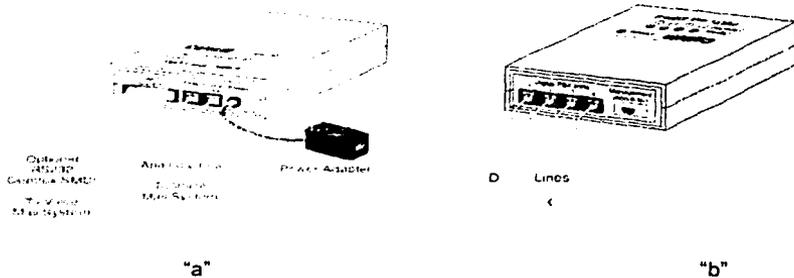


Figura 4.2.2.2 Calista PBXLink DMI-4

El DMI-4 proporciona una integración in-band. Esto es, cuando el sistema Callegra contesta la llamada, el DMI-4 reproduce una serie de tonos DTMF para identificar el origen de la llamada y la razón de que la llamada fue enviada al correo de voz.

Una mejor manera (utilizada en la USAL) para que el sistema de correo de voz reciba esta información es mediante el cable SMDI (Interfaz de Escritorio de Mensaje Simple) el cual es un estándar de Bellcore y se inventó para enviar información de las llamadas manejándose con un sistema de comunicación serial. El puerto SMDI de DMI-4 puede ser conectado a un puerto serial del sistema Callegra.

La información que se obtienen del puerto SMDI viene codificada en ASCII, sin embargo, son variables en su largo, ubicación y contenido.

El formato que sigue un paquete SMDI es:

[CR] [LF] MDmmmmlllllxxxxxx[SP]yyyyyy [SP] [CR] [LF] [CtrlY]

dónde:

[CR] Carácter de Retorno ASCII

[LF] Línea de Alimentación ASCII

[SP] Espacio ASCII

[CtrlY] Control-Y ASCII

mmm Número de Mensaje de Escritorio (001-999): Los DMI-4 siempre envían el mismo número de mensaje de escritorio, el cual puede ser configurado y puede enviarse en cada paquete. Normalmente su valor esta predefinido a 001.

lll (NTL) Número de la Terminal Lógica (0001-9999): Este es el valor asignado a un puerto físico y se usa para identificar a cual de los puertos físicos se refiere el paquete de información. El primer puerto siempre tiene un NTL de 0001 y el ultimo puerto de 000n.

r Razón de código: La razón de código explica porque la llamada entro en una línea supervisada. Esta razón de código reduce lo que aparece en el display del teléfono emulado por el DMI-4, soportando los siguientes códigos:

D Directo: Esta es una llamada que se ha hecho directamente al sistema de correo de voz. El DMI-4 deduce esta información considerando varios factores. Uno de los puntos mas importantes a considerar es que si el numero marcado es igual al primer

campo del número de configuración en el DMI-4, es que es una indicación de que la llamada es de un usuario que piensa escuchar los mensajes de correo de voz.

B Ocupado.

N Sin respuesta.

A Todas las llamadas son remitidas.

H Colgado.

U Desconocido: Este código de razón es dado cuando la llamada se remite al correo de voz por el PBX, como resultado de que alguien marco un número de algún usuario, y no hubo ningún código de razón útil para la llamada. Esto puede pasar debido a un error de configuración. El software debe notar esta información pero debe de continuar la llamada.

xxxxxxx Este es el número de donde se origina la llamada, y puede ser distinguida puesto que aparece antes del espacio [SP] en el paquete.

yyyyyyy Este número es la extensión del llamante, y puede ser distinguido ya que se encuentra después del [SP] en el paquete.

4.3 FUNCIONAMIENTO DE CALLEGRA CON EL CONMUTADOR (PBX)

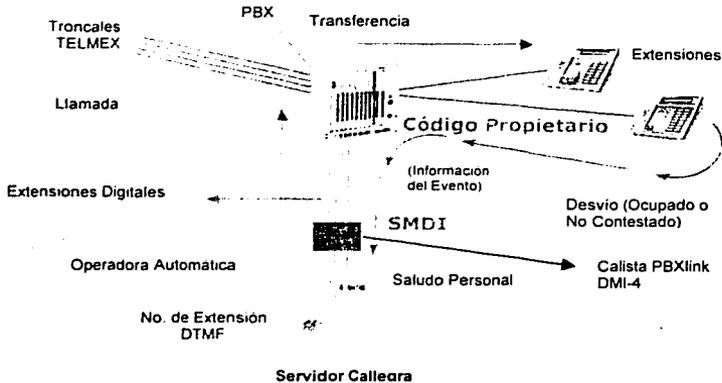


Figura 4.3.1 Integración de Callegra con la PBX

En la figura 4.3.1 se puede observar como se integra Callegra con el conmutador (PBX), y como es que una persona puede dejar mensaje en el buzón del usuario.

Esta integración es de tipo serial, en donde la información viaja en un medio distinto al que viaja la llamada: el puerto serial. Cuando la llamada llega a Callegra, al mismo tiempo llega un paquete SMDI por el puerto serial.

Los tonos DTMF son los mismos tonos que utiliza la telefonía convencional, y por lo tanto es posible interactuar con el sistema desde cualquier lugar.

Cabe aclarar que Callegra solamente tiene control de la llamada hasta que hace la transferencia, cuando la llamada se esta anunciando en la extensión del usuario, el sistema ya esta listo para recibir otra llamada.

El correo de voz entra en acción nuevamente hasta que el conmutador le regresa la llamada y esto sucede solo cuando la extensión esta ocupada o no la contestan.

Actualmente el conmutador esta programado para que se desvien las llamadas al correo de voz hasta el cuarto timbrado. Esta programación es general, es decir, que el número de timbrados será de 4 a todas las extensiones.

4.4 ADMINISTRANDO Y MONITOREANDO EL SISTEMA CALLEGRA.

En este punto hablaremos de los módulos y funciones activas en el servidor Callware de la USAL, así como las características principales de la pantalla principal de administración en un ambiente Netware.

En el Servidor cuenta con los siguientes módulos activos para poder brindar todas las ventajas y aplicaciones que un sistema CTI ofrece:

Módulo	Función
Callegra 5 41 K (Call Processing System)	Este es el módulo principal de Callegra, desde este módulo se realizan todas las funciones de administración de buzones y puertos, así como su monitoreo. Si este módulo no está activo Callegra no funciona.
Callegra Desk 5 41 K	Desde este módulo se pueden monitorear a todos los usuarios conectados, indicando el protocolo usado y cuantas conexiones disponibles quedan. Si este módulo no está activo, nadie puede conectarse a Callegra desde su estación de trabajo. No obstante Callegra sigue funcionando.
GW API Gateway 4 V.2	Este es un módulo de Group Wise que debe residir en el servidor de Callegra, y este módulo es el que envía todos los mensajes de voz y faxes al dominio de Group Wise.
Callegra Fax 5 41 K	Este módulo es el que desempeña la función de fax, desde aquí se pueden configurar los modems. Si este módulo no está activo, no se puede tener servicio de fax, aunque Callegra y Callegra Desk estén funcionando.
Callegra Fax Class 2/2.0 Integration 5 41 K	Este módulo, solamente sirve para monitorear la actividad de Callegra Fax, es decir, indica lo que ocurre en cada canal de fax. Si este módulo no está activo, no afecta el funcionamiento del sistema.
Interfaz de Voz 5 41 K	Este módulo sirve para monitorear los parámetros de la tarjeta de voz, como puede ser sensibilidad, volumen, tabla de tonos utilizada, duración de los tonos, etc. Si este módulo no está activo, no puede funcionar Callegra Desk.

En cuanto a lo que administración se refiere, Callegra cuenta con una interfaz gráfica (figura 4.4.1), en dónde el administrador puede controlar y monitorear el sistema.

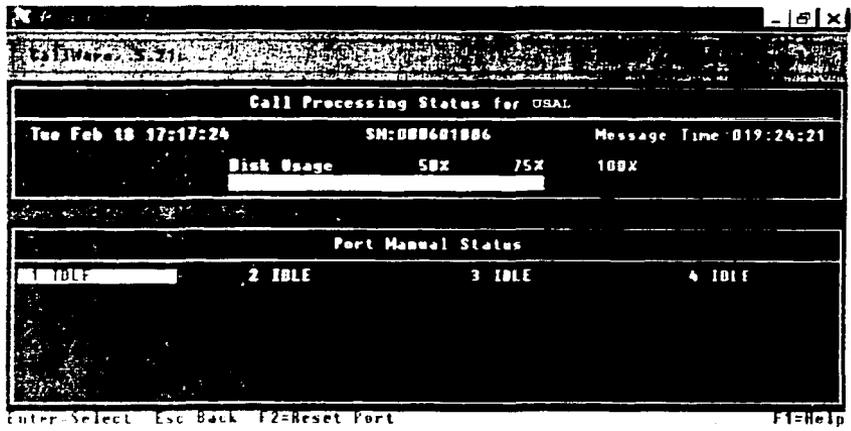


Figura 4.4.1 Pantalla Principal de Administración Callware

En la pantalla anterior se muestra la configuración que se realizó para la USAL, en donde se puede observar lo siguiente:

- Los cuatro puertos activos (Port Manual Status): Un puerto es una interfaz entre el software de Callegra y el sistema telefónico. Dentro de Callegra, un puerto es generalmente igual a una simple línea telefónica. El número de puertos es determinado por el número de puertos que contiene la tarjeta de voz. Desde aquí el administrador puede habilitar, deshabilitar o resetear los puertos, así como asignarles propiedades y servicios, y monitorear el estado de cada puerto. Aquí mismo se puede observar el proceso que lleva una llamada entrante (si es contestada, redirigida, etc.).

- **Disk Usage:** Muestra el porcentaje del espacio utilizado en el disco del sistema, ayudando así a tener un mejor control del espacio designado al buzón de cada usuario.
- **Message Time.** Indica el espacio restante en disco duro, convertido en tiempo de almacenamiento.

Desde esta pantalla, el administrador dio de alta a todos los usuarios de la USAL, así como a sus respectivas extensiones, definiendo las aplicaciones que tendrá cada buzón individualmente en tiempo, mensajes y aplicaciones.

4.5 APLICACIONES PARA EL USUARIO.

4.5.1 Callegra Desk

Callegra Desk conocido como el Cliente Callegra, es una interfaz de Windows, donde las tecnologías CTI trabajan para proporcionar una comunicación más eficaz; permitiendo al usuario tener su propio buzón de correo para poder enviar o recuperar mensajes de voz y fax desde su propia PC, para integrarlos incluso en las carpetas de entrada de correo en Novell Group Wise.

Callegra Desk está disponible para el usuario mediante la barra de INICIO de Windows o directamente dando clic en el icono desde el escritorio.

Para que el usuario pueda utilizar esta aplicación se debe de "activar" su buzón, es decir, se debe de especificar antes que nada su extensión telefónica dentro de Callegra Desk.

Esto se hace mediante un cuadro de dialogo de Preferencias (figura 4.5.1.1) en donde se especifican los siguientes datos: número de buzón (no. de extensión, frecuentemente utilizada para acceder a Callegra Desk), el tiempo en segundos que

el sistema espera antes de que el teléfono sea colgado (Hung Up Time), la ruta por default del directorio donde serán guardados los mensajes (Archive Directory), así como también el protocolo de red utilizado por el sistema, proporcionado por el administrador.

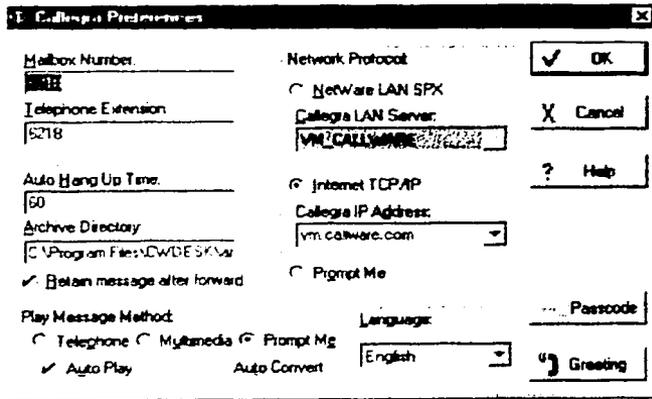


Figura 4.5.1.1 Cuadro de Diálogo de Preferencias

Teniendo lo anterior el sistema esta listo para correr sin ningún problema siempre y cuando los datos sean correctos pues de lo contrario el sistema le pedirá al usuario su clave de acceso (log in), mediante la pantalla mostrada en la figura 4.5.1.2.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

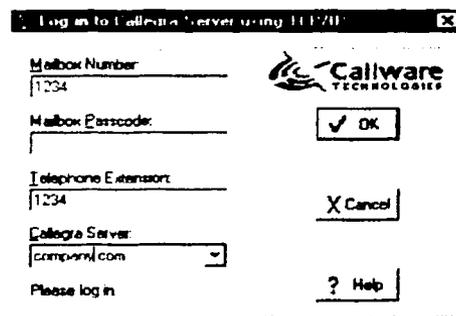


Figura 4.5.1.2 Pantalla de acceso a Callegra Desk

Esta clave de acceso o password por default es: 1234, pero el usuario puede cambiar en cualquier momento desde el cuadro de diálogo de las Preferencias o a través del teléfono.

Examinando Callegra Desk

Callegra Desk es fácil de utilizar para el usuario. Proporcionándole una pantalla en dónde el usuario puede observar y acceder a todos los mensajes recibidos en su buzón, así como poder utilizar todas las funciones a través de la "Lista de Mensajes" de la barra de menú y en la barra de herramientas. (Ver figura 4.5.1.3)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Iconos que muestran el Tipo del mensaje



Mensaje confidencial



Mensaje recibido



Mensaje telefónico



Mensaje de fax



Mensaje prioritario



Nota adjunta

- Destino (From): Muestra el nombre del remitente
- Tema (Subject): Contiene una breve descripción del mensaje
- Número (Number): Muestra el número de buzón del remitente, si es otro usuario de Callegra, y en caso de ser una persona externa (y si Caller ID está activado), muestra su número telefónico.
- Duración (Leght): Muestra la duración del mensaje.
- Fecha y hora (Date and Time): Indica cuando fue creado el mensaje

La Barra de Menú

La barra de menú (mostrada en la figura 4.5.1.4) se localiza en la parte superior de la pantalla principal de Callegra Desk. Esta barra contiene todas las instrucciones (comandos) de las funciones.

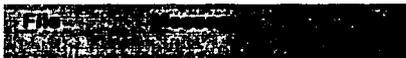


Figura 4.5.1.4 Barra de Menú

- **File:** Tiene las funciones *log in* y *log out*, especifica las preferencias por default, agrega botones de control a la barra de herramientas y tiene la opción para salir del programa.
- **Messages:** Contiene las opciones para el control de mensajes como son: grabar (*record*), reproducir (*play*), responder (*reply*), adelantar (*forward*), redingirl (*route*), adjuntar notas (*note*), salvar (*save*), en el caso de fax la función de OCR (Optical Carácter Recognition), y borrar (*delete*).
- **Help:** Da acceso a la ayuda en línea .

Barra de Herramientas

La barra de Herramientas, mostrada en la figura 4.5.1.5, proporciona el acceso a las funciones de Callegra Desk dando un solo clic.

También se puede tener acceso a estas funciones dando un clic derecho sobre el mensaje en donde se quieran ejecutar.



Figura 4.5.1.5 Barra de Herramientas

- **Record:** Abre el Panel de Control de Mensajes donde se puede grabar el mensaje.
- **Play/View:** Reproduce el mensaje que se haya escogido (resaltado) en la Lista de Mensajes y en caso de ser un fax (enviado por Callegra Fax) lo muestra.
- **Reply:** Abre el Panel de Control de Mensajes, donde se puede redactar algún mensaje que se quiera enviar.
- **Forward:** Con esta función se puede adjuntar a un mensaje que se quiera enviar un mensaje de voz o de texto.
- **Route:** Reenvía los mensajes sin adjuntar algún comentario
- **Note:** Es donde el usuario escribe el tema o asunto del mensaje.
- **Delete:** Borra el o los mensajes que se seleccionen.
- **Save:** Guarda el mensaje.
- **OCR:** Aplica el OCR. Seleccionando algún mensaje de fax y convirtiéndolo en un archivo de texto. (Esta opción no está disponible si el mensaje que se selecciona es de voz).
- **Help:** Proporciona la ayuda en línea.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Control de Mensajes en Callegra Desk

Callegra Desk proporciona a Windows muchas funciones que normalmente se realizan desde el teléfono, tales como el de reproducir un mensaje y cambiar el saludo.

Al escoger el usuario un mensaje de voz desde la Lista de Mensajes este puede elegir desde donde escucharlo, ya sea desde su propio teléfono, o si cuenta con multimedia desde las bocinas de su PC. (Ver figura 4.5.1.6).

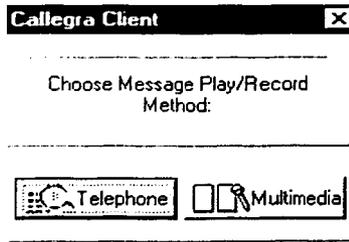


Figura 4.5.1.6 Opciones para reproducir un mensaje

Si el usuario escoge el método de escuchar el mensaje desde el teléfono, este timbrará y al contestarlo, presionando el botón de play, el mensaje se escuchara.

Y por el contrario, si elige multimedia, el Panel de Control (figura 4.5.1.7) de mensajes aparece, y al presionar play el mensaje podrá ser escuchado desde las bocinas.

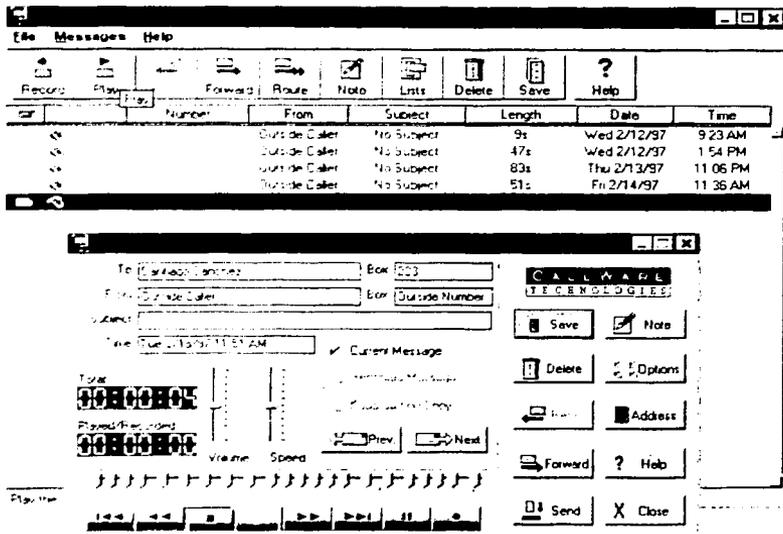


Figura 4.5.1.7 Panel de Control para el Control de los Mensajes

Además, como se observa en la figura 4.5.1.7 en el Panel de Control, el usuario cuenta con diversas funciones para el control de los mensajes, ayudándose de los siguientes botones (figura 4.5.1.8), los cuales pueden ser utilizados al mismo tiempo de que se graba o se reproduce un mensaje.



Figura 4.5.1.8 Botones de Control de Mensajes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Message Beginning: Regresa el mensaje al inicio.



Rewind: Retrocede la posición del mensaje por 5 segundos.



Stop: Detiene el mensaje y lo regresa al inicio.



Play: Reproduce el mensaje en su posición original.



Fast-Forward: Avanza el mensaje por 5 segundos.



Message End: Recorre el mensaje hasta el final.



Pause: Detiene por un momento el mensaje



Record: Graba el mensaje.

Además, Callegra Desk proporciona una Lista de Distribución, mostrada en la figura 4 5.1.9, en donde le facilita al usuario para enviar un mensaje, puesto que en esta Lista se encuentran todos los nombres de los buzones que estén dados de alta en el Servidor Callegra.

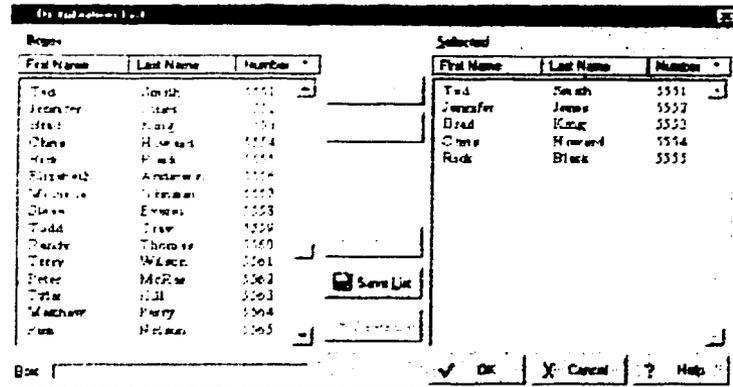


Figura 4.5.1.9 Lista de Distribución proporcionada en cada buzón

Y desde esta pantalla el usuario puede crear sus propias Listas de Distribución, agregando o quitando buzones según lo crea conveniente.

Nombre del Buzón y Saludos.

Cada buzón tiene un nombre específico diferente de los demás, este nombre se lo da el usuario, grabándolo desde su teléfono o desde su computadora, si ésta cuenta con tarjeta de sonido con micrófono incluido.

El nombre del buzón es el que los usuarios escuchan cuando ellos se transfieren hacia una extensión o mandan un mensaje al correo de otro usuario.

Al igual que el nombre, cada buzón cuenta con un saludo personalizado, este saludo también es dado por el usuario desde su teléfono o computadora. Y es escuchado por los demás usuarios al conectarse a alguna extensión de otro usuario.

Los saludos se pueden cambiar regularmente, dependiendo de cada usuario, para explicar su disponibilidad con sus clientes.

Integración de Callegra Desk con GroupWise

GroupWise es una herramienta de trabajo en grupo que permite entre otras cosas enviar y recibir mensajes, programar actividades en una agenda-calendario y gestionar documentos. Apoyando así cualquier comunicación a través de cualquier intranet, extranet e incluso la propia Internet, para acelerar la productividad corporativa.

CallegraDESK se integró a GroupWise de Novell (figura 4.5.1.10), puesto que es el sistema de mensajería que se utiliza en la USAL; mediante la interfaz de programación TSAPI, proporcionando un buzón universal, en dónde el usuario tiene un acceso instantáneo al correo de voz, fax y al envío electrónico de mensajes, cada uno con un único icono definido para diferenciar el tipo de mensaje.

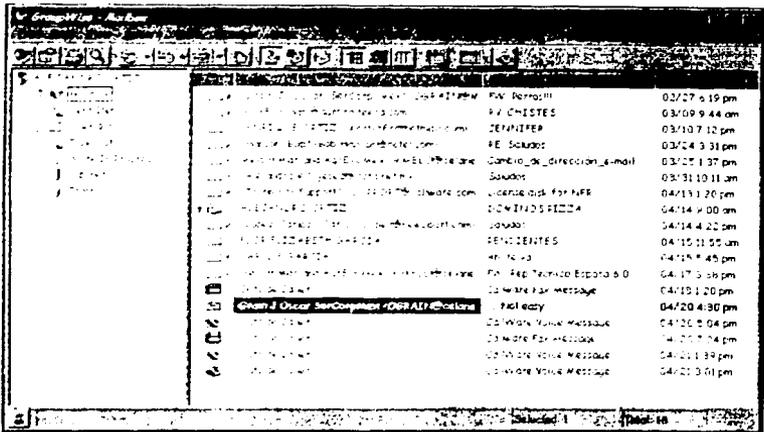


Figura 4.5.1.10 Pantalla de GroupWise

En caso de que el mensaje sea de voz, GroupWise lanzará al instante la ventana de aplicación de Callegra Desk, para así poderlo reproducir.

A continuación se describen algunas de las ventajas con las que cuenta Callegra Desk al integrarse con GroupWise:

Envío de mensajes y programación de citas

Con el sistema de mensajería de GroupWise, se puede evitar la tediosa tarea de tener que escribir un memorándum, copiarlo, distribuirlo o preocuparse de si los destinatarios lo han leído. GroupWise permite enviar un mensaje a varias personas a la vez y saber, por ejemplo, quién lo ha abierto, quién lo ha suprimido, etc.

Con la opción Programación se puede saber cuándo están disponibles las personas, la sala de conferencias o los recursos que se necesiten.

Búsqueda y clasificación de direcciones

Cuando se envía un mensaje a varias personas, es preferible no tener que introducir cada nombre en el recuadro A. La Guía de direcciones permite incluir a varias personas en un mensaje. La información de la Guía de direcciones se puede clasificar de varias formas. Para evitar realizar búsquedas en toda la Guía de direcciones, puede crear guías de direcciones personales.

Gestión de documentos

Si se tiene problemas a la hora de buscar documentos y realizar un seguimiento de las versiones, la Biblioteca de GroupWise puede ayudar con la gestión de los documentos. La Biblioteca de GroupWise proporciona la versatilidad y la seguridad necesarias para usar y compartir documentos. Permite almacenar diferentes versiones, especificar qué personas pueden ver y editar documentos, y someter los documentos a controles de entrada y salida.

Integración de conversaciones telefónicas

El Lugar de conversación de GroupWise permite gestionar el teléfono desde el escritorio para que no se tenga que ni descolgar el auricular. Permite responder a las llamadas, retenerlas, poner conferencias, mantener un registro de llamadas o consultar y marcar números de teléfono.

Componentes adicionales

Los siguientes componentes adicionales incorporan mejoras al software de GroupWise:

- Flujo de trabajo de GroupWise:

Automatiza la distribución de los procesos de trabajo que requieren tomar decisiones y reutilizar la información. Permite encaminar electrónicamente formularios y documentos para varios destinatarios de forma simultánea o secuencial, mejorando la colaboración y la circulación de información. Además, con Flujo de trabajo de GroupWise se puede controlar el progreso y los comentarios de los destinatarios sin necesidad de moverse de la mesa de trabajo.

- GroupWise Imaging:

Permite mejorar las imágenes y los documentos explorados mediante las funciones de rotación, cambio de resolución, cambio de escala y anotación, entre otras. Posteriormente, se pueden enviar los documentos a otros usuarios a través de GroupWise para que realicen trabajos de edición y anotaciones adicionales.

4.5.2 CALLEGRA FAX

Este Módulo le permite al usuario recibir información de Fax en una forma personalizada y dirigida a su propio correo de voz (figura 4.5.2.1); además, en conjunto con la aplicación de Callegra Desk le permite enviar información desde cualquier aplicación de Office.

Con Callegra Desk los mensajes recibidos son visualizados en la pantalla del usuario, así mismo el fax puede ser reenviado o distribuido a otros usuarios, ya que cuenta con OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) de Xerox que le permite convertir su documento de Fax a texto, y en caso de estar fuera de su oficina podrá obtener desde cualquier máquina de Fax sus faxes almacenados en su buzón

Con Callegra Desk integrado al correo electrónico se pueden visualizar todos los mensajes tanto de voz como de Fax.

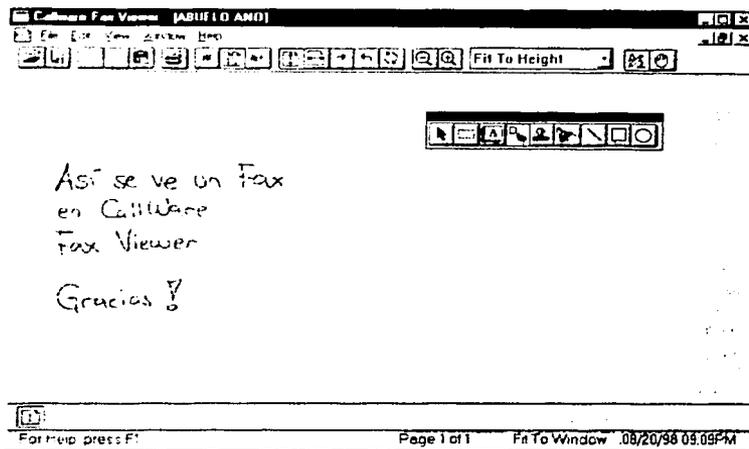


Figura 4.5.2.1 Visualización de un Fax desde Callegra Desk

Mediante la pantalla anterior Callegra Fax proporciona las siguientes funciones al usuario:

- *Servicios Personales de Fax:* Con Callegra Fax el usuario puede ver, imprimir, enviar y recibir faxes en su propia estación de trabajo, usando Callegra Desk o Callegra Desk para GroupWise, Micosoft Explorer, o desde cualquier aplicación de Windows. Y al mismo tiempo que se ve el fax se puede ajustar la resolución del mismo.
- *Notificación de Fax en el buzón de correo de voz:* Usando la misma tecnología que Callegra, los faxes son reenviados directamente al buzón de Callegra. Callegra Fax envía notificaciones tanto en el sistema de buzón de correo de voz como en el display del aparato telefónico.

- *Adjuntando una nota o carátula al Fax:* Al mismo tiempo que se envía un fax se puede crear una carátula personalizada, como puede ser el logo de la compañía o incluso la firma del que lo envía.
- *Servicios automatizados de Fax:* Callegra Fax ofrece una gran variedad de servicios automatizados de fax como son: Fax sobre demanda, almacenamiento de fax , reenvío de fax, entre otros.
- *Servicio de Agenda de Direcciones:* Callegra Fax cuenta con una agenda de direcciones donde el usuario puede tener una lista de direcciones en donde puede dar de alta, borrar, modificar y organizar a todos sus contactos .

Fax sobre demanda:

Una de las funciones mas importantes que proporciona Callegra Fax es la de Fax sobre demanda, (mostrado en la figura 4.5.2.2), que permiten a los usuarios llamantes la selección y recepción de documentos de manera instantánea en una máquina de fax, usando un teléfono de marcación multifrecuencia. Este servicio proporciona en conjunto una alta flexibilidad al llamante para seleccionar e imprimir documentos en el modo que más le convenga, disponiendo siempre de la posibilidad de asistencia personal de un agente.

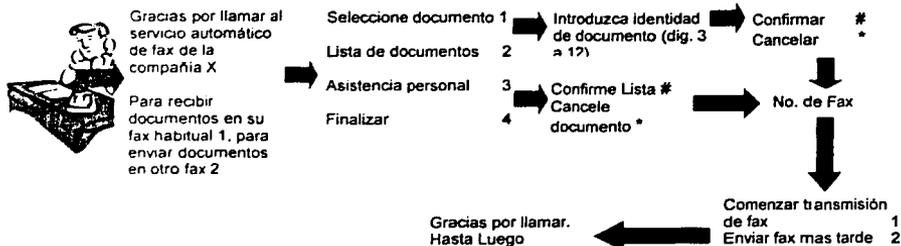


Figura 4.5.2.2- Aplicaciones de Fax sobre Demanda.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Puesto que vivimos una época de continuo movimiento y grandes cambios, la dinámica de nuestro tiempo esta caracterizada por las grandes distancias y los tiempos cortos y en consecuencia, la necesidad de adoptar decisiones ágiles y sustentadas. Por lo cual para que una empresa sea productiva, es necesario que satisfaga sus necesidades de información, contando con información oportuna y suficiente.

Necesitando para esto una red de comunicaciones que presente varias ventajas importantes de cara a los usuarios, y al contar con computadoras y terminales situadas en distintos lugares que pueda intercambiar datos e información, y que ese intercambio sea viable, consiguiendo así, que todos los programas y datos necesarios estén al alcance de todos los miembros de la organización.

Así mismo, contando con sistemas telefónicos para que los usuarios que viajan a oficinas alejadas puedan transmitir y recibir información decisiva o datos administrativos importantes para el desempeño de los mismos dentro de la corporación. Pero lo mas importante es que el intercambio de información entre estos dos medios sea de forma segura.

Por lo tanto, durante el proceso de investigación y documentación del presente trabajo, hemos encontrado que la tecnología que hace posible esto, es la conocida como CTI (Computer Telephony Integration), Integración de la telefonía con la computadora, la cual cuenta con un número de aplicaciones cada vez mayor, ofreciéndonos muchas opciones dentro del mercado; como es en este caso el sistema Callegra comercializado por Callware.

El cual, al combinarse con dicha tecnología y al implementarse en una organización tan importante como lo es PEMEX Refinación en su Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico, ofrece un sistema completo ofreciendo soluciones y ventajas muy adaptables a las necesidades requeridas por esta Unidad.

Como es el diseño del propio sistema, definiendo tanto el número de puertos requeridos como las aplicaciones de cada buzón, y lo que es mas importante ofreciéndoles costos proporcionales de acuerdo a la configuración final, es decir, que al ser Callegra un sistema que crece en forma modular, en un futuro se pueden expandir tanto las aplicaciones como los puertos, y sin tanto presupuesto.

Ya que para implementar Callegra no se necesita cambiar la infraestructura existente de telecomunicaciones , como lo son las redes de voz y datos, si no que a diferencia de otros sistemas, esta es aprovechada, ahorrándole así recursos a la empresa.

De esta forma, podemos decir, que al contar con la interacción de los sistemas de comunicaciones con las redes de computadoras, que nos permiten controlar de tal manera la información, para reducir los costos de producción de los bienes que consumimos, y en general para mejorar nuestra calidad de vida, hoy es posible el intercambio rápido y seguro de la información que tecnologías como CTI proporcionar, dando un gran paso hacia la unificación de las redes.

GLOSARIO DE TERMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El siguiente Glosario es para proporcionar información de referencia rápida, sobre la terminología de comunicaciones utilizada con más frecuencia en esta tesis.

- A -

Adaptador de Terminal (Terminal Adapter): Dispositivo que permite la conexión a RDSI en una terminal no convencional no apta para ello.

Ancho de Banda (bandwidth): Rango de frecuencias asignadas a un canal de transmisión.

Es la capacidad de transporte de datos que se puede enviar a través de una conexión. Normalmente se mide en megabytes por segundo (MB/s) o en gigabytes por segundo (GB/s).

ANSI (American National Standards Institute): El Instituto Nacional Americano para Estándares es el organismo norteamericano que establece los procedimientos para el desarrollo y coordinación de Estándares Nacionales Americanos de aplicación voluntaria.

API (Application Programming Interface): Interfaz para la programación de aplicaciones. Conjunto de reglas que definen como se accede a un servicio de un computador por medio de un programa de aplicación. Es en lo que se basan los programadores para hacer compatible un programa con el sistema operativo.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange): Es el formato más común de archivos de texto, tanto en los ordenadores en general como en internet. En él, cada carácter está representado por 7 bits (unos o ceros). Puede por tanto, representar 128 caracteres.

Asíncrona (asynchronous): Modo de transmisión de datos en el que el instante de emisión de cada carácter o bloque de caracteres se fija arbitrariamente.

Atenuación (attenuation): Diferencia entre la potencia transmitida y la recibida debida a pérdidas en los equipos, líneas u otros dispositivos de transmisión (medida en dB).

- B -

Backbone (backbone): Un backbone es el principal conector de uno o más nodos entre sí. En el contexto de las telecomunicaciones, hace referencia al cable principal que conecta dos o más nodos de red entre sí.

Baudio (baud): Unidad de medida de la velocidad de señalización de una señal digital, equivalente al número de estados o eventos discretos por segundo. Baudio es igual a bit por segundo (bit/s) en el caso de una codificación a dos niveles.

Por ejemplo, un módem de 52.000 baudios cambia 52.000 veces por segundo la señal que envía por la línea telefónica. Como cada cambio de estado puede afectar a más de un bit de datos, la tasa de bits de datos transferidos (por ejemplo, medida en bits por segundo) puede ser superior a la correspondiente tasa de baudios.

BISDN (Broadband Integrated Services Digital Network): Conjunto de recomendaciones del ITU para los servicios de banda ancha que son aquellos por encima de 2 Mbps.

Bit (bit/binary digit): Dígito binario. Es la menor unidad de información, con valores posibles 1 y 0.

BPS (bps): Acrónimo de bits por segundo. Es la medida estándar de la velocidad de transmisión de datos a través de un módem.

BRI (Basic Rate Interface); Interfaz Básica de Acceso en la RDSI que facilita dos canales B a 64 Kbps y uno D a 16Kbps.

Bucle (loop): Conexión entre el circuito de transmisión y el de recepción a efectos de devolver la señal y realizar mediciones.

Bus (bus): Sistema de cables utilizado para enviar o recibir señales de información entre dispositivos de un ordenador. Puede ser serie o paralelo, y de su ancho de banda depende su velocidad.

Buzón (mailbox): Un fichero en el cual diversos usuarios pueden depositar mensajes para otros o recoger los destinados a ellos.

Byte (byte): Un conjunto de bits tratados como una unidad. Normalmente tiene una longitud de 8 bits (octeto). La capacidad de almacenamiento de un dispositivo, frecuentemente, se da en bytes o en kbytes (k significa 1024 bytes).

- C -

CallerID (caller ID): Identificación de línea entrante. Es un servicio disponible en redes telefónicas digitales que informa a la parte que recibe la llamada del número que efectúa dicha llamada.

Canal (channel): Vía interna de comunicación de datos en cualquier dispositivo informático de datos, o de interconexión de éste con el exterior. El canal vocal es comprendido entre 300 y 3.400 Hz.

Canal B (B channel): Canal portador para voz y datos en modo digital a 64 Kbit/seg, sobre RDSI.

Canal D (D channel): Canal de datos en una interfaz RDSI utilizado para transmitir señales de control y datos ha 16 o 64 Kbit/seg.

Carácter (carácter): Letra, cifra, signo, etc; que forma parte de un mensaje: pueden existir algunos tipos correspondientes a símbolos especiales de control de ciertas funciones.

CCITT (International Consultative Committee for Telephony and Telegraphy): Organismo internacional dentro de la UIT, que a su vez lo es de la ONU, encargado de establecer recomendaciones referentes a las telecomunicaciones (telefonía, telegrafía y datos). Sustituida por la ITU-T.

CCS (Common Channel Signaling): Señalización por Canal Común; método empleado para agrupar la información de señalización procedente de varios canales digitales de transmisión en uno único, independientemente de la información del usuario.

Central (exchange): En telefonía, es un elemento de comunicación que permite a los distintos usuarios el poder establecer una comunicación entre sí, al establecer una ruta de enlace.

Cliente (client): Programa que se usa para contactar y obtener datos de un programa de servidor localizado en otro ordenador, a menudo a gran distancia. Cada programa cliente está diseñado para trabajar con uno o más tipos de programas servidores específicos, y cada servidor requiere un tipo especial de cliente.

Cliente / Servidor (Client / Server): La relación cliente / servidor es un término de trabajo en red que se refiere por lo general a una relación "de varios a uno". El caso más típico es que los clientes sean equipos dedicados (como PCs de escritorio) que reciben información desde (y a veces envían información hacia) el servidor.

Colisión (collision): El resultado de dos nodos de la red que transmiten al mismo tiempo en el mismo camino. Los datos transmitidos no son utilizables.

Concentrador (HUB): Punto de conexión común para dispositivos dentro de una red, normalmente unen a segmentos de una red. El hub se encarga de distribuir la información recibida por cualquiera de sus puertos a todos los demás.

Conectores (connector): Los conectores resuelven con facilidad el problema de la conexión de dispositivos externos con el ordenador. Son elementos que se utilizan para "enchufar" los periféricos a la computadora, por ejemplo la pantalla o la impresora. Estos conectores se conectan en los puertos de comunicaciones del equipo, de este modo los dispositivos externos quedan integrados en el sistema.

Contraseña (password): Palabra o cadena de caracteres, normalmente secreta, para acceder a través de una barrera. Se usa como herramienta de seguridad para identificar usuarios de una aplicación, archivo, o red. Puede tener la forma de una palabra o frase de carácter alfanumérico, y se usa para prevenir accesos no autorizados a información confidencial.

Controladores (drivers): Es un programa que controla un dispositivo. Cada dispositivo, teclado, disco duro, impresora, etc; necesita ser controlado por algún programa. Algunos controladores vienen incorporados en el propio sistema operativo, como por ejemplo el del teclado. En otros dispositivos es necesario instalar el "*driver*" o controlador para que el sistema operativo pueda manejarlo. El controlador actúa como traductor de instrucciones específicas de cada dispositivo en instrucciones genéricas que utiliza el sistema operativo.

Correo de Voz (voicemail): Sistema que cuenta con las funciones de una operadora automática, y también cuenta con las capacidades de tomar recados por extensión cuando esta este ocupada o no conteste, los recados son tomados de manera privada a través de la creación de buzones de voz por extensión.

Correo Electrónico (e-mail): Los mensajes, normalmente en forma de texto, enviados de una persona a otra sobre un tema en concreto a través del ordenador. El correo electrónico puede enviarse automáticamente a un gran número de direcciones a través de una lista de correo.

CPU (Central Processing Unit): Unidad Central de Procesamiento. Es un Chip que contiene millones de transistores encargados de realizar las operaciones que se encomiendan a la computadora. No obstante, por si sola no sirve para nada, porque debe estar conectada a la tarjeta madre. La tarjeta madre provee de corriente eléctrica a la CPU y le permite comunicarse con el resto de dispositivos.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection): Acceso múltiple de detección de operadora / con detección de colisiones. Es un conjunto de reglas que determinan cómo responden los dispositivos de red cuando dos de ellos intentan usar un canal de datos a la vez. Las redes Ethernet estándar utilizan CSMA/CD. Este estándar permite a los dispositivos detectar una colisión. Tras detectar una colisión, un dispositivo espera un periodo de tiempo aleatorio y después intenta retransmitir el mensaje. Si el dispositivo detecta una nueva colisión, espera el doble de tiempo para volver a retransmitir el mensaje.

- D -

Detección de colisión (collision detect): Señal indicando que una o más estaciones están contendiendo por la transmisión. El signo es enviado por la capa Física a la de Enlace de Datos en un nodo Ethernet/IEEE 802.3.

Dirección (address): Este término se puede referir a la dirección IP, o a una dirección de correo electrónico.

Dirección IP (IP address): Representación numérica de la localización de un ordenador dentro de una red. Consiste en cuatro números de hasta 4 cifras separados por puntos.

Dispositivo (device): Los dispositivos son objetos físicos que, sin pertenecer al conjunto "Procesador/Memoria", permiten realizar operaciones de entrada y salida de datos. Por ejemplo, son dispositivos el teclado, el ratón, el monitor, la impresora, el micrófono, los altavoces, etc.

DTMF (Dual-tone Multifrequency): Multifrecuencia de tono dual. La señalización DTMF es una señalización de multifrecuencia para los sistemas telefónicos. DTMF utiliza combinaciones estándar y definidas de dos frecuencias de banda de voz específicas, una de un grupo de cuatro frecuencias bajas y otra de un grupo de cuatro frecuencias más altas. Las señales DTMF, a diferencia del discado por tonos, puede pasar por toda la conexión hasta el usuario de destino y por lo tanto se pueden establecer varios esquemas de control remoto una vez que se ha establecido la conexión.

- E -

E1 (E1): Es un circuito con capacidad de 2.048 Mb/s. Se trata de un estándar europeo muy utilizado y que se asemeja bastante a DS-1. Sin embargo, E1 proporciona treinta canales de 64kb/s, seis más que un circuito DS-1.

ECMA (European Computer Manufacturers Association): Asociación de Fabricantes Europeos de Computadoras. Grupo de distribuidores europeos que han hecho trabajo importante de estandarización.

Erlang (erlang): Es la unidad en la que se mide el tráfico telefónico. Un erlang (E) corresponde a una línea o interno ocupado durante una hora.

Estación de Trabajo (workstation): Es un computador autónomo que efectúa su propio proceso y que puede gestionar su propio software y archivos de datos.

Estándar de Señalización de Canal Común # 7 (Common Channel Signaling Number 7): El sistema de señalización No. 7 (SS7) es un sistema de señalización común definido por la ITU-T (de hecho, la antigua CCITT en sus recomendaciones del libro azul de 1988 Q.771 a Q.774, para ser precisos) y es un requisito previo para implantar la Red digital de servicios integrados. SS7 es un protocolo de direccionamiento que acelera el proceso de llamada utilizando "fuera de banda." Permite la detección de fraudes, identificación de llamada, almacenamiento y rellamada, llamada de respuesta, datos concurrentes y otras funciones.

Ethernet (Ethernet): Protocolo de una red de área local (LAN) fue desarrollado por la empresa Xerox Corporation en conjunción con DEC e Intel, en el año 1976. Ethernet emplea topología de "bus" o "estrella" y es compatible con velocidades de transferencia de 10 Mb/s. Las especificaciones Ethernet sirvieron de base para el estándar IEEE 802.3, que especifica las capas físicas y de software (inferiores). Ethernet utiliza el método de acceso CSMA/CD para tratar las demandas simultáneas. Una versión posterior, denominada 100-base-T (o Fast Ethernet) es compatible con transferencias de 100 Mb/s. La última versión, Gigabit Ethernet, soporta velocidades de 1 Gb (1.024 megabits) por segundo.

- F -

Fast Ethernet (100 BASE-T): Fast Ethernet es un estándar de red que soporta velocidades de transferencia de hasta 100 Mb/s. Está basado en el antiguo estándar Ethernet. Es 10 veces más rápido que el protocolo Ethernet, (Técnicamente, el estándar 100BASE-T se denomina IEEE 802.3u.) Al igual que Ethernet, 100BASE-T está basado en el método de acceso CSMA/CD LAN.

Fax (fax): El fax permite la reproducción en un lugar distante de cualquier tipo de documento de texto o gráfico, realizándose la transmisión del mismo a través de la red telefónica.

Full-Duplex (Full duplex): Transmisión bidireccional independiente, simultáneamente en ambas direcciones, en contraposición a la transmisión Half-Duplex.

- G -

GB (Gigabyte): Un GB son 1.073.741.824 bytes, esta es la definición pura. Algunos fabricantes de discos consideran gigabyte como 1000 megas en lugar de 1024. Aplicando esto se obtiene que un gigabyte es 1.048.576.000 bytes.

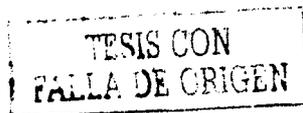
Group Wise (Group Wise): Aplicación de software ideada por Novell para satisfacer todas las necesidades de mensajería como es la programación de horarios y citas y gestión de documentos.

- H -

Half dúplex (half duplex): Modo de transmisión que permite la comunicación en ambos sentidos. sin embargo, la transmisión ocurre en una sola dirección al mismo tiempo

- I -

Infraestructura (Infrastructure): En el contexto de las telecomunicaciones, "infraestructura" tiene un significado específico que excluye las conexiones externas. Una red posee una infraestructura y además posee interconexiones a otras redes. Así es cómo se conecta a Internet, por ejemplo, y no forma parte de su infraestructura.



Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Fundado en 1984, el IEEE es una organización compuesta por ingenieros, científicos y estudiantes. El IEEE desarrolla estándares para las industrias de las computadoras y la electrónica. Los estándares 802 del IEEE se usan comúnmente para las redes de área local (LAN).

Interfaz (interface): Método de comunicación entre la computadora y el usuario, mediante iconos, ventanas o sonidos, en el caso de interfaces como Mac y Windows.

Internet (Internet): Serie de redes locales, regionales, nacionales e internacionales interconectadas, unidas usando TCP/IP. Internet une muchos gobiernos, universidades y centros de investigación. Proporciona E-mail, login remotos y servicios de transferencia de archivos.

ISA (Industry Standard Architecture): Arquitectura de bus de 8 bits utilizada en el IBM PC/XT. Posteriormente se amplió a 16 bits (bus AT) aunque siguió denominándose de la misma manera. El principal inconveniente de este bus es la baja transferencia que ofrece, con lo que otros buses como el "*Local Bus*" y el "*PCI*" lo han ido sustituyendo.

- L -

LAN (Local Area Network): Red de Área Local que agrupa un número relativamente pequeño de ordenadores. Las LAN se pueden conectar entre ellas a través de enlaces telefónicos o de datos dedicados, a estos enlaces se les conoce como WAN. Existen diferentes tipos de redes locales, en función de su: Topología, Protocolo, tipo de cableado, etc.

Login (login): Nombre que se usa para acceder a un sistema de ordenadores. No es secreta, si lo fuera sería una password (clave). Acción de entrar en un sistema de ordenadores.

- M -

Medio de Comunicaciones: Es el enlace físico entre dispositivos de red que permite el establecimiento de comunicaciones entre servidores y estaciones de trabajo.

Memoria (memory): La memoria es el lugar en el que el ordenador almacena los datos e instrucciones. Podemos considerar la memoria como un conjunto de registros o palabras, cada uno de ellos identificado por un número, llamado dirección. Cada registro está compuesto por un número determinado de bits (8, 16 ó 32).

Modelo OSI (modelo de Interconexión de sistemas abiertos): El modelo de referencia OSI proporciona la base para el desarrollo de estándares relativos a las redes. Este modelo enumera siete capas que definen las actividades que deben tener lugar cuando se comunican los dispositivos a través de una red. Estas siete capas (de arriba a abajo) son: aplicación, presentación, sesión, transporte, red, enlace y física.

Módem (modem): El módem realiza la modulación y demodulación de las señales digitales producidas por la computadora para adaptarlas a la red de telecomunicaciones. De esta forma, permite a la computadora transmitir información a través de una línea telefónica. La velocidad de transmisión de los módem se mide en bits por segundo o en baudios.

Multiplexor (Multiplexer (MUX)): Un multiplexor combina múltiples entradas en una señal completa para transportarla mediante un canal de transmisión simple. La multiplexación es una técnica inventada en primer lugar para los sistemas telefónicos basados en hilos de cobre como una manera de enviar más mensajes por una línea de capacidad limitada.

Multiplexación por División en el Tiempo (Time Division Multiplexing (TDM)): TDM es un proceso de transmisión en el que los bits que pertenecen a distintos

mensajes se transmiten sucesivamente en el mismo canal. La tecnología TDM permite la transmisión secuencial de un número de señales en una ruta común.

Multitarea (multitasking): Definimos la multitarea como la capacidad para realizar muchas tareas simultáneamente. Por buena lógica, todas las tareas deberían realizarse exactamente a un tiempo, pero al disponer de un único procesador las tareas no se solapan, sino que se ejecutan de forma secuencial, pero eso sí, en fracciones tan pequeñas de tiempo que da una apariencia de uniformidad.

- N -

NetWare (Netware): Sistema operativo de red (NOS o Network Operating System) desarrollado por Novell. Comparte archivos e impresoras en redes de ordenadores personales (PC's). Cada red NetWare debe tener al menos un servidor de archivos, y el acceso a otros recursos depende de conexiones y logins en el servidor de ficheros. El servidor de archivos controla logins de usuario y acceso a otros clientes de red, como PC's de usuarios, servidores de impresión, servidores de módem/fax, servidores de discos/ficheros, etc.

Nodo (Node): Cualquier dispositivo inteligente conectado a la red. Esto incluye servidores de terminales, servidores, y cualquier otro dispositivo (como impresoras y terminales) que se conectan directamente a la red. Se puede decir que un nodo es cualquier dispositivo que tiene una "dirección".

Nombre de usuario (username): El nombre que utiliza el usuario cuando accede a otro ordenador.

Novell (Novell): Compañía norteamericana, la cual fabrica el sistema operativo para redes (LAN'S) más popular: "Netware".

- O -

OCR (Optical Character Recognition): Reconocimiento Óptico de Caracteres. Proceso de conversión, de archivos en formato imagen, en archivos de formato texto, basado en caracteres electrónicos que permiten efectuar búsquedas de palabras y frases en el documento una vez convertido.

Operadora Automática (automatic operator): Sistema que contesta las llamadas y las enruta automáticamente a la extensión que selecciona el que llama a través del teclado de su teléfono. Puede usarse como el sistema principal de atención de llamadas o como apoyo a la operadora en turno.

Organización Internacional de Estándares (International Organization Standardization (ISO)): La ISO está compuesta por organismos miembros que son organismos de estándares en la mayoría de los países del mundo. La ISO es responsable del desarrollo y publicación de normas internacionales en varios campos técnicos. La ISO está afiliada con las Naciones Unidas y entre sus miembros se incluyen, entre otros, el Instituto de estándares estadounidense (ANSI). La serie ISO 9000 (en realidad, las especificaciones de la 9000 a la 9004) definen sistemas de calidad de distintos ámbitos. Un producto o servicio creado para cumplir estas normas se califica como certificado por ISO-9000.

- P -

Pasarela (gateway): Es un servidor que actúa como intermediario para otro servidor. Al contrario de lo que ocurre con un "proxy", un gateway recibe demandas como si fuera el servidor original para el recurso solicitado; el cliente demandante no es consciente de que está comunicándose con un gateway. Se usan normalmente como puertas del lado del servidor, a través de firewall de red como traductores de protocolo para acceder a recursos almacenados en sistemas que no son HTTP

Protocolo (protocol): Descripción del formato de mensajes y de las reglas que dos ordenadores tienen que seguir para poder intercambiar mensajes.

Puerto (port): Se llama así a un lugar donde la información entra o sale de un ordenador o ambas cosas. Por ejemplo, el "puerto serie" de un ordenador es donde se conectaría un módem. En Internet, puerto también se refiere a menudo a un número que es parte del URL, apareciendo tras el signo ":", justo después del nombre de dominio.

- R -

Recurso (resource): Se llama así a la información que se encuentra en la red, ofrecida por los servidores.

Red (network): Si tres o más entidades se comunican, se dice que están en red. En términos prácticos de telecomunicaciones, una red hace referencia a todo el aparato técnico —el equipo, instalaciones, software, hardware de computadoras, y personal— que permite realizar las comunicaciones modernas mediante métodos fotónicos o electromagnéticos.

Red digital de servicios integrados (RDSI) (Integrated Services Digital Network (ISDN): RDSI es una red en la que las mismas rutas de transmisión digital y de conmutación por división en el tiempo se utilizan para establecer conexiones a distintos servicios como voz, datos, correo electrónico y fax.

Red Telefónica Pública Conmutada (Public Switched Telephone Network (PSTN): Una red pública conmutada (PSTN) es una red de telecomunicaciones nacional a la que se accede comúnmente mediante teléfonos, sistemas de telefonía por teclas, centrales y acuerdos de datos. El término de un circuito entre el origen de la llamada y el receptor de la llamada en una PSTN requiere señalización de red en la forma de pulsos de marcación o tonos de multifrecuencia.

Redundante (Redundant): Redundante es la utilización de recursos para riesgos, en los que dos o más partes idénticas o subsistemas se emplean para asegurar que no hay una falla total del sistema. La redundancia también es el sacrificio del costo por la capacidad cuando dos partes idénticas o subsistemas se emplean para mejorar la capacidad o velocidad general del sistema.

RS-232 (RS-232C): Interfaz de Capa física comúnmente empleada en muchos países, muy similar a la especificación V.24.

Ruta/ Ruteador (Route / Router): Mediante protocolos de ingeniería de Internet, cada paquete IP toma una ruta distinta para alcanzar su destino. Esta ruta, o camino, puede incluir muchas pasarelas y muchas redes físicas. El hardware computarizado que envía los paquetes por su camino se conoce como ruteador.

- S -

Señalización (signaling): Es el proceso de generación y manejo de la información. Su función es establecer y mantener conexiones, y dado el caso desconexiones, así como también informar las condiciones de la línea telefónica.

Señalización en banda (In-band signaling): En esta técnica la señalización se realiza dentro de los mismos canales que llevan la información, es decir el ancho de banda de cada canal se reparte entre la información y la señalización.

Señalización fuera de banda (out-of-band signaling): Técnica que consiste en que la señalización de llamada se hace de forma independiente de los canales que transmiten la información.

Servidor (Server): Un servidor es un dispositivo de red que presta servicio a los usuarios de red (o "clientes") mediante la gestión de recursos compartidos. Una nueva tendencia en telecomunicaciones en los últimos años es una red cliente-

a-cliente en la que los servidores centralizados se desvían completamente. Con la red cliente-a-cliente, cualquier PC es potencialmente un servidor.

SIOMAP (SIOMAP): Sistema de información de operaciones marítimas portuarias

SITRAC (SITRAC): Sistema de información de transferencia de custodia.

- T -

Tarjeta (board): Una tarjeta de circuitos que se instala en los computadores para permitir funciones específicas.

TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol): Familia de protocolos que hace posible la interconexión y tráfico de red de Internet. Los dos protocolos más importantes son los que dan nombre a la familia: IP y TCP.

Topología (topology): La configuración de los nodos y el hardware que los une en una red. Los tipos incluyen anillo, bus, estrella, árbol, etc.

Tráfico (traffic): Tráfico es la cantidad total de mensajes y su longitud que se mueve en un canal específico durante un período de tiempo específico. El tráfico se puede cuantificar de diversas maneras en función de los mecanismos utilizados para transmitirlo. Por ejemplo, se puede decir que un canal transmite "256 llamadas de voz simultáneas." Esto es distinto a capacidad, que es la velocidad máxima a la que los mensajes o bits pueden transmitirse por un canal específico. Cuando el flujo de tráfico se acerca a la carga máxima, la red "inteligente" intenta encaminar el tráfico a las porciones menos utilizadas de la red, o aplicar otra tecnología como caching.

- U -

Unión internacional de telecomunicaciones, Oficina de estandarización de telecomunicaciones (International Telecommunications Union, Telecommunication Standardization Bureau (ITU-T)): ITU-T es responsable del estudio de temas técnicos, operativos y de tarificación y de la emisión de recomendaciones sobre ellos con el objetivo de estandarizar las telecomunicaciones en todo el mundo. Combina las actividades de establecimiento de estándares de la organizaciones anteriores: International Telegraph and Telephone Consultative Committee y International Radio Consultative Committee.

Unix (Unix): Sistema operativo diseñado para ser usado por mucha gente al mismo tiempo (es multiusuario) y tiene TCP/IP.

USAL (USAL): Unidad de Sistemas y Apoyo Logístico de la Subdirección de Distribución de PEMEX refinación.

- V -

Voz sobre IP (Voice Over Internet Protocol (VOIP)): Voz sobre IP es un nuevo término para la Telefonía a través de Internet. Indica exactamente lo que describe: una forma de enviar mensajes de voz utilizando direccionamiento a través de IP. Voz sobre IP hace que las diferencias entre llamadas de teléfono "metropolitanas" y de "larga distancia" sean insignificantes.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍA

ANDREW S. TANENBAUM

Redes de Computadoras

Ed. Prentice Hall, México, 1997

Tercera Edición

BIGELOW, STEPHEN

Teléfonos. Guía Ilustrada de Reparación

Ed. Mc. Graw Hill, 1994

Primera Edición en español.

BLACK, UYLESS

Tecnologías Emergentes para Redes de Computadoras

Ed. Prentice Hall, México, 1999

Segunda Edición

BRUCE CARLSON, A.

Sistemas de Comunicación

Ed. Mac Graw Hill, México, 1980

Primera Edición.

CARBALLAR FALCON, JOSE ANTONIO

Redes, aplicaciones y costes

Ed. RA-MA, España, 1993

Primera Edición.

CASTRO LECHTALER, ANTONIO RICARDO

Telemática para Ingenieros en Sistemas de Información

Ed. Reverté S. A., México, 1990

Segunda Edición

CEBRIAN RUZ, ANTONIO

Guía Práctica de Comunicaciones y Redes Locales

Colección de Informática de Gestión

Ed. Gustavo Gili

Congreso de Telecomunicaciones

Ed. Sencio Central de Publicaciones del Gobierno Español

2º Congreso Mundial. Vasco Primera Edición.

FLORES GARCIA, VICTOR
Red de Señalización
Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones ERICSSON
México, 2000

FRIEND, GEORGE E.
A fondo Transmisión de Datos y Comunicaciones
Ed. ANAYA Multimedia. Madrid, España, 1992
Primera Edición

GONZALEZ SAINZ, NESTOR
Comunicaciones y Redes de Procesamiento de Datos
Ed. Mac. Graw Hill. México, 1987
Segunda Edición

HALSALL, FRED
Comunicación de Datos, Redes de computadoras y Sistemas abiertos
Ed. Addison Wesley Iberoamericana. México, 1998
Cuarta Edición HUIDOBRO MOYA, JOSE MANUEL

HUIDOBRO MOYA, JOSE MANUEL
Manual de Telefonía, Telefonía Fija y Móvil
Ed. Paraninfo. Madrid, España, 1997
Primera Edición

LANE, J E
Telemática y Comunicaciones en la Empresa
Ed. Paraninfo. Madrid, 1986
Primera Edición

LEON W. COUCH II
Sistemas de Comunicación Digitales y Analógicos
Ed. Prentice Hall. México 1997
Quinta Edición

MADRON THOMAS W.
Redes de Area Local La siguiente Generación
Ed. Mimusa. México, 1994
Primera Edición

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PEKAS, MARY E
El teléfono. Su uso productivo en los negocios
Ed. Mac Graw Hill México. 1992

PEREZ ESPEJO, YUDIEL
Problematario de Redes de Conmutación Telefónica y Sistemas de Llamada Perdida
UAM, Unidad Iztapalapa. 1993

PUJOLLE, GUY
Telemática. Técnicas Informáticas de Transmisión y Proceso de Datos
Ed. Paraninfo, Madrid España, 1990
Segunda Edición

SMALE, P. H.
Introducción a los Sistemas de Telecomunicaciones
Ed. Trillas, México, 1993
Primera Edición

SZEKELY, GABRIEL
Teléfonos de México. Una Empresa Privada
Ed. Planeta, México, 1995

TOMASI, WAYNE
Sistemas de Comunicaciones Electrónicas
Ed. Pearson Educación, México, 1996
Segunda Edición

MANUALES

CALLWARE INSTALLER'S MANUAL 5.3 NML
Callware Technologies

CURSO 560: ADMINISTRACION DE NETWARE 5
Manual del Alumno
Novell, Inc. 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PAGINAS DE INTERNET

<http://www.callware.com>

Información sobre Callegra Desk y Callegra Fax

<http://www.comesa.com>

Tecnología CTI

<http://www.cft.gob.mx>

Información sobre telefonía

<http://www.inf.unitru.edu.pe>

<http://www.pemex.com>

Información sobre la red de voz y datos existente

<http://www.novell.com>

Información sobre el sistema operativo Netware 5 y sobre GroupWise

<http://www.telecomm.net.mx>

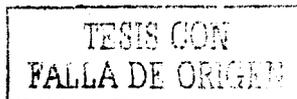
Información sobre telefonía

<http://ugg.sci.uma.es/redes/index.html>

Información sobre redes LAN

REFERENCIAL

UNIDAD DE SISTEMAS Y APOYO LOGISTICO
Subdirección de Distribución. PEMEX Refinación
Av. Marina Nacional No. 329
Col. Huasteca
C. P. 11311 México, D.F.



LIC. JESÚS MANUEL LLANES CAÑEDO
Supte. Gral. de Análisis de Información y Procedimientos
Av. Marina Nacional No. 329
Edificio B-2 Piso 12
Col. Huasteca México, D.F.

ING. OSCAR DÍAZ LÓPEZ
Supte. Gral. de Proyectos Especiales.
Av. Marina Nacional No. 329
Edificio B-2 Piso 12
Col. Huasteca México, D.F.

LIC. ALEJANDRA BASURTO ALCÁNTARA
Av. Marina Nacional No. 329
Edificio B-2 Piso 12
Col. Huasteca México, D.F.

COMERCIALIZADORA MEXICANA S.A.
Consultores en Tecnología
Insurgentes Sur No. 949 1er Piso
Col. Nápoles 03810 México, D.F.

MARCELINO BAENA GONZALEZ
Consultor en CTI
Insurgentes Sur No. 949 1er. Piso
Col. Nápoles 03810 México, D.F.

GERENCIA DE INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES
Unidad I.T. Zona Central
Av. Marina Nacional No. 329
Torre Ejecutiva
México, D.F.

ING. FRANCISCO ZAMORA SALAZAR
Suptcia. de Servicios Telefónicos
Av. Marina Nacional No. 329
Piso 12 Edificio B-1
Col. Huasteca. México, D.F.