

IMPLEMENTACIÓN DE VOIP EN UNA RED CORPORATIVA

ALEXANDER CHAVERRA LOPERA

HECTOR ALONSO CORREA GARCIA

Trabajo de grado para optar el título de
Ingeniero de Sistemas

Asesor Técnico

ALBERTO ORTIZ

Ingeniero Electrónico

Asesor Metodológico

JHON JAIRO PEÑA

Especialista en Administración y Docencia Universitaria

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ÁREA DE SISTEMAS

MEDELLÍN

2000

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Medellín 12 de septiembre 2000

CONTENIDO

	Pag.
Introducción	
Capítulo uno 2. --	
1 Planteamiento del problema 2. --	
1.1 Descripción de problema 2. --	
1.2 Desventajas 3. --	
1.3 Pronóstico 4. --	
2 Objetivos 5. --	
2.1 General 5. --	
2.2 Específicos 5. --	
3. Justificación 6. --	
3 Delimitación 8. --	
3.1 Delimitación espacial 8. --	
3.2 Delimitación temporal 8. --	
3.3 Delimitación conceptual 9. --	
5 Marco teórico 10. --	
5.1 Antecedentes 10. --	
5.1.1 El desarrollo de las telecomunicaciones 10. --	
5.1.2 Tendencias en la tecnología 13	
5.1.2.1 La Microelectrónica 13	
5.1.2.2. La Fotónica 15	
5.1.2.3 El Software 16	

- 5.1.2.4 Evolución de Internet 16. --
- 5.1.2.5 Década de los '60 17. --
- 5.1.2.6 Década de los '70 17. --
- 5.1.2.7 Década de los '80 17. --
- 5.1.2.8 Década de los '90 18. --
- 5.2 Base teórica 18. --
 - 5.2.2 Modo de Transferencia Asíncrono – ATM 19. --
 - 5.2.2.3 Fundamentos 20. --
 - 5.2.1. 2 Modelo de Referencia ATM 24. --
 - 5.2.1.3 Nivel Físico 25. --
 - 5.2.1.4 Nivel ATM 27. --
 - 5.2.1.5 Nivel de Adaptación ATM (AAL) 30. --
 - 5.2.1.6 Clases de Servicios 31. --
 - 5.2.2 Estándares para aplicaciones de voz en redes PI 33. --
 - 5.2.2.1 Principios básicos sobre el tratamiento digital de la voz 33. --
 - 5.2.2.2 Telefonía utilizando PI 35. --
 - 5.2.2.3 Estándares para los codificadores de audio 36. --
 - 5.2.2.4 Estándares multimedia: 38. --
 - 5.2.2.4.1 Estándar h.323 41. --
 - 5.2.2.4.1.1 El H.323 en perspectiva histórica. 42. --
 - 5.2.2.4.1.2 Una recomendación del ITU. 42. --
 - 5.2.2.4.1.3 H.323: Una extensión del H.320. 43. --
 - 5.2.2.4.1.4 Audio, Vídeo y Datos en el mundo H.323. 44. --
 - 5.2.2.4.1.5 Un nuevo enfoque entorno a la red. 45. --

5.2.2.4.2 H.323 sobre redes IP	46
5.3 MARCO CONCEPTUAL	46
5.3.1 SIGLAS	46
5.3.2 GLOSARIO	54
6 HIPÓTESIS	92
7. ASPECTOS METODOLÓGICOS	93
7.1 TIPO DE PROYECTO	93
7.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	93
7.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	93
CAPÍTULO 2	
8. DESARROLLO DEL PROYECTO	94
8.1 AMBIENTE OPERACIONAL DE VOZ SOBRE IP (VOIP):	94
8.1.1 Elementos de red para voip:	95
8.1.2 Configuraciones de conectividad para voip	97
8.1.2.1 El Sistema CMA (Call Management Agent):	99
8.1.3 Calidad de servicio (qos)	100
8.1.3.1 Retardo	101
8.1.3.2 Variación de retardo	102
8.1.3.3 Pérdida de paquete	102
8.1.3.4 Manejo de la congestión	103
8.1.3.5 Control de admisión	103
8.1.3.6 Cancelación de eco	103

8.2 ESTADO ACTUAL	105
8.2.1 Red de datos	106
8.2.2 Periféricos de telecomunicaciones	107
8.2.3 Información del servidor	108
8.2.4 Información de estaciones	109
8.2.5 Información de la planta telefónica	110
9. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	111
9.1 RED DE DATOS	113
9.2 PERIFÉRICOS DE TELECOMUNICACIONES	114
9.3 INFORMACIÓN DEL SERVIDOR	115
9.4 INFORMACIÓN DE ESTACIONES	116
9.5 LA PLANTA TELEFÓNICA	117
10 INSTALACIÓN DE LA RED	118
10.1 VERIFICACIÓN GENERAL	118
10.2 CONFIGURACIÓN DEL ROUTER	119
10.3 INSTALACIÓN DE TARJETAS INTERFACES DE VOZ	120
10.4 CONECTANDO VIC A LA RED	121
10.5 CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES RJ-11 Y RJ-48S	122
10.6 NUMERACIÓN DE LOS PUERTOS DE VOZ	124
10.7 GENERE UN PLAN DE CONEXIÓN	125
10.8 CONFIGURE NEETMEETING DE MICROSOFT	126
11. PRUEBA FINALES	128
11.1 PRUEBAS ENTRE UN MISMO ROUTER	128
11.2 PRUEBAS ENTRE ROUTERS DIFERENTES	128

12. PRUEBAS FINALES EN NEETMETING	129
13. CONCLUSIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1.El desarrollo de las comunicaciones	
13	
Tabla2Estándares de codificación	
38	
Tabla 3 Plan de Conexiones	129

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Eliminación de red telefónica	
3	
Figura 2 Capas de Niveles de ATM	
19	
Figura 3 Conversión digital - análogo	
34	
Figura 4 Flujo de datos	
35	
Figura 5 Red de telefonía IP	
36	
Figura 6 Terminal virtual de H323	
40	
Figura 7 Un sistema soportando multimedia sobre red IP	
46	
Figura 8 Ambiente operacional sobre VoIP	
95	
Figura 9 Posible configuración	
97	

Figura 10 Posible configuración	
98	
Figura 11 Posible configuración	
98	
Figura 12 Plano de red	105
Figura 13 Configuración básica	118
Figura 14 Imagen de puertos de VIC	120
Figura 15 Conexión del VIC en el router	121
Figura 16 Conexión de cables a los puertos	122
Figura 17 Conector RJ 11	123
Figura 18 Conector RJ 48 S	124
Figura 19 Numeración de slots en el router	124
Figura 20 Numeración de puertos de voz	125
Figura 21 Configuración de un plan de conexiones	126
Figura 22 Configuración de reconocimiento de IP	126
Figura 23 Pruebas entre routers	128

LISTA DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1 Configuración Conector RJ-11	122
Cuadro 2 Configuración Conector RJ 48 S	123

LISTA DE GRAFÍCAS

Pag

Gráfica 1. Evolución de los servicios de telecomunicaciones

14

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA y su idoneo profesorado, por transmitir su saber y hacer de nosotros profesionales en Ingeniería de Sistemas.

Doctor FELIX ALVAREZ PALIZA, profesor de la facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de las Villas (Cuba)

Doctor CARLOS ALBERTO RODRIGUEZ LOPEZ, director del Departamento de Telecomunicaciones del la Universidad Central de las Villas (Cuba)

Ingeniero ROBERTO VICENTE RODRIGUEZ, Director Relaciones Internacionales de la Universidad Central de las Villas (Cuba)

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos han colaborado con la elaboración de este trabajo.

A mis padres, hermana y amigos,
quienes siempre han velado por mí
para que culminase mis estudios
superiores.

A Nancy María quien siempre me
acompañó durante mi carrera

A Alberto Mejía y María Elena
Roldán quienes me guiaron para
iniciar la carrera de Ingeniería

A mis padres, hermanos y amigos a quienes agradezco por el apoyo durante mis estudios y la ayuda que me han brindado en todo este tiempo.

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como fundamento dar las pautas necesarias para implantar la tecnología Volp en una red de datos existente; contando para esto con los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniería de Sistemas y de las bases de Telecomunicaciones vistas en el diplomado de Redes de Telecomunicaciones. Volp es una tecnología de punta muy utilizada actualmente por las grandes empresas, con el fin de unificar en una sola red todos sus servicios de telecomunicaciones homogenizando así su medio de transporte de datos y voz, además de abaratar costos en la telefonía de larga distancia, igualmente Volp puede ser muy útil para Vídeo conferencias, la cual evitaría los gastos de viajes en los cuales incurren las empresas. El contenido del presente texto será de gran utilidad para las empresas que tengan un proyecto a mediano o largo plazo de utilizar su propia red de datos en la conexión de telefonía por medio de Volp

CAPÍTULO UNO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las comunicaciones son una necesidad para las empresas, y para ellas es muy importante hacerlo bien y rápido.

El desarrollo de las telecomunicaciones a ocasionado el surgimiento de una gran diversidad de medios de transmisión (red telefónica, red de datos, redes móviles, entre otras), lo que ha hecho que las transmisiones de voz y datos sean costosas y en algunos casos deficientes. Esto ha llevado a que se estudien soluciones para lograr integrar la transmisión de voz y datos, es por ello que han surgido nuevas tecnologías para la transmisión de voz sobre una red de datos como es el protocolo Volp, el cual se basa en la paquetización y compresión de la voz.

1.1 DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA

Para algunas empresas obtener control sobre las llamadas que sus empleados hacen dentro de la empresa como:

- Llamadas locales, nacionales o internacionales
- Tiempo de duración de la llamada
- Utilización de las líneas telefónicas para el acceso a internet

Ha generado grandes problemas de control, el utilizar la telefonía tradicional se convierte en una piedra en el zapato para los administradores por el alto costo en que incurre la empresa, además si lo vemos desde el punto de vista presupuestal a la corporación le queda difícil asignarle un costo por uso de la telefonía a cada uno de sus empleados.

Otro problema en el que caen las empresas son los gastos de viajes y viáticos, cuando es necesario reunir a sus ejecutivos o simplemente a cualquiera de sus empleados para ser capacitados en algún tema, la telefonía tradicional no nos permite hacer multiconferencia telefónica y/o de video. Para poderlo hacer la empresa tendría que asumir altos costos al pagarle a una entidad prestadora de servicios de telecomunicaciones (ver figura 1)



Figura 1. Eliminación de red telefónica

1.2 DESVENTAJAS

- No es posible controlar de una forma eficiente el retardo de los paquetes de voz, a menos que se cuente con un buen ancho de banda, con un mínimo de 8 kbps o la tecnología de swtching-routing necesaria.

- Las pérdidas de paquetes pueden ser importantes, ya que la transmisión de paquetes está basada en una transmisión no fiable.
- Cuando hay desajustes en las impedancias se presenta el eco debido a una reflexión.
- La pérdida de paquetes puede afectar la calidad de voz, incluso por encima del límite aceptado que como máximo se sitúa alrededor de un 8% a 10%.

1.2.1 **Pronóstico** Todas las empresas que opten por utilizar esta guía encontrarán beneficios económicos, posibilidades de mercadeo directo, podrán acceder a aplicaciones corporativas, correo de voz, integración de servicios y unificación de estructura; notándose esto en la producción y productividad de la empresa.

Las empresas encontrarán un impacto social y económico al poderse comunicar de una forma fácil, económica, eficiente y segura con sus empleados, empresas socias y con el mundo por medio del Internet. Estudios hechos por la firma Cisco Corp demuestra que esta tecnología da un beneficio del 20% al 30% en disminución de gastos telefónicos y además los jefes se acercan más a sus empleados por las bondades de las videoconferencias.

2. OBJETIVOS

3.4 GENERAL

Desarrollar una guía para la implementación del protocolo Volp como una solución para la integración de voz y datos en una red corporativa (Intranet)

3.5 ESPECÍFICOS

- Conocer la estructura del protocolo Volp dentro del modelo OSI
- Describir los elementos necesarios para el montaje de la infraestructura física (hardware y software) de paquetización y compresión de voz sobre IP.
- Mostrar las ventajas al utilizar Volp como integradora de voz y datos en la reducción de costos.
- Demostrar la aplicabilidad de Volp dentro de una red LAN

3 JUSTIFICACIÓN

La tendencia actual de las telecomunicaciones es buscar la convergencia; entendida como la posibilidad de integrar en una estructura común para transmitir todo tipo de información de una manera rápida y eficiente.

El desarrollo que han tenido las redes TCP/IP, ha permitido que la conmutación de paquetes dé esta posibilidad. Esto está demostrado en el avance que a diario se observan la Internet y en las redes empresariales(intranets), ya que en estos momentos se puede contar con el uso de las Intranet y el Internet para la transmisión de programas en vivo, teleconferencias y presentaciones basadas en multimedia.

Para las empresas que deseen adoptar la utilización de la convergencia de redes tendrán como beneficio el ahorro de costos y evitar gastos; dado que al utilizar esta tecnología para la transmisión de voz, además de la de datos que ya existe. Rebajará considerablemente su inversión (sí es un montaje nuevo)en su red telefónica y en costos en el valor de los pulsos para llamadas locales, nacionales e internacionales. Además puede llevar un control absoluto de la telefonía, podría hacer auditoría de llamadas, control de accesos a extensiones, programar las utilidades de ciertas extensiones como llamada en espera, contestador o buzón, última llamada recibida, etc.

El motivo por el cual se hace dicha investigación sobre este interesante tema es la exigencia de la Universidad Cooperativa de Colombia de desarrollar un proyecto para optar el título de ingeniero de sistemas.

Este texto es de gran importancia para quien desee profundizar más en el tema de redes de telecomunicaciones y en caso específico en Volp o para ser utilizado como una guía de consulta.

Aquellas empresas que deseen desarrollar una solución similar en sus instalaciones, podrían basarse en el proyecto y les sería de gran utilidad.

4 DELIMITACIÓN

4.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

Este proyecto es de gran importancia para las empresas que deseen utilizar una sola infraestructura en la transmisión de su información, siendo la ciudad de Medellín, la que a través de EPM(Empresas Públicas de Medellín), ofrece las mejores garantías en el ámbito nacional de conectividad entre dos puntos distantes de la red.

Las garantías que EPM nos ofrece son:

- Venta de buen ancho de banda
- Garantía de no-interrupción de transmisión de los datos
- Soporte técnico y tecnológico
- Seriedad

4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La implantación de una sola infraestructura de comunicaciones dentro de una empresa para la transmisión de información tiene tiempos variables, dependiendo

de:

- La red de datos existente
- El proveedor de servicios de telecomunicaciones
- La capacidad de inversión de la empresa

Y en general del análisis de las circunstancias y necesidades de redes de la empresa. Esta investigación se comenzó en abril de 2000 y se pretende terminar en septiembre de 2000.

4.3 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

El desarrollo de la investigación se basa en la consulta de bases de información como son: libros sobre telecomunicaciones, libros de redes TCP/IP, consultas en el web, revistas especializadas en telecomunicaciones, textos guía del diplomado en redes de telecomunicaciones dictado por la Universidad Cooperativa de Colombia en acuerdo con la Universidad Central de las Villas (Santa Clara, Cuba), además de los conocimientos brindados por los asesores técnico y metodológico, y las asignaturas del pensum académico de ingeniería de sistemas como telecomunicaciones I y telecomunicaciones II entre otras.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 ANTECEDENTES

5.1.1 El desarrollo de las telecomunicaciones El hombre desde sus inicios ha tenido la necesidad de compartir la información bien sea en su misma comunidad o con otras. La forma que en un principio encontró para comunicarse fueron las señales de humo, tambores y otro tipo de señales.

A comienzos del siglo XIX los desarrollos eléctricos permitieron un gran desarrollo de las telecomunicaciones, ya que estos mejoran ostensiblemente los medios que son utilizados. Los acontecimientos más importantes asociados al desarrollo de las comunicaciones hasta nuestros días se pueden observar en la tabla 1.

AÑO	ACONTECIMIENTO
1819	Se descubre la relación entre magnetismos y electricidad
1820	Faraday y Ampere desarrollaron sus trabajos
1830	Se desarrolla un sistema telegráfico a pequeña escala por Gauss y Weber

1834	Se inventa el telégrafo y su código asociado,, el cual debemos a Samuel Morse. El código Morse utilizaba puntos y rayas para definir cada carácter..
1844	Morse estableció una línea de telégrafo de 64 Km
1849	Se realiza el primer enlace de una impresora de telégrafos.
1874	Emil Baudot desarrolla el primer sistema capaz de multiplexar 6 canales telegráficos
1876	Alexander Graham Bell Inventa el teléfono
1877	Se instala la primera línea telefónica entre Boston y Somerville, Masachuset
1890	Aparecen las líneas telefónicas
1897	Se inventan los tubos de rayos catódicos por K.F. Braun
1910	Se produjo una rápida difusión de los equipos automáticos de telegrafía, gracias a las mejoras en el concepto de sincronización
1920	Se hace multiplexación de varios canales de voz
1940	Se crean cables con capacidad hasta de 600 canales de voz (coaxial).
1950	Se desarrolla la primera red de computadoras SAGE, desarrollado por el M.I.T, comprendió a 23 computadoras y cada una a 100 radares.
1960	Se alcanzan hasta 3600 canales de voz por cable coaxial.

	<p>Se inventa el laser por T.H. Maiman</p> <p>Se inventa el estándar RS232</p> <p>Nacen los sistemas de comunicación por fibra óptica</p>
1961	Se desarrolla el primer sistema operativo de tiempo compartido
1962	Se instala el primer sistema de transmisión digital de señales de voz
1963	Se lleva a la practica los satélites de comunicación sincrónica por H.A. Rosen en el satélite SYNCOM
1965	Se desarrollaron las técnicas de ecualización automáticas para los enlaces en transmisión telefónica, los cuales han permitido alcanzar grandes velocidades.
1970	<p>Se llegan a 10800 canales de voz por cable coaxial.</p> <p>Aparece el modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos), tratando de lograr la compatibilidad entre equipos.</p>
1971	La red ARPA (ARPANET) comienza a utilizar la conmutación de paquetes a partir de allí han surgido grandes redes de computación tales como: SNA(System Network Architecture), DNA (Digital Network Achitecture) y como es lógico la interconexión de redes Internet
1972	Aparece la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)
1974	Es desarrollada por la Xerox la red local ethernet la cual es hoy en día la mas conocida de las redes locales.

1980	Se alcanzan 13200 canales de voz por cable coaxial
1990	Se alcanzan anchos de banda del orden de 10^{10} bps. Se alcanza en un enlace de fibra óptica velocidades del orden de 1 gigabit Los sistemas de radio basados en microondas también lograron un aumento similar del ancho de banda.

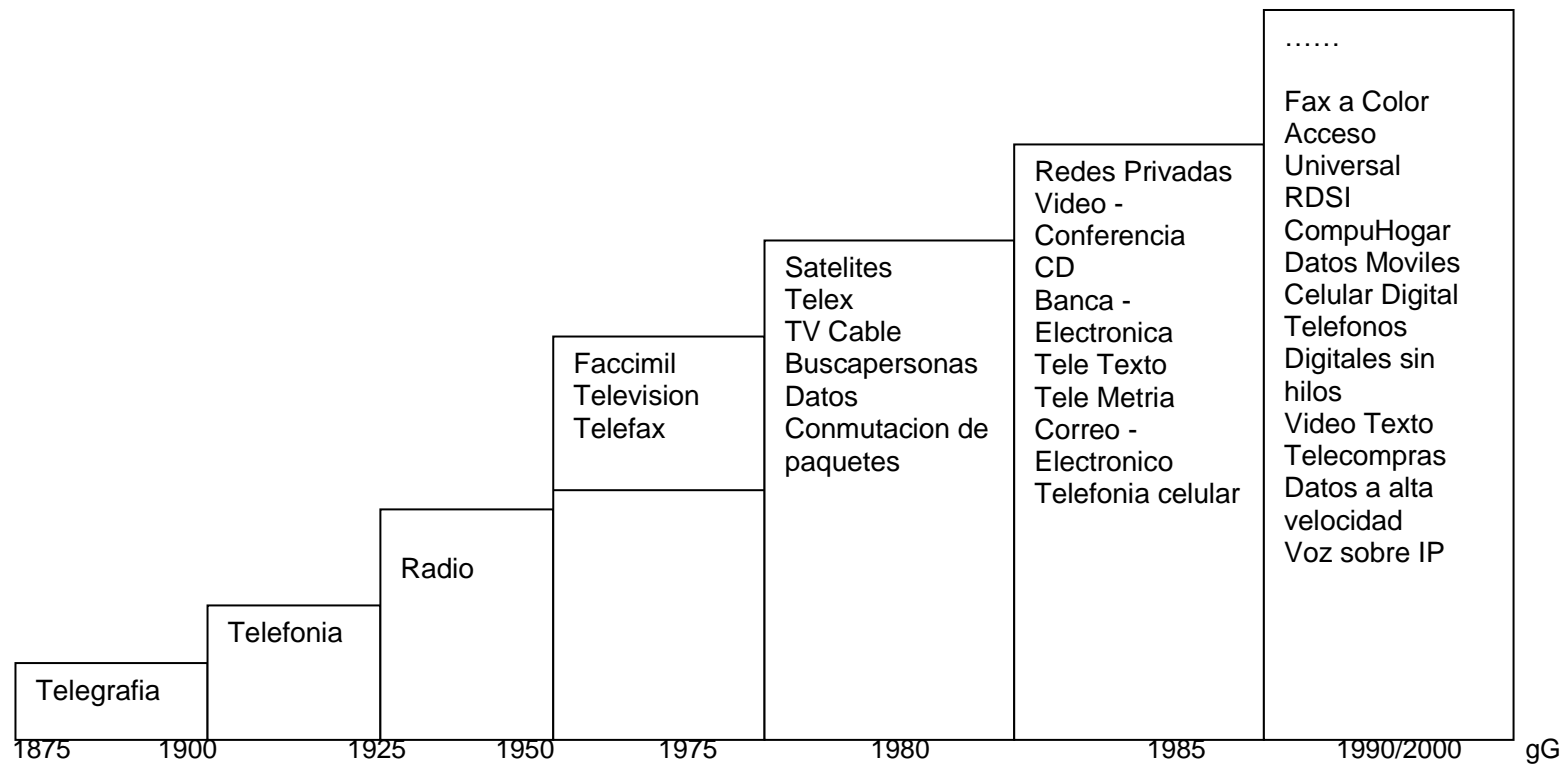
Tabla 1.El desarrollo de las comunicaciones

Podemos observar en la grafica 1. el crecimiento y evolución de los servicios de telecomunicaciones más importantes desde 1875 hasta los previstos en el año 2000.

5.1.2 Tendencias en la tecnología Las tecnologías que han transformado aceleradamente las telecomunicaciones son fundamentalmente: La microelectrónica, la fotónica y el software. Estos conceptos son explicados por el Dr. FELIX ALVAREZ PALIZA profesor de la facultad de ingeniería eléctrica de la Universidad Central de las Villas de Cuba en el manual redes de telecomunicaciones expuesto en el diplomado de redes de telecomunicaciones y las cuales se muestran en los numerales siguientes.

5.1.2.1 La Microelectrónica Contribuye con:

- Avances en materiales.



Gráfica 1. Evolución de los servicios de telecomunicaciones

- Metodologías de diseño
- Fotolitografía de alta resolución
- Procesos de fabricación VLSI, CMOS, ECL

Estas contribuciones repercuten en aplicaciones tales como:

Enredadores, Procesadores de Protocolos, Controladores de acceso al medio, almacenamiento, etc., que bajan el costo en la elaboración del hardware

5.1.2.2. La Fotónica Los principales aportes que ha hecho son:

- Fibras Ópticas
- Diodos Emisores de Luz
- Lasers

Ofreciendo las ventajas de:

- Bajas pérdidas
- Baja dispersión
- Altísimo ancho de banda

Algunos elementos de las telecomunicaciones no han sido afectados por la fotónica; pero los avances en amplificadores ópticos, componentes fotónicos (lasers y filtros ópticos) y en componentes pasivos, prometen nuevas aplicaciones que hacen prever grandes mejoras.

5.1.2.3 El Software Contribuye con:

- Poderosas estaciones de trabajo
- Servidores de archivos
- Programación orientada a objetos
- Sistemas Operativos Distribuidos
- Bases de Datos Distribuidas
- Sistemas de Computo Distribuidos

Estos avances repercuten principalmente en el desarrollo de las redes de telecomunicaciones.

5.1.3 Evolución de Internet La Internet es una red de redes. Actualmente conecta miles de redes para permitir compartir información y recursos en el ámbito mundial. Con la Internet los usuarios pueden compartir, prácticamente, cualquier cosa almacenada en un archivo.

"Las comunicaciones en Internet son posibles entre redes de diferentes ambientes y plataformas. Este intercambio dinámico de datos se ha logrado debido al desarrollo de los protocolos de comunicación. Los protocolos son un conjunto de

reglas para el intercambio de datos que permiten a los usuarios comunicarse entre diferentes redes."¹

5.1.3.1 Década de los '60 En 1960, el Transmission Control Protocol y el Internet Protocol (TCP/IP) fueron desarrollados para proveer rápida comunicación entre dos dispositivos de red. " Estos protocolos de red fueron desarrollados para proveer un enlace de comunicación, aún si algunos de los enlaces entre los dispositivos llegaran a fallar. La corporación RAND, en conjunto con el Instituto de Massachusetts de Tecnología y la Universidad de California en los Angeles, desarrollaron ésta tecnología para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Esta agencia de gobierno necesitaba una red contra fallas, para asegurar la comunicación en caso de una guerra nuclear. 1969, el Departamento de la Defensa de los Estados Unidos comenzó a usar ARPANET, la primera red basada en la tecnología de protocolos. ARPANET inicialmente conectaba cuatro supercomputadoras."²

5.1.3.2 Década de los '70 Durante los 70s, instituciones educativas y de investigación comenzaron a conectarse a ARPANET para crear una comunidad de redes. A finales de los 70s, TCP/IP comenzó a ser el protocolo oficial usado en Internet.

5.1.3.3 Década de los '80 En los 80s, la Fundación Nacional de Ciencia de los E.U. reemplazó ARPANET con una red de alta velocidad. Esta es la red que

¹ www.cybercursos.com -manual de introducción a internet.

² Ibid

actualmente sirve como enlace principal (backbone) para la actual Internet. Cuando ARPANET fue usado en 1969, consistía solo de 213 hosts registrados. En 1986 existían mas de 2,300 hots.

5.1.3.4 Década de los '90 A inicios de los 90s, la Fundación Nacional de ciencia de los E.U. transfirió el mantenimiento y supervisión de la Internet a fundaciones privadas y corporativos. Actualmente, la Internet tiene varios millones de computadoras conectadas en el ámbito mundial. El desarrollo de otros protocolos y otras tecnologías, como el World Wide Web, ha contribuido a éste crecimiento.

5.2 BASE TEÓRICA

La tecnología Volp voz a través del Protocolo de Internet ya es adoptada por muchos países. Sin embargo, su implementación en algunos países sigue sujeta a reglamentos que gobiernan los cargos aplicados y que definen cuáles proveedores pueden prestar el servicio. Es la luz verde que los proveedores de soluciones esperan con gran interés para entrar en este campo comercial.

" La reducción de costos en las llamadas telefónicas nacionales e internacionales se cuenta entre los beneficios principales ofrecidos por la Telefonía IP, una de las atracciones más llamativas de TELEXPO 99, la segunda feria mayor del mundo dedicada a las telecomunicaciones. Organizada por Advanstar, la Feria se

celebra actualmente en Expo Center Norte de São Paulo".³

5.2.1 Modo de Transferencia Asíncrono - ATM Inicialmente propuesto por la Industria de las Telecomunicaciones, rápidamente se ha convertido en la tecnología más promovida dentro de las industrias de Comunicaciones y Computadores. Ver la configuración de capas de ATM en la figura 2

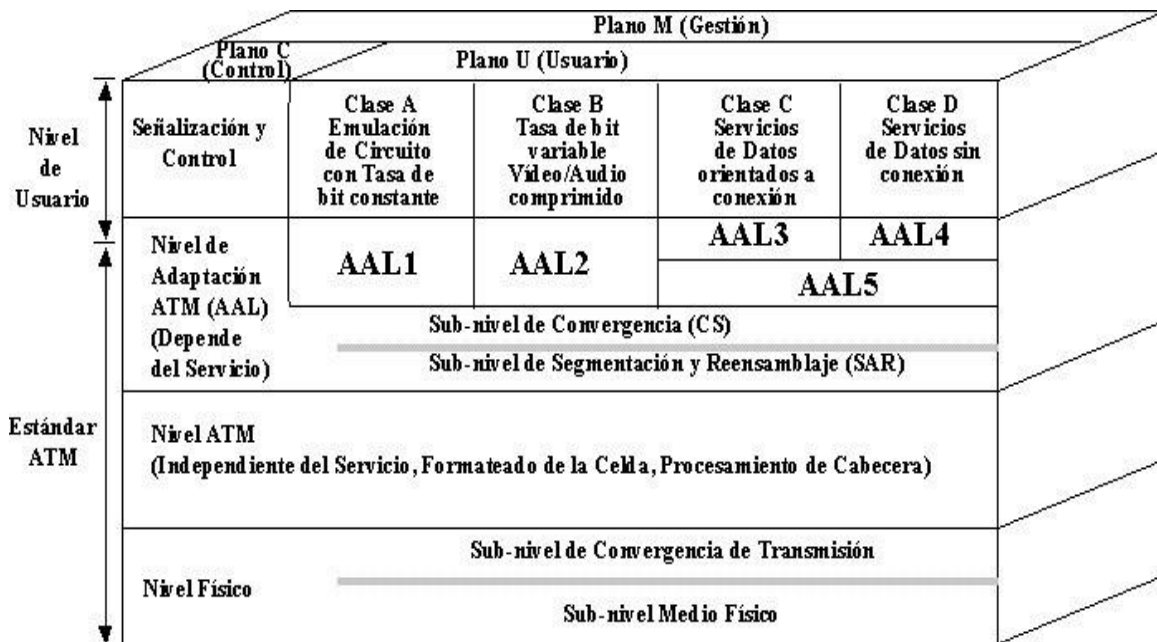


Figura 2 Capas de Niveles de ATM

Las recomendaciones iniciales propuestas por el CCITT en 1988 fueron que, ATM y la Red Óptica Síncrona (SONET) formasen la base de la Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha (B-ISDN), un nuevo estándar en desarrollo para la

³ www.newscom.com

integración en red de: Datos, Voz, Imagen y Vídeo, a velocidades de transmisión desde 34 Mbps a varios Gigabits por segundo.

Emplea el concepto de Conmutación de Celdas (Cell Switching), el cual combina los beneficios de la Conmutación de Paquetes tradicionalmente utilizada en redes de datos, y la Conmutación de Circuitos utilizada en redes de voz.

"ATM se basa en el concepto de Conmutación Rápida de Paquetes (Fast Packet Switching) en el que se supone una fiabilidad muy alta a la tecnología de transmisión digital, típicamente sobre fibra óptica, y por lo tanto la no-necesidad de recuperación de errores en cada nodo. Ya que no hay recuperación de errores, no son necesarios los contadores de número de secuencia de las redes de datos tradicionales, tampoco se utilizan direcciones de red ya que ATM es una tecnología orientada a conexión, en su lugar se utiliza el concepto de Identificador de Circuito o Conexión Virtual (VCI)."⁴

5.2.1.1 **Fundamentos** "El tráfico con tasa de bit o velocidad binaria constante (CBR), por ejemplo voz PCM o vídeo no comprimido, tradicionalmente es transmitido y conmutado por redes de conmutación de circuitos o Multiplexores por División en el Tiempo (TDM), que utilizan el Modo de Transmisión Síncrono (STM). En STM, los multiplexores por división en el tiempo dividen el ancho de banda que conecta dos nodos, en contenedores temporales de tamaño pequeño y fijo o ranuras de tiempo ("Time Slots"). Cuando se establece una conexión, esta

tiene estadísticamente asignado un "slot" (o varios). El ancho de banda asociado con este "slot" está reservado para la conexión haya o no transmisión de información útil. Una pequeña cantidad de ancho de banda para control, se utiliza para la comunicación entre los conmutadores, de forma que estos conocen los "slots" que tiene asignados la conexión. Esto se conoce como direccionamiento implícito. El conmutador receptor sabe a que canales corresponden los "slots" y por lo tanto no se requiere ningún direccionamiento adicional. Este procedimiento garantiza la permanente asignación de un ancho de banda durante el tiempo que dura la llamada, así como un tiempo de latencia pequeño y constante."⁵

En contraste, los datos son normalmente transmitidos en forma de tramas o paquetes de longitud variable, lo que se adecua bien a la naturaleza de ráfagas de este tipo de información. Sin embargo, este mecanismo de transporte tiene retardos impredecibles, la latencia tiende a ser alta y en consecuencia la conmutación de paquetes no es adecuada para tráfico con tasa de bit constante como la voz. Tampoco la conmutación de circuitos se adecua para la transmisión de datos, ya que si se asigna un ancho de banda durante todo el tiempo para un tráfico en ráfagas, se derrocha mucho ancho de banda cuando este no se utiliza. ATM ha sido definido para soportar de forma flexible, la conmutación y transmisión de tráfico multimedia comprendiendo datos, voz, imágenes y vídeo. En este sentido, ATM soporta servicios en modo circuito, similar a la conmutación de circuitos, y servicios en modo paquete, para datos

⁴ www.unitronics.com

⁵ Ibid

Sin embargo, a diferencia de la conmutación de circuitos, ATM no reserva "slots" para la conexión. En su lugar, una conexión obtiene "slots" o celdas, solo cuando está transmitiendo información. Cuando una conexión está en silencio no utiliza "slots" o celdas, estando estas disponibles para otras conexiones. Con esta idea en mente, se decidió que la unidad de conmutación y transmisión fuese de tamaño fijo y longitud pequeña. Esta unidad es conocida como Celda, y tiene una longitud de 53 bytes divididos en 5 de cabecera y 48 de información o carga útil. Esta celda es quien viene a sustituir al "Time Slot" o contenedor del STM

"Las celdas pequeñas y de longitud constante son ventajosas para tráfico con tasa de bit constante (Voz, Vídeo) y son muy útiles en general ya que permiten un tiempo de latencia muy bajo, constante y predecible, así como una conmutación por hardware a velocidades muy elevadas. También, en el caso de pérdida de celdas por congestión o corrupción, la pérdida no es muy grande siendo en muchos casos remediable o recuperable. De hecho, el tráfico de Voz y Vídeo, no es muy sensible a pequeñas pérdidas de información, pero si es muy sensible a retardos variables, sucediéndole lo contrario al tráfico de datos. En una red ATM, donde las celdas no están reservadas sino asignadas bajo demanda, el conmutador receptor no puede determinar por adelantado a que canal corresponde cada celda. La Celda ATM a diferencia del Time Slot en STM, debe transportar la identificación de la conexión a la que pertenece, de esta forma no existirán celdas vacías, ya que serán utilizadas por conexiones pendientes. Esta es una diferencia fundamental del ATM frente al STM. La cabecera presente en cada celda, consume aproximadamente un 9.5% del ancho de banda, siendo este

el precio que hay que pagar por la capacidad para disponer de ancho de banda bajo demanda, en lugar de tenerlo permanentemente reservado y eventualmente desperdiciado."⁶

La adopción de una cabecera de 5 bytes ha sido posible, porque no se realiza recuperación de errores en los nodos intermedios, tampoco se emplean direcciones válidas a nivel de toda la red, tales como la dirección MAC en Ethernet o IP en redes tipo TCP/IP.

"Al igual que en las redes de conmutación de paquetes (X.25 y Frame Relay), la tecnología ATM está Orientada a Conexión. Esto significa que antes de que el usuario pueda enviar celdas a la red, es necesario realizar una llamada y que esta sea aceptada para establecer una Conexión Virtual a través de la red. Durante la fase de llamada un Identificador de Conexión Virtual (VCI) es asignado a la llamada en cada nodo de intercambio a lo largo de la ruta "⁷

El identificador asignado, sin embargo, solo tiene significado a nivel del enlace local, y cambia de un enlace al siguiente según las celdas pertenecientes a una conexión pasan a través de cada conmutador ATM. Esto significa, que la información de encaminamiento (routing) transportada por cada cabecera puede ser relativamente pequeña.

⁶ www.cisco.com

⁷ Ibid

Asociado con cada enlace o puerto entrante del conmutador ATM, hay una tabla de encaminamiento que contiene el enlace o puerto de salida y el nuevo VCI que va a ser utilizado en correspondencia a cada VCI entrante

De este modo el encaminamiento de celdas en ambas direcciones a lo largo de la ruta es extremadamente rápido, ya que consiste en una simple operación de consulta en una tabla. Como resultado, las celdas procedentes de cada enlace pueden ser conmutadas independientemente a velocidades muy altas. Esto permite el uso de arquitecturas de conmutación paralelas y circuitos de alta velocidad hasta gigabits, cada uno operando a su máxima capacidad. Celdas procedentes de diferentes fuentes son multiplexadas juntas de forma estadística a efectos de conmutación y transmisión.

Un conmutador ATM podría describirse como una caja que mantiene en su interior una gran cantidad de Ancho de Banda, siendo este recurso cedido o recuperado dinámicamente según el aumento o disminución de las necesidades. En este sentido, se dice que ATM proporciona Ancho de Banda bajo demanda.

5.2.1. 2 Modelo de Referencia ATM El modelo de referencia propuesto por el CCITT está constituido por tres niveles: Nivel Físico, Nivel ATM y Nivel de Adaptación ATM (AAL).

Las funciones han sido divididas en tres grupos conocidos como planos: El plano C de control y señalización, el plano U de usuario y el plano M de gestión. Los

protocolos del plano C se encargan de la señalización, es decir, del establecimiento, mantenimiento y cancelación de conexiones virtuales. Los protocolos del plano U dependen de la aplicación y en general operan extremo a extremo (usuario a usuario). Los protocolos del plano M se encargan de la Operación, Administración y Mantenimiento (OAM). Los protocolos de los tres planos hacen uso de los servicios ofrecidos por los tres niveles ATM.

5.2.1.3 Nivel Físico "Define las interfaces físicas, los protocolos de trama y codificación para la red ATM. Hay diferentes opciones de conexiones físicas. La especificación del ATM Forum con relación a la Interfaces Usuario Red (ATM UNI) actualmente define SONET/SDH STS-3c (155.52 Mbps), DS3(44.736 Mbps), E3(34.368 Mbps), posiblemente DS1/E1, así como 100 Mbps con codificación 4B/5B para fibra local (derivado del estándar FDDI a.k.a. TAXI) y 155 Mbps con codificación 8B/10B sobre fibra óptica multimodo (basado en Fibre Channel). Existen varias propuestas para el uso de Par Trenzado con pantalla (STP) o sin ella (UTP), enfrentándose todas ellas al problema común de transmitir 100+ Mbps sobre la extensa base instalada de UTP (principalmente tipo 3) sin violar los límites de interferencia del FCC. El ATM Forum ha aprobado las especificaciones para UTP Categoría 5 con codificación SONET STS-3c a 155.52 Mbps, así como UTP Categoría 3 con codificación SONET STS-1 a 51.84 Mbps. IBM propone UTP Categoría 3 con codificación 4B/5B a 25.6 Mbps."⁸

⁸ Ibid

Cada conexión física al conmutador ATM es un enlace dedicado y todos los enlaces pueden estar simultáneamente activos. Los conmutadores ATM están diseñados para permitir a todos los puertos comunicarse transparentemente e independiente de la velocidad física. Esto permite que la conexión física esté acoplada con los requerimientos de ancho de banda del dispositivo conectado. La conversión de velocidad es una característica inherente de ATM, tampoco tiene restricciones topológicas de las redes clásicas tales como Token Ring o Ethernet. El nivel físico (PHY), proporciona al nivel ATM con los medios para transportar celdas ya configuradas. Este nivel está dividido en dos subniveles: el subnivel de Convergencia de Transmisión (TC), y el subnivel dependiente del Medio Físico (PM). La selección del medio físico determina la operación de ambos subniveles. El subnivel PM para cada medio, define cosas tales como formas de onda, ordenación de los bits, codificación en línea, recuperación del reloj, sincronización, etc. Además, para tráfico con temporización relacionada, proporciona información de temporización al nivel de Adaptación ATM (AAL).

Pero el subnivel TC es la clave para que la celda ATM, viaje libremente sobre una amplia variedad de medios. El subnivel TC empaqueta las celdas ATM salientes en la estructura de trama del medio de transmisión, rellendo con celdas nulas según se necesite. A la recepción, el subnivel TC determina los contornos de las celdas, extrayéndolas del flujo de bits, descartando celdas nulas o erróneas y finalmente entregándolas al nivel ATM.

5.2.1.4 Nivel ATM "Este es el nivel de conmutación y transmisión de ATM. Define la estructura de la cabecera de la celda, y como las celdas fluyen sobre las conexiones lógicas en la red ATM. Realiza las funciones de multiplexación estadística de celdas procedentes de diferentes conexiones, y su encaminamiento sobre las conexiones virtuales. Las conexiones lógicas en el nivel ATM, están basadas en el concepto de Camino Virtual (Virtual Path) y Canal Virtual (Virtual Channel). Una Conexión de Camino Virtual (VPC) es una colección de Conexiones de Canal Virtual (VCC) tributarios que son transportados a lo largo del mismo camino o ruta. Un conmutador de tránsito podría reaccionar únicamente a la información de camino (VPC), mientras que los conmutadores terminales reaccionarían a la información de fan-out (VCC), pudiéndose mapear diferentes sesiones contra VCs sobre la misma conexión VPC."⁹

Cada VPC o VCC puede estar establecido permanentemente, con lo que tendremos una Conexión Virtual Permanente (PVC), o establecido dinámicamente bajo demanda disponiéndose entonces, de una Conexión Virtual Conmutada (SVC). Funciones de control y señalización asociadas con el plano C, y por lo tanto fuera del modelo de referencia ATM, permiten al usuario establecer y terminar dinámicamente VPCs y VCCs.

"Dentro de una red ATM, el camino seguido por los mensajes de señalización es una conexión virtual específica conocida como Conexión de Canal Virtual para Señalización (SVCC). Un descriptor de tráfico, o contrato usuario-red, define los

⁹ www.unitronics.com

parámetros y reglas de cada VPC y VCC. Están especificados descriptores de tráfico definiendo pico de tráfico (PCR), longitud máxima de ráfagas (MBS), tasa de bit media (SCR), variación del retardo (CDVT). El protocolo de control de la conexión negocia la clase de servicio específica y las características del ancho de banda de cada circuito virtual durante el establecimiento de la llamada. La red propaga esa petición internamente hasta su destino y verifica si los requerimientos exigidos se van a poder cumplir. En caso afirmativo, la red acepta el circuito y a partir de ese momento, garantiza que el tráfico se va a tratar acorde a las condiciones negociadas en el establecimiento. Esto permite que cada circuito virtual sea cortado a medida para su uso específico, por ejemplo vídeo o paquetes de datos, siendo la calidad del servicio (QoS) una característica inherente de ATM."¹⁰

Hay dos formatos diferentes para la cabecera de las celdas. El primero se utiliza en el enlace de acceso entre el usuario y la red (ATM-UNI), y está pensado para usuarios que utilizan equipos que trabajan en modo nativo ATM y que generan directamente celdas. El campo Control de Flujo Genérico (GFC) tiene significado únicamente en este enlace y se incluye para asignar prioridades a las diferentes celdas, dependiendo del tipo de información que transportan, y que estas sean colocadas en diferentes colas de salida según su prioridad. No está presente dentro de la red, y en su lugar se amplía el campo VPI.

¹⁰ Ibid

"El campo Tipo de Carga útil (PT) se utiliza para permitir que las celdas de los planos C y M, se distingan de las celdas conteniendo información de Usuario, y también para informar de la existencia de congestión. El protocolo AAL5 utiliza un bit del campo PT para indicar el fin del mensaje (EOM) de una trama AAL5 (PT=0x1). El bit CLP permite que las celdas tengan una de dos prioridades: alta (CLP=0) y baja (CLP=1). Debido a que un conmutador ATM opera por multiplexación estadística de sus entradas, es posible que múltiples entradas compitan por una misma salida, dando lugar a que un buffer temporal se desborde en un enlace de salida de un nodo ATM. El bit CLP se utiliza para marcar aquellas celdas que en caso de congestión se puedan descartar primero. El campo HEC es un CRC de 8 bits para detección de errores en la cabecera (solo), especialmente si el direccionamiento es correcto. Si falla, la celda es descartada. Si es correcto, se puede proceder inmediatamente a la conmutación. Celdas vacías también son descartadas y se caracterizan por que su VPI/VCI es cero."¹¹

5.2.1.5 Nivel de Adaptación ATM (AAL) Como se ha indicado, ATM ha sido definido para proporcionar un soporte de conmutación y transmisión flexible para tráfico multimedia. En consecuencia, es esencial que ATM soporte un rango de tipos de servicios alternativos. Mas aun, excepto para aquellas aplicaciones que generan directamente celdas, el uso de la conmutación y transmisión de celdas ha de ser totalmente transparente al equipo del usuario. El nivel de Adaptación ATM, como su nombre indica, realiza las funciones de adaptación (convergencia) entre

¹¹ Ibid

las clases de servicio proporcionadas al usuario, por ejemplo transportar tramas de datos entre dos LANs, y el servicio basado en celdas proporcionado por ATM.

Cuando una trama o flujo de bits, cualquiera que sea su origen (voz, datos, imagen o vídeo), entra en una red ATM, el nivel de Adaptación la segmenta en celdas. El proceso comienza inmediatamente cuando la primera parte de la trama entra en el conmutador de acceso a la red ATM; no hay que esperar hasta que la trama entera haya llegado

Las celdas generadas son enviadas a través de la red ATM a alta velocidad, por ejemplo a 622 Mbps. Durante la totalidad del proceso, hay únicamente un punto donde la trama completa podría estar almacenada: en el punto de salida de la red, sin embargo bastará que haya un número suficiente de celdas en el punto de salida para comenzar la entrega al usuario.

En los conmutadores intermedios, todas las celdas son despachadas tan rápidamente como llegan. De hecho, en el momento que la trama ha entrado totalmente en el conmutador de acceso a la red, la mayor parte de la trama estará ya en el puerto de destino, próxima a salir o saliendo de la red ATM. Esta tecnología evita el retardo de serialización causado por otras técnicas, que emplean la aproximación de almacenamiento de la trama y su posterior envío. También la utilización de celdas de tamaño pequeño y fijo, permite el intercalado y priorización de celdas en los buffers de salida de los conmutadores ATM, reduciéndose la sensibilidad a la congestión.

AAL soporta cuatro tipos de servicios: Clases A, B, C y D. Hay cuatro tipos de AAL: AAL1 y AAL2 soportan las clases A y B respectivamente, mientras que las clases C y D están indistintamente soportadas por AAL3/4 ó AAL5. El protocolo AAL5 (SEAL) es una versión más sencilla y eficiente de la AAL 3/4, soportando las clases de servicio C y D para datos de alta velocidad. El nivel AAL realiza funciones de Segmentación y Reensamblado (SAR) para mapear la información de niveles superiores, al campo de Carga Util de la celda. Otras funciones de AAL son el control y recuperación de la temporización para las clases de servicio A y B, así como la detección y manejo de celdas perdidas o fuera de secuencia.

5.2.1.6 Clases de Servicios Los servicios han sido clasificados de acuerdo con tres criterios

- La existencia de una temporización relacionada entre los usuarios origen y destino (por ejemplo voz).
- La tasa de bit, o velocidad binaria asociada con la transferencia (constante/CBR o variable/VBR).
- El modo de conexión (con conexión o sin conexión).

Los servicios en clase A y B están orientados a conexión y existe una temporización relacionada entre los usuarios origen y destino. La diferencia entre las dos clases, es que la clase A proporciona un servicio con tasa de bit constante, mientras que en la clase B la tasa de bit es variable. Un ejemplo de uso de la

clase A, es la transferencia de un flujo constante de bits asociada con una llamada de voz, por ejemplo a 64Kbps (Similar a un canal B en ISDN). La clase A es también conocida, como Emulación de Circuito Conmutado.

Un ejemplo de uso de la clase B, es la transmisión de un flujo de bits variable asociado con vídeo comprimido. Aunque el vídeo produce tramas a velocidad constante, un codec de vídeo produce tramas conteniendo una cantidad variable de datos comprimidos.

Las clases C y D no tienen temporización relacionada entre el origen y el destino. Ambas proporcionan servicios en modo paquete, con velocidad binaria variable entre origen y destino. La clase C está orientada a conexión y la clase D es sin conexión.

Para realizar las funciones anteriores, el nivel AAL está dividido en dos subniveles:

-El Sub-nivel de Convergencia (CS), que realiza las funciones de convergencia entre el servicio ofrecido al usuario y el proporcionado por el nivel ATM.

-El Sub-nivel de Segmentación y Reensamblado (SAR), que realiza las funciones de ensamblado/segmentación de los datos de origen para colocarlos en el campo de información de la celda y la correspondiente función de desensamblado/reensamblado en el destino.

Asociada con cada clase de servicio está un tipo de Punto de Acceso al Servicio (SAP) y un protocolo asociado. Clase A tiene un SAP de tipo 1, clase B de tipo 2 y así sucesivamente

Los cuatro tipos o clases de servicios utilizan los 48 bytes del campo de carga útil en cada celda de forma diferente, pudiendo opcionalmente contener un campo de hasta 4 bytes para adaptación ATM.

5.2.2 Estándares para aplicaciones de voz en redes IP A continuación se describen los principales estándares y sus características principales que permite el manejo de una red bajo el concepto de convergente.

5.2.2.1 Principios básicos sobre el tratamiento digital de la voz Para enviar sonido sobre una red de datos, estos necesitan transformarse en datos binarios o digitales, a través de un proceso que incluye las etapas de muestreo, cuantificación, codificación y compresión, para luego utilizar la red de transporte mediante la funcionalidad que ofrecen los diferentes protocolos, que permiten la comunicación entre emisor y receptor de una manera exitosa.

El proceso comienza con la conversión de las señales de audio en señales eléctricas por medio de la utilización de un micrófono. Esta señal eléctrica tiene la equivalencia del la entrada de audio, esta señal debe ser muestreada, cada muestra debe ser cuantificada en un valor representado por un código binario, y finalmente comprimida para viajar por la red. En le extremo receptor, se realizan

los procesos inversos, descompresión y conversión digital/análogo (ver figura 3), para la reproducción final de la señal de audio original.

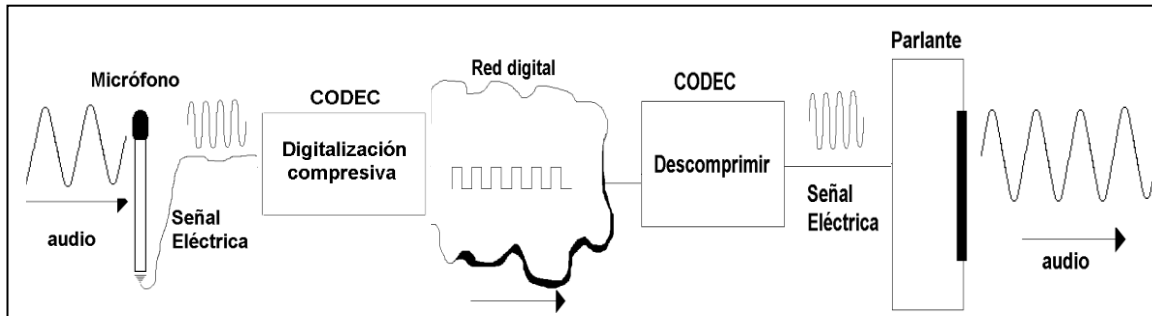


Figura 3 Conversión digital - análogo

El muestreo es el proceso de tomar medidas instantáneas de los valores de una señal análoga en intervalos regulares. Para lograr que la señal digital presente la información de la señal análoga original, los intervalos mínimos a los cuales se deberían tomar las muestras deben ser del doble de ancho de banda de la señal análoga. Por ejemplo para la voz cuyo ancho de banda es de 4000 HZ, se necesitarían 8000 muestras por segundo.

La cuantización es el proceso de dar un valor a las muestras discretas que se tomaron de la señal continua, y representar dicho valor en un código binario.

La compresión es necesaria por los altos costos de ancho de banda en redes de área amplia. Afortunadamente las conversaciones humanas tienen ciertas características que facilitan la función de compresión de la voz y se pueda reducir

la cantidad de bits que se transportan, sin alterar la señal recibida, pues lo que se transmite es lo más representativo de la señal original.

5.2.2.2 Telefonía utilizando IP La información de audio es procesada por un codificador y luego paquetizada para ser enviada por una red IP, que puede ser Internet o una red IP privada. Es importante considerar que esta red no debe crear retardos demasiado grandes que puedan afectar la calidad de la voz que se recibe en el lado remoto. Una vez estos paquetes IP están en la red, esta se encarga, mediante el direccionamiento IP, de entregarlos en la dirección de destino. Los paquetes van a ser recibidos y decodificados, utilizando buffers especiales para solucionar problemas con retardos en casos donde se presentan niveles de congestión que requieran compensación. Ver Figura 4

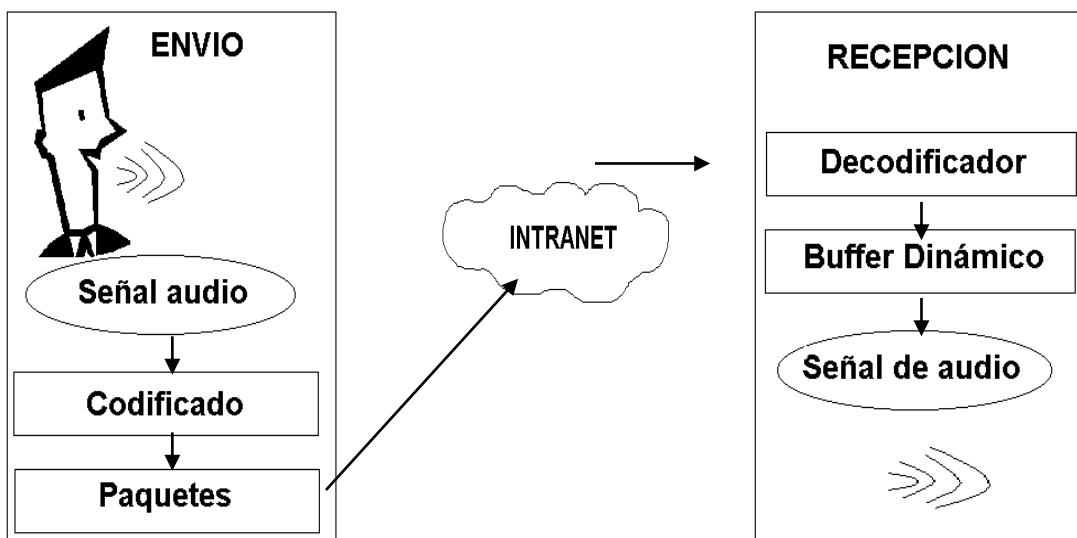


Figura 4 Flujo de datos

Las combinaciones posibles que se tienen en una conexión en sistema de telefonía sobre voz IP son:

PC- PC, PC- teléfono, teléfono- PC, teléfono- teléfono, en la figura 5 se aprecian todos los elementos que intervienen en una conexión típica

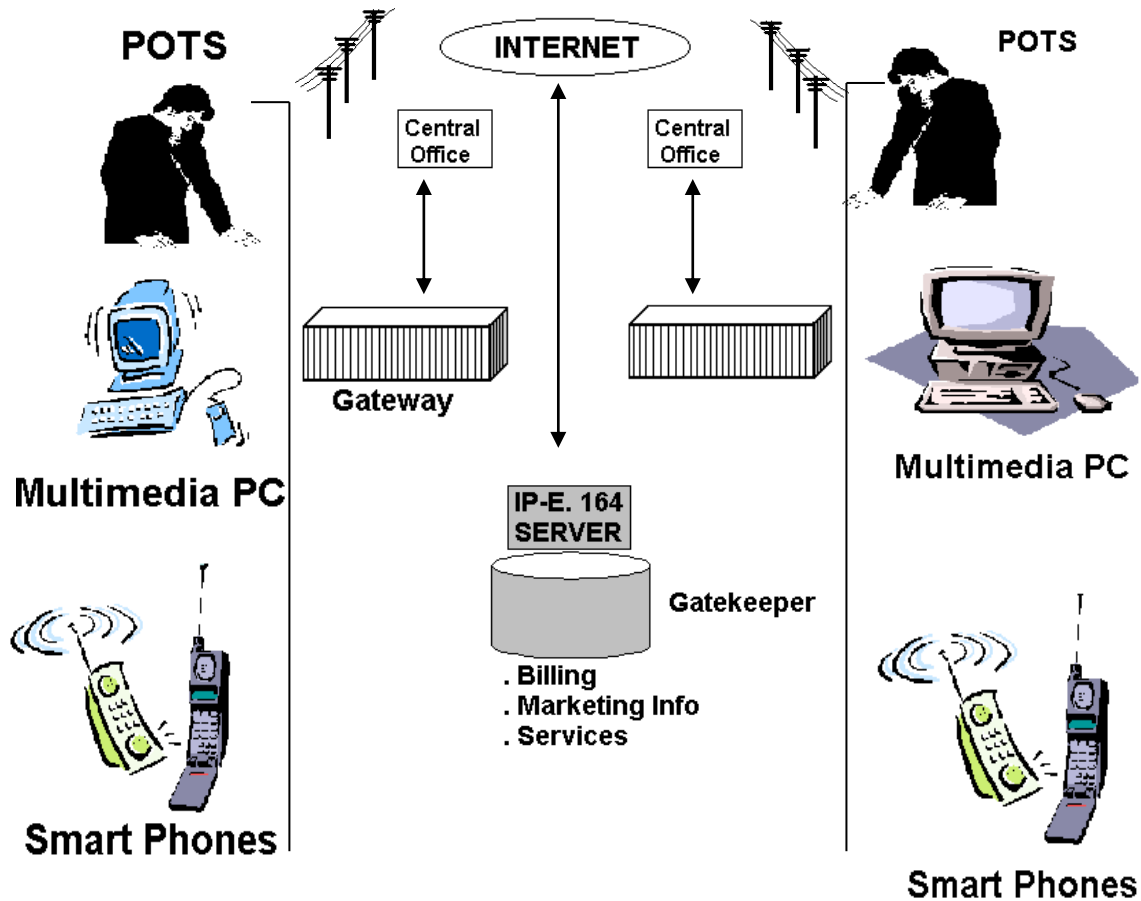


Figura 5 Red de telefonía IP

5.2.2.3 Estándares para los codificadores de audio Audio es claramente una característica fundamental en la telefonía IP. El reto técnico importante es el echo de poder soportar y mantener una alta calidad de audio bajo las diferentes circunstancias.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones, UIT, con el fin de unificar los mecanismos para la digitalización de voz, ha emitido una serie de estándares para audio, entre los que se destacan:

- **Recomendación G.711** ITU ha estandarizado la modulación por cuantificación de pulsos(PCM) a través de la recomendación G.711, método con el cual se obtiene una excelente calidad para reproducción de señales de audio con un ancho de banda de 3.4 KHz para ser transmitidas por canales con velocidades de 64 Kbps.
- **Recomendación G.728** G.728 codifica señales de audio con un ancho de banda de 3.4 KHz para transmisión a velocidades de 16 Kbps. Es comúnmente usada para aplicaciones estilo videoconferencia que operan entre velocidades de 56 Kbps hasta 64 Kbps.
- **Recomendación G.722** Provee un estándar para codificar señales de audio con un ancho de banda de 7 KHz, dando como resultado señales de audio similar a las utilizadas en radios AM.
- **Recomendación G.723.1** Define cómo una señal de audio con un ancho de banda de 3.4 KHz puede ser codificada para transmisión sobre un medio digital a 5.3 Kbps y 6.4 Kbps. Requiere muy baja velocidad de transmisión, logrando sin embargo muy buena calidad.

G.723.1 es seleccionado por el Forum de "Voice over IP" (Volp) como el estándar para la codificación de la voz.

- Recomendación G.729 y G.729 Llego a ser el estándar oficial de la ITU en 1996. Codifica la señal a velocidad de 8 Kbps.

Ver resumen de estándares en tabla 2

Recomendación ITU	Ancho de banda	Velocidad	Algoritmo de compresión
G.711	3.4 KHz	56 K, 64 Kbps	PCM
G.728	3.4 KHz	16Kbps	LD-CELP
G.722	7 KHz	48 K, 56 K, 64Kbps	ADPCM
g.723.1	3.4 KHz	5.3 k, 6.4 Kbps	LP-MLQ
G.729 y G.729A	3.4 KHz	8 Kbps	CS-ACLP

Tabla 2: Estándares de codificación

5.2.2.4 Estándares multimedia:

5.2.2.4.1 Estándar H.323 La información referente al estándar H.323 que se da a continuación es referenciada de las paginas de Internet: www.vtel.com - www.videoserver.com www.data.com/tutorials/video.html

El H.323 es una familia de estándares definidos por el ITU para las comunicaciones multimedia sobre redes LAN. Está definido específicamente para

tecnologías LAN que no garantizan una calidad de servicio (QoS). Algunos ejemplos son TCP/IP e IPX sobre Ethernet, Fast Ethernet o Token Ring. La tecnología de red más común en la que se están implementando H.323 es IP (Internet Protocol).

Este estándar define un amplio conjunto de características y funciones. Algunas son necesarias y otras opcionales. El H.323 define mucho más que los terminales. El estándar define los siguientes componente más relevantes:

- **Terminal H.323** Todas las implementaciones H.323 requieren tener al menos un codificador de audio G.711, sistema de control y un nivel H.225. Ver figura 6

H.324 define los mensajes de control que se envían extremo a extremo con el fin de realizar la señalización entre los entes que desean establecer las sesiones, H.324 especifica, funciones como la sisnaxis exacta de la llamada, los comandos generales e indicaciones, la creación y destrucción de los canales lógicos, el control de flujo, entre otras.

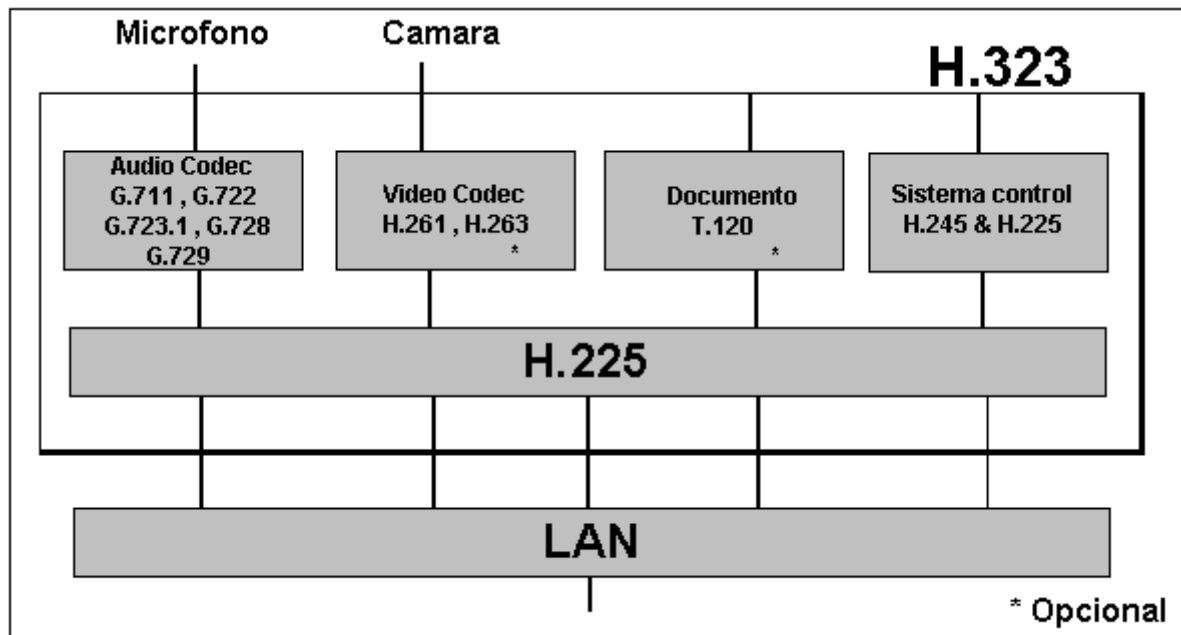


Figura 6 Terminal virtual de H323

- Gateway H.323** El gateway es un sistema que permite la entrada y salida de una red con unas características determinadas hacia otra red diferente. Por ejemplo, un gateway permite salir de una red basada en topología de red local hacia una red basada en comunicación telefónica. Un servidor de acceso remoto es un ejemplo clásico de un gateway, el cual provee la translación de un mundo orientado a la conmutación de paquetes, hacia u mundo de la conmutación de circuitos y es el mismo que usaremos para hacer llamadas de PC a un teléfono tradicional.

Estos gateway utilizan diferentes tipos de conexiones como: De líneas análogas, E1, ISDN PRI (Red digital de servicios integrados, acceso primario) y E1 Señalización R2.

- **Gatekeeper H.323** El H.323 gatekeeper, en la mayoría de las aplicaciones existentes hoy en el mercado, es el cerebro de la operación de la red de voz sobre IP: puede incluir funciones de facturación, evitar que aplicaciones H.323 no degrade las aplicaciones existentes, realizar la translación de direcciones (de un número de teléfono a una dirección IP) para que una terminal conectada a la LAN llame una terminal remota a través de un gateway, o un teléfono tradicional se pueda conectar a otro en cualquier parte del mundo.

El H.323 utiliza los mismos algoritmos de compresión para el vídeo y el audio que la norma H.320, aunque introduce algunos nuevos. Se utiliza T.120 para la colaboración de datos.

5.2.2.4.1.1 El H.323 en perspectiva histórica Anteriormente al H.323, el ITU se enfocó exclusivamente en la estandarización de las redes globales de telecomunicaciones. Por ejemplo, en 1985 se comenzó el trabajo en la especificación que define el envío de imagen y voz sobre redes de circuitos conmutados, tales como RDSI. La ratificación de la norma (H.320) tuvo lugar 5 años después (fue aprobada por el CCITT en Diciembre de 1990). Sólo 3 años después se dispuso de equipos que cumplieran con la norma y que permitieran la inter-operabilidad entre sí

En Enero de 1996, un grupo de fabricantes de soluciones de redes y de ordenadores propuso la creación de un nuevo estándar ITU-T para incorporar videoconferencia en la LAN. Inicialmente, las investigaciones se centraron en las

redes de área local, pues éstas son más fáciles de controlar. Sin embargo, con la expansión de Internet, el grupo hubo de contemplar todas las redes IP dentro de una única recomendación, lo cual marcó el inicio del H.323.

El H.323 soporta vídeo en tiempo real, audio y datos sobre redes de área local, metropolitana, regional o de área extensa. Soporta así mismo Internet e intranets. En Mayo de 1997, el Grupo 15 del ITU redefinió el H.323 como la recomendación para "los sistemas multimedia de comunicaciones en aquellas situaciones en las que el medio de transporte sea una red de conmutación de paquetes que no pueda proporcionar una calidad de servicio garantizada.

Nótese que H.323 también soporta videoconferencia sobre conexiones punto a punto, telefónicas y RDSI. En estos casos, se debe disponer un protocolo de transporte de paquetes tal como PPP.

5.2.2.4.1.2 Una recomendación del ITU Aunque se hable del H.323 como de un estándar, el ITU lo considera una recomendación. Como cualquier recomendación de un origen similar, está abierta a la interpretación de diferentes fabricantes. Una ventaja es que deja libertad a los fabricantes para implementar capacidades que cumplan con los requerimientos de aplicaciones especiales.

5.2.2.4.1.3 H.323: Una extensión del H.320. El H.323 se fundamenta en las especificaciones del H.320. Muchos de los componentes del H.320 se incluyen en

el H.323. A este respecto, el H.323 se puede ver como una extensión del H.320. El nuevo estándar fue diseñado específicamente con las siguientes ideas en mente:

- Basarse en los estándares existentes, incluyendo H.320, RTP y Q.931
- Incorporar algunas de las ventajas que las redes de conmutación de paquetes ofrecen para transportar datos en tiempo real.
- Solucionar la problemática que plantea el envío de datos en tiempo real sobre redes de conmutación de paquetes.

5.2.2.4.1.4 Audio, Vídeo y Datos en el mundo H.323. Como ya se ha mencionado, el H.323 se construye sobre muchos de los elementos del H.320 y a la vez amplía sus capacidades. Algunas de las capacidades añadidas resultan del comportamiento inherente al tráfico de paquetes y su forma de ser transmitidos. Otras resultan de las mejoras en las técnicas de compresión y señalización que han sido desarrolladas a lo largo del tiempo. Un ejemplo de estas últimas es el nuevo algoritmo de compresión de vídeo H.263, que se basa en el H.261 y se ha optimizado para anchos de banda pequeños. A una determinada velocidad de transferencia, el H.263 ofrecerá una calidad de imagen considerablemente superior al H.261, con resoluciones que van desde sub-QCIF hasta 4xFCIF.

Todos los terminales H.323 deben soportar audio. Concretamente, deben ser capaces de codificar y decodificar audio en el algoritmo G.711, ya especificado en H.320. Para adaptarse a las necesidades de las diferentes redes, especialmente

en conexiones con poco ancho de banda, un terminal debe ser capaz de codificar y decodificar la voz usando otros diferentes algoritmos.

Las capacidades de vídeo son opcionales. Un terminal puede soportar o no la codificación de vídeo. Si se soporta, el único modo exigido es el H.261 en resolución QCIF. Más allá de este punto, un terminal puede soportar otros modos de vídeo con algoritmos propietarios o estándares.

La compartición de datos es opcional en H.323. De estar presente, debe cumplir la norma T.120.

5.2.2.4.1.5 Un nuevo enfoque entorno a la red. Aquellos ya familiarizados con la videoconferencia tienden a pensar en los equipos de comunicación con vídeo como un sistema interactivo, bi-direccional y en tiempo real. Así serán ciertamente muchas de las implantaciones H.323, pero no todas. Algunos terminales H.323 son capaces de recibir y no de enviar secuencias de vídeo. Esto permite utilizar tecnologías de *streaming vídeo* o envío de vídeo en una dirección. Los proveedores de contenidos – un concepto familiar en el entorno Internet – recogen secuencias de vídeo para posteriormente poder ser difundidas por enlaces IP. Este modelo de espectador podría también reproducir secuencias enviadas por correo electrónico, sesiones de formación a distancia, etc.

El H.323 fue diseñado para proporcionar una solución de vídeo de calidad y a la vez mantener las capacidades de las redes públicas conmutadas. Como hemos

mencionado anteriormente, muchas de las diferencias entre el H.323 y el H.320 tienen sus raíces en las diferencias inherentes entre las dos clases de redes tratadas. Mientras muchas de las características del H.320 están centradas en los puntos terminales, el H.323 se conforma con un modelo más orientado a la red. Muchas de las características de una "solución" H.323 pueden residir en servidores o en la propia red. Por ejemplo:

- Multicast
- Servicio centralizado de directorio
- Funcionamiento asimétrico.
- Capacidades multipunto distribuidas

Los productos H.323 tienen nuevas capacidades debido a la añadida flexibilidad de las redes de datos tomando ventaja de los entornos IP y como resultado, los usuarios se benefician de las mismas.

5.2.2.4.2 H.323 SOBRE REDES IP Dada la presencia global de las redes IP, y debido a que Internet se a vuelto para muchos el punto para el acceso a la información, la mayoría de las implementaciones de H.323 están basadas en protocolo IP. La figura 7 muestra como se implementa una aplicación de voz sobre IP en un computador y cuales son los estándares que se requieren.

H.323 requiere una conexión confiable usando los servicios orientados a la conexión de TCP (Transmisión Control Protocolo) para el intercambio de las señales de control. Sin embargo utiliza servicios no orientados a la conexión para

el transporte de la información de audio y vídeo. H.323 se basa en protocolo de tiempo real (RTP) y el protocolo de controlen tiempo real (RTCP)sobre UDP (User Datagram Protocol) para transportar la información de vídeo y audio sobre redes IP.

AUDIO G.711 G.722 G.723 G.728 G.729	VIDEO H.261 H.262 H.263	CONTROL H.245 H.225 RAS Q931	DATOS T120
RTP, RTCP			
UDP		TCP	
IP			
LAN			

Figura 7 Un sistema soportando multimedia sobre red IP

5.3 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual se divide en dos partes las siglas y el glosario, los cuales fueron referenciados del libro "Aprendiendo TCP/IP en 14 días" del autor Timothy Parker en sus apéndices A y B.

5.3.1 Siglas

ACB: Access Control Block (Bloque de Control de Acceso)

ACK: Acknowledgement (Acuse de recibo)

AF:	Address Family (Familia de Dirección)
ANSI:	American National Standard Institute (Instituto Nacional Americano de Estándares)
API:	Application Programming Interface (Interfaz para Programación de Aplicación)
ARP:	Address Resolution Protocol (Protocolo para Definición de Dirección)
ARPA:	Advanced Research Projects Agency (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada)
AS:	Autonomous System (Sistema Autónomo)
ASA:	American Standards Association (Asociación Americana de Estándares)
ASCII:	American National Standard Code for Information Interchange (Código Estándar Americano para Intercambio de Información)
ASN.1:	Abstract Syntax Notation One (Notación Uno para Sintaxis Abstracta)
BBN:	Bolt, Beranek, and Newman, Incorporated
VER:	Basic Encoding Rules (Reglas Básicas para la Codificación)
BGP:	Border Gateway Protocol (Protocolo para Gateway Fronterizo)
BSD:	Berkeley Software Distribution
CMIP:	Common Management Information Protocol (Protocolo Común para Administración de Información)
CMIS:	Common Management Information Services (Servicios Comunes para Administración de Información)
CMOT:	Common Management Information Services and Protocol over

- TCP/IP:** (Servicios y Protocolo Comunes para Administración de Información sobre TCP/IP)
- CRC:** Cyclic Redundancy Check (Verificación de Redundancia Cíclica)
- CSMA/CD:** Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (Acceso Múltiple de Detección de Portación con Detección de Colisión)
- DARPA:** Defense Advanced Research Project (Proyecto para Investigación Avanzada de Defensa)
- DCA:** Defense Communications Agency (Agencia de Comunicaciones de la Defensa)
- DCE:** Distributed Computing Environment (Ambiente de Computación Distribuida)
- DCE:** Data Circuit-Terminating Equipment (Equipo para Circuito de Terminación de Datos). También llamado Data Communications Equipment (Equipo para Comunicaciones de Datos)
- DDN:** Defense Data Network (Red de Datos de la Defensa)
- DES:** Data Encryption Standard (Estándar para Encriptación de Datos)
- DFS:** Distributed File Service (Servicio de Archivos Distribuidos)
- DISA:** Defense Information Systems Agency (Agencia para Sistemas de Información de la Defensa)
- DIX:** Digital, Intel and Xerox Ethernet Protocol (Protocolo Ethernet de Digital, Intel y Xerox)
- DME:** Distributed Management Environment (Ambiente de Administración Distribuida)
- DNS:** Domain Name Service (Servicio de Nombres de Dominio)

DSA:	Directory System Agent (Agente para Sistema de Directorios)
DSAP:	Destination Service Access Point (Punto Destino para Acceso al Servicio)
DTE:	Data Terminal Equipment (Equipo para Terminal de Datos)
DUA:	Directory User Agent (Agente para Usuario de Directorio)
EBCDIC:	Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (Código Extendido de Intercambio Decimal Codificado en Forma Binaria)
EGP:	Exterior Gateway Protocol (Protocolo para Gateway Exterior)
EOF:	End of File (Fin del Archivo)
EOR:	End of Record (Fin del Registro)
FCS:	Frame Check Sequence (Secuencia de Verificación de Marcos)
FDDI:	Fiber Distributed Data Interface (Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra)
FIN:	Final Segment (Segmento Final)
FTAM:	File Transfer, Access, and Management (Transferencia, Acceso y Administración de Archivos)
FTP:	File Transfer Protocol (Protocolo para Transferencia de Archivos)
GGP:	Gateway-to-Gateway Protocol (Protocolo Gateway a Gateway)
GOSIP:	Government Open System Interconnection Profile (Perfil de Interconexión para Sistema Abierto del Gobierno)
GTF:	Generalized Trace Facility (Medio de Rastreo Generalizado)
HDLC:	High-Level Data Link Control Protocol (Protocolo de Control para Vínculo de Datos de Alto Nivel)
IAB:	Internet Architecture Board (Comité de Arquitectura de Internet)

IAB:	Internet Advisory Board (Comité Asesor de Internet)
IAC:	Interpret as Command (Interpretar como Comando)
IANA:	Internet Assigned Numbers Authority (Autoridad Internet para Números Asignados)
ICMP:	Internet Control Message Protocol (Protocolo Internet para Mensaje de Control)
ID:	Identifier (Identificador)
IEEE:	Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)
IEN:	Internet Engineering Notes (Notas sobre Ingeniería Internet)
IESG:	Internet Engineering Steering Group (Grupo Rector de la Ingeniería de Internet)
IETF:	Internet Engineering Task Force (Brigada de Ingeniería de Internet)
IGMP:	Internet Group Management Protocol (Protocolo para Administración de Grupos Internet)
IGP:	Interior Gateway Protocol (Protocolo para Gateway Interno)
IP:	Internet Protocol (Protocolo Internet)
IRTF:	Internet Research Task Force (Brigada de Investigación en Internet)
ISDN:	Integrated Service Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados)
ISN:	Initial Sequence Number (Número de Secuencia Inicial)
ISO:	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normas)
ISODE:	ISO Development Environment (Ambiente de Desarrollo de la ISO)

LAN:	Local Area Network (Red de Área Local)
LAPB:	Link Access Procedures Balanced (Procedimientos Balanceados para Acceso al Vínculo)
LAPD:	Link Access Procedures on the D-Channel (Procedimientos para Acceso al Vínculo en el Canal D)
LLC:	Logical Link Control (Control Lógico del Vínculo)
MAC:	Media Access Control (Control de Acceso al Medio)
MAN:	Metropolitan Area Network (Red de Área Metropolitana)
MIB:	Management Information Base (Base de Información sobre la Administración)
MSS:	Maximum Segment Size (Tamaño Máximo del Segmento)
MTA:	Message Transfer Agent (Agente para Transferencia de Mensaje)
MTU:	Message Transfer Unit (Unidad para Transferencia de Mensaje)
MTU:	Maximum Transmission Unit (Unidad para Transmisión Máxima)
MX:	Mail Exchanger (Intercambiador de Correspondencia)
NETBIOS:	Network Basic Input/Output System (Sistema Básico de Entrada/Salida para Red)
NFS:	Network File System (Sistema de Archivos de Red)
NIC:	Network Interface Card (Tarjeta Interfaz de Red)
NIS:	Network Information System (Sistema de información de (a Red)
NREN:	National Research and Education Network (Red Nacional para la Investigación y la Educación)
NSAP:	Network Service Access Point (Punto de Acceso al Servicio de la Red)

NSFNET:	National Science Foundation Network (Red de la Fundación Nacional de Ciencia)
NVT:	Network Virtual Terminal (Terminal Virtual de Red)
OSF:	Open Software Foundation (Fundación Abierta para Software)
OSI:	Open Systems Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos)
OSPF:	Open Shortest Path First (Abrir Primero la Ruta de Acceso Más Corta)
PAD:	Packet Assembly/Disassembly (Montaje/Desmontaje de Paquetes)
PDU:	Protocol Data Unit (Unidad para Datos del Protocolo)
PI:	Protocol Interpreter (Intérprete del Protocolo)
PING:	Packet Internet Groper (Buscador Internet para Paquetes)
POP:	Post Office Protocol (Protocolo para Oficina de Correos)
PPP:	Point-to-Point Protocol (Protocolo Punto a Punto)
RARP:	Reverse Address Resolution Protocol (Protocolo Inverso para Definición de Dirección)
RFC:	Requests for Comments (Peticiónes para Comentarios)
RIP:	Routing Information Protocol (Protocolo de Información sobre el Enrutamiento)
RMON:	Remote Network Monitor (Monitor de Red Remota)
RPC:	Remote Procedure Call (Llamada de Procedimiento Remoto)
RST:	Reset (Reinicio)
RTT:	Round Trip Time (Tiempo de Viaje Redondo)
SDLC:	Synchronous Data Link Communication (Comunicación Sincrónica de Vínculo de Datos)

SLIP:	Serial Line Internet Protocol (Protocolo Internet de Línea en Serie)
SMDS:	Switched Multimegabit Data Service (Servicio Conmutado de Datos de Multimegabits)
SMTP:	Simple Mail Transfer Protocol (Protocolo Simple de Transferencia de Correspondencia)
SNA:	Systems Network Architecture (Arquitectura de los Sistemas para Red)
SNMP:	Simple Network Management Protocol (Protocolo Simple de Administración de Red)
SONET:	Synchronous Optical Network (Red Óptica Sincrónica)
SPF	Shortest Path First (Primero la Ruta de Acceso Más Corta)
SSAP:	Source Service Access Point (Punto de Acceso al Servicio de Fuente)
SSCP:	System Services Control Point (Punto de Control para los Servicios del Sistema)
SYN:	Synchronizing Segment (Segmento de Sincronización)
TCB:	Transmission Control Block (Bloque de Control de Transmisión)
TCP:	Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión)
TCU:	Trunk Coupling Unit (Unidad de Acoplamiento Común)
TELNET:	Terminal Networking (Redes Terminales)
TFTP:	Trivial File Transfer Protocol (Protocolo Trivial de Transferencia de Archivos)
TLI:	Transport Layer Interface (Interfaz de Capa de Transporte)
TP4:	OSI Transport Class 4 (Clase 4 de Transporte OSI)

TSAP:	Transport Service Access Point (Punto de Acceso al Servicio de Transporte)
TTL:	Time-to-Live (Tiempo de Vida)
UA:	User Agent (Agente Usuario)
UDP:	User Datagram Protocol (Protocolo de Datagrama de Usuario)
ULP:	Upper Layer Protocol (Protocolo de Capa Superior)
WAN:	Wide Area Network (Red de Área Amplia)
XDR:	External Data Representation (Representación de Datos Externos)

5.3.2 Glosario 10Base2: Un término de Ethernet que representa una velocidad de transmisión máxima de 10 Megabits por segundo y que utiliza una señalización de banda de base, con una longitud continua para el segmento del cable de 100 metros y un máximo de dos segmentos.

10Base5: Un término de Ethernet que representa una velocidad de transmisión máxima de 10 Megabits por segundo y que utiliza una señalización de banda de base, con 5 segmentos continuos que no exceden los 100 metros por segmento.

10BaseT: Un término de Ethernet que representa una velocidad de transmisión máxima de 10 Megabits por segundo y que utiliza una señalización de banda de base y un cable dúplex.

Abrir Primero la Ruta de Acceso Más Corta: OSPF (Open Shortest Path First)

El protocolo básico para enrutamiento en Internet utilizado para enviar datos por varias rutas de acceso. Utiliza la topología de la red para enrutar las decisiones.

Abstract Syntax Notation One: ASN.1 (Notación para Sintaxis Abstracta Uno)

Un lenguaje OSI utilizado para definir los tipos de datos que manejan las redes. Se utiliza dentro del TCP/IP para conformarlo con el modelo OSI.

Acceso múltiple de detección de portación con detección de colisión:

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) Un protocolo de control de acceso para medios de red en donde un dispositivo escucha al medio para vigilar el tráfico. Si no existe ninguna señal, el dispositivo puede enviar la información.

Acknowledgment: ACK (Acuse de recibo) Una respuesta positiva que regresa un receptor hacia el remitente, indicándole que la conexión tuvo éxito. TCP utiliza los acuses de recibo para indicar la recepción exitosa de un paquete.

Administración de la red: Cualquiera de los aspectos de la vigilancia o el control de una red, incluyendo todos los detalles administrativos.

Advanced Research Project Agency: ARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) El nombre anterior de DARPA.

ARPA: Era una agencia que fundó el gobierno federal de E.U., en un principio exclusivamente para la investigación. Cuando cambió a DARPA, los fondos pasaron a ser parte del presupuesto de defensa.

Agencia de Comunicaciones de la Defensa: DCA (Defense Communication Agency) La agencia gubernamental que es responsable de la Red de Datos de la Defensa (DDN).

Agente En TCP/IP: Un agente es un proceso SNMP que responde a las solicitudes get y set. Los agentes también pueden enviar mensajes desviados.

Agente de Usuario de Directorio: DUA (Directory User Agent) Un programa que ayuda al usuario a enviar una consulta hacia un servidor de directorios.

Agente del Sistema de Directorio: DSA (Directory System Agent) Un programa que acepta consultas desde un agente para usuario de directorio (DUA).

Agente para Transferencia de Mensajes: MTA (Message Transfer Agent) Un proceso que desplaza los mensajes entre los dispositivos.

Ambiente de Computación Distribuida: DCE (Distributed Computing Environment) Un conjunto de tecnologías desarrolladas por Open Software Foundation (OSF) que soporta la computación distribuida.

Ambiente de desarrollo ISO: ISODE (ISO Deve(opment Environment) Un intento de elaborar software que permita a los protocolos OSI correr en TCP/IP.

Ambiente para Administración Distribuida: DME (Distributed Management Environment) Un sistema y una tecnología para administración de redes producidos por Open Software Foundation (OSF).

American National Standards Institute: ANSI (Instituto Nacional de Normas de Estados Unidos) El organismo norteamericano responsable de fijar las normas.

Ancho de banda: El alcance de frecuencias que se transmiten en un canal, o la diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja transmitidas a través de un canal.

Apertura activa: Una operación que realiza un cliente con el fin de establecer una conexión TCP con un servidor.

Apertura pasiva: Una acción tomada por un daemon servidor para prepararse a recibir las solicitudes de los clientes.

ARPANET : (Advanced Research Projects Agency Network) (Red de la Agencia de proyectos de Investigación Avanzada) Una red de conmutación de paquetes que posteriormente se conoció como Internet.

Arquitectura cliente/servidor: Un término generalizado que se utiliza para hacer referencia a un ambiente distribuido, en el cual un programa puede iniciar una sesión y otro puede responder a sus solicitudes. El origen de los diseños cliente/servidor está estrechamente ligado con la suite de(protocolo TCP/IP.

ASCII: (American National Standard Code for Information Interchange) (Código Estándar Americano para Intercambio de Información) Un conjunto de caracteres de 8 bits que define a los caracteres alfanuméricos.

Asíncrono: Cuando las comunicaciones no cuentan con una base de tiempo regular, y permiten las transmisiones a velocidades desiguales.

Banda ancha: (también conocida como banda amplia) Un alcance de frecuencias que está dividido en varias bandas más angostas. Cada banda puede utilizarse para distintos propósitos.

Banda de base: Un tipo de canal en donde la transmisión de datos se conduce a través de un solo canal de telecomunicaciones, y que soporta solamente una transmisión de señal a la vez. Ethernet es un sistema de banda de base.

Base de Información sobre Administración: MIB (Management Information Base) Una base de datos utilizada por SNMP que contiene la información sobre la configuración y la información estadística acerca de los dispositivos que se encuentran en una red.

Berkeley Software Distribution: BSD Una versión del sistema operativo de UNIX que en un principio incluía soporte para TCP/IP. Los sistemas operativos de UNIX que incluían al TCP/IP se citan como 4.2BSD o bien, 4.3BSD.

BITNET: (Because It's Time Network) Una red de correo electrónico conectada a más de 200 universidades. Se fusionó con la red CSNET para producir CREN.

Bloque para Control de Transmisión: TCB (Transmission Control Block) Una estructura de datos que mantiene la información que se encuentra en las conexiones TCP/IP.

Brigada de Ingeniería de Internet: IETF (Internet Engineering Task Force) La parte de IAB que es responsable de las necesidades de ingeniería a corto plazo relacionadas con la suite del protocolo TCP/IP.

Brigada de Investigación en Internet: IRTF (Internet Research Task Force) Una parte de IAB que se concentra en la investigación y elaboración de la suite para el protocolo TCP/IP.

Router: (Enrutador de puente) Un dispositivo para red que es una combinación de las funciones de un puente y un enrutador. Puede funcionar como un puente mientras filtra los protocolos y los paquetes que están destinados para los nodos de diferentes redes.

Búfer: (Buffer) Un área de la memoria que se utiliza para manejar la entrada (input) y la salida (output).

Bus: En la topología de una red es una configuración lineal. También se utiliza para referirse a parte de la disposición electrónica de los dispositivos para red.

Caché: Una ubicación de la memoria que tiene listo el material que se solicita constantemente. Por lo general, el caché es más rápido que el dispositivo de almacenamiento. Se utiliza para acelerar la transferencia de datos y de instrucciones.

Capa de aplicación: La capa más alta en el modelo OSF. Establece los derechos de las comunicaciones y puede iniciar una conexión entre dos aplicaciones.

Centro de Información para la Red: NIC (Network Information Center) Medio proporcionado por la administración de Internet que controla los nombres de las redes que son accesibles en Internet.

Cheapernet: Una variante de bajo costo de Ethernet en donde la longitud máxima de la red es de 60 metros (200 pies). Utiliza cable coaxial de 75 ohms de poco costo, conectores sencillos y no utiliza transmisores-receptores.

Clase 4 de transmisión: (Transmission Class 4) Un protocolo OSI para capa de transporte que es similar al TCP. En ocasiones se le conoce como OSI TP4.

Cliente: Un programa que intenta conectarse a otro programa (generalmente en otra máquina) llamado servidor. El cliente llama al servidor. El servidor escucha las llamadas.

Código Extendido de Intercambio Decimal Codificado en Forma Binaria: EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) Una alternativa para ASCII utilizada ampliamente en máquinas IBM. Algunos otros fabricantes lo utilizan para mainframes. EBCDIC y ASCII no son compatibles, pero es fácil hacer la conversión de uno a otro.

Colisión: Un evento que ocurre cuando dos o más nodos transmiten paquetes al mismo tiempo; es decir, cuando los paquetes chocan.

Columna vertebral: (Backbone) Un conjunto de nodos y vínculos conectados y que comprenden una red, o los protocolos de la capa superior utilizados en una red. Algunas veces, el término se utiliza para hacer referencia al medio físico de una red.

Comité Asesor de Internet: IAB (Internet Advisory Board) El grupo Internet que coordina el desarrollo de la suite de protocolos TCP/IP.

Conexión: Un vínculo entre dos o más procesos, aplicaciones, máquinas, redes, etc. Las conexiones pueden ser lógicas, físicas o de ambos tipos.

Conexión conmutada: (Switched Connection) Una conexión para vínculo de datos que se establece por demanda (como una llamada telefónica).

Conjunto de caracteres de bytes dobles: (Double Byte Character Set) Un conjunto de caracteres en donde los caracteres alfanuméricos están representados por dos bytes, en vez de uno, como se utiliza con ASCII. Los caracteres de bytes dobles a menudo son necesarios para los idiomas asiáticos, que tienen más de 255 símbolos.

Contador de saltos: (Hop Count) El número de puentes por los que atraviesa la información en una red Token Ring.

Contención: Una condición que ocurre en algunas LAN en donde la subcapa de

Control de Acceso al Medio: (MAC) permite que más de un nodo pueda hacer una transmisión al mismo tiempo, aumentando el riesgo de que existan colisiones.

Control de acceso: Un proceso que define los privilegios que tiene cada usuario en el sistema.

Control de Acceso al Medio: MAC (Media Access Control) La mitad inferior de la subcapa para vínculo de datos que es responsable de enmarcar los datos y controlar el vínculo físico entre dos puntos terminales.

Control de Redundancia Cíclica: CRC (Cyclic Redundancy Check) Una función matemática que se realiza con el contenido de una entidad que posteriormente se incluye para permitir que un sistema receptor recalculé el valor y lo compare con el original. Si los valores son diferentes, significa que ha ocurrido un daño en el contenido.

Control de Vínculos Lógicos: LLC (Logical Link Control) La parte superior del protocolo para subcapa de vínculo de datos que es responsable de regir el intercambio de datos entre dos puntos terminales.

Control para Vínculo de Datos de Alto Nivel: HDLC (High Level Data Link Control) Un estándar internacional para comunicación de datos.

Conversión de protocolo: El proceso de cambiar de un protocolo a otro.

Crosstalk (Diafonía) Las señales que interfieren con otra señal.

CSNET: (Computer Science Network) Una red de correo electrónico que se fusionó con BITNET para formar CERN.

Daemon: Un proceso de UNIX que opera continuamente y de manera espontánea para llevar a cabo un servicio. TCP/IP utiliza varios daemons para establecer los procesos de comunicaciones y para proporcionar las capacidades del servidor.

DARPA: Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de la Defensa (Defense Advanced Research Project Agency) El organismo gubernamental que creó ARPANET para comunicaciones de gran extensión. ARPANET posteriormente se convirtió en Internet.

Datagrama: Una unidad básica de información utilizada con TCP/IP.

Datagrama IP: La unidad básica de información que se transmite a través de una red TCP/IP. La cabecera del datagrama contiene las direcciones IP de origen y de destino.

Definición de dirección: El mapeo de una dirección IP para la dirección física de una máquina. TCP/IP utiliza el Protocolo para Definición de Dirección (ARP) para esta función.

Definición de nombre: (Name Resolution) El proceso de mapeo de los alias de una dirección. El Servicio de Nombre de Dominio (DNS) es un sistema que lleva a cabo esto.

Definidor: (Resolver) El software que permite a los clientes tener acceso a la base de datos del Servicio para Nombre de Dominio (DNS) y adquirir una dirección.

Descriptor del conector: (Socket Descriptor) Un número entero utilizado por una aplicación para identificar la conexión.

Detección de colisión La capacidad que tiene un dispositivo de detectar cuando ha ocurrido una colisión.

Detección de portación: (Carrier Sense) Una señal que genera la capa física de 1a red, para informar a la capa de vinculación de datos que uno o más nodos están llevando a cabo transmisiones por medio de la red.

Dirección: Una sección de la memoria que se encuentra dentro del RAM de una máquina en particular. Un identificador numérico o un nombre simbólico que especifica la colocación de una máquina o dispositivo específicos dentro de una red, y un medio de identificar a toda una red, a una subred o a un nodo que se encuentran dentro de una red.

Dirección de destino: (Destination Address) La dirección del dispositivo final al que van destinados los datos.

Dirección de hardware: La dirección de bajo nivel asociada con cada dispositivo que se encuentra en una red, generalmente corresponde al identificador exclusivo de la tarjeta interfaz para red (NIC). Las direcciones de Ethernet son de 48 bits.

Dirección de red: En TCP/IP, la dirección IP de 32 bits de un dispositivo.
Dirección de subred La parte de la dirección IP que identifica la subred.

Dirección Ethernet: Una dirección de 48 bits conocida comúnmente como dirección física o dura, que únicamente identifica la Tarjeta Interfaz para Red Ethernet (NIC), así como el dispositivo donde reside la tarjeta.

Dirección Internet: Una dirección de 32 bits que se utiliza para identificar a los hosts ya las redes que están en Internet.

Dirección IP: Un identificador de 32 bits que es único para cada dispositivo de la red.

Dirección socket: (Socket Address) La designación completa de un nodo TCP/IP que consta de una dirección IP de 32 bits y un número de puerto de 16 bits.

Eliminador para módem: (Modem Eliminator) Un dispositivo que funciona como dos módems y que da servicio al equipo para terminal de datos (DTE) y al equipo para comunicaciones de datos (DCE).

Emisión: (Broadcast) La transmisión simultánea de los mismos datos hacia todos los nodos que están conectados a la red.

Emulación: Un programa que simula otro dispositivo. Por ejemplo, un emulador 3270 emula una terminal IBM 3270, enviando los mismos códigos que enviaría el dispositivo verdadero.

Encapsulación: Cuando se incluye un mensaje de entrada dentro de otro más extenso, agregando información al frente, atrás, o en ambas partes del mensaje. La encapsulación la utilizan los protocolos para redes en capas. Con cada capa se agregan nuevos encabezados (headers) y colas (trailers).

Enrutador: Un dispositivo que conecta a las LAN dentro de una red interna y que dirige el tráfico entre ellas.

Enrutamiento: El proceso de determinar la ruta de acceso a utilizar para enviar los datos a su destino.

Enrutamiento de fuente: Un método de enrutamiento determinado por el dispositivo de origen (la fuente).

Equipo para Circuito de Terminación de Datos: DCE (Data Circuit-Terminating Equipment) Equipo requerido para enlazar un Equipo para Terminal de Datos (DTE) a una red o línea en serie. Un módem es un dispositivo DCE. También se le llama Equipo de Comunicación de Datos o Equipo de Circuito de Datos.

Equipo para Terminal de Datos: DTE (Data Terminal Equipment) El origen o el destino de los datos, que generalmente están enlazados a una red por medio de dispositivos DCE. Una terminal o una computadora que actúan como un nodo dentro de una red, generalmente son dispositivos DTE.

Espacio de dirección: Un orden de direcciones de memoria que está disponible para programas de aplicación.

Estándares para Encriptación de Datos: DES (Data Encryption Standard) Un estándar para Encriptación establecido oficialmente en E.U.

Ethernet: Un protocolo a nivel de vínculo de datos que comprende las dos capas inferiores del modelo OSI. Es una tecnología para transmisión de redes que puede utilizar varios medios físicos diferentes, incluyendo cable dúplex y cable coaxial. Ethernet generalmente utiliza CSMA/CD. TCP/IP comúnmente lo utilizan las redes Ethernet.

Fibra óptica: Un cable de plástico o vidrio que utiliza la luz como medio para las comunicaciones.

Fragmentación: La división de un datagrama en varias piezas más pequeñas, generalmente debido a que el datagrama original era demasiado extenso para la red o para el software.

Fundación Abierta para Software: OSF (Open Software Foundation) Un consorcio de fabricantes de hardware y software que colaboran para producir tecnologías para operaciones independientes del dispositivo.

Gateway Central: Un enrutador operado por el Centro de Operaciones de la Red Internet (Internet Network Operations Center) para redistribuir la información enrutada.

Gigabyte: Mil millones de bytes, correspondiente al número decimal 1,073,741,824 (un kilobyte equivale al decimal 1024).

Grupo Rector de la Ingeniería de Internet: IESG (Internet Engineering Steering Group) La parte ejecutora de la IETF.

Host de alojamiento múltiple: (Multihomed Host) Un dispositivo fijado a dos o más redes.

IEEE 802.2: Un estándar para vínculo de datos aprobado por el IEEE, utilizado por los estándares para los protocolos 802.3, 802.4 y 802.5.

IEEE 802.3: Un estándar para capa física aprobado por el IEEE que utiliza CSMA/CD en una topología para red de bus.

IEEE 802.4: Un estándar para capa física aprobado por el IEEE que utiliza el acceso mediante contraseña (token passing) en una topología para red de bus.

IEEE 802.5: Un estándar para capa física aprobado por el IEEE que utiliza el acceso mediante contraseña (token passing) en una topología para red de bus.

Iniciar: En TCP/IP, enviar una solicitud para algo (que generalmente es una conexión).

Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos: IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Un organismo profesional de ingenieros que también propone y aprueba estándares.

Instituto Nacional de Normas y Tecnología: NIST (National Institute of Standards and Technology) Un organismo norteamericano de estándares, llamado anteriormente Oficina Nacional de Normas (National Bureau of Standards), que promueve las normas relacionadas con las comunicaciones.

Intercambiador de correo: (Mail Exchanger) Un sistema utilizado para transmitir la correspondencia dentro de una red.

Interconexión de Sistemas Abiertos: OSI (Open Systems Interconnection) Una familia de normas generadas por ISO relacionadas con la comunicación de datos.

Interfaz: Un punto en común entre dos aplicaciones en software o dos dispositivos de hardware. Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra, FDDI (Fiber Distributed Data Interface) Un estándar definido por la ANSI para transferencia de información a altas velocidades sobre cableado de fibra óptica.

Interfaz de Programa de Aplicación: API Un conjunto de rutinas disponibles para los desarrolladores y las aplicaciones que proporcionan los servicios específicos que utiliza el sistema, y que generalmente son específicos para el propósito de la aplicación. Éstas actúan como métodos de acceso dentro de la aplicación.

Internet: Un conjunto de redes conectadas entre sí que abarca todo el mundo y utiliza la NFSNET como columna vertebral. Internet es el término específico de una inter-red o de un conjunto de redes.

Intérprete de Protocolo: PI (Protocol Interpreter) Un proceso que lleva a cabo las Funciones de FTP. FTP utiliza un Intérprete de Protocolo para el servidor y otro para el usuario.

Jam: (Embotellamiento) Un término de Ethernet empleado para comunicarse con todos los dispositivos de una red en los que ha ocurrido una colisión.

Jitter: (Inquietud) Un término utilizado en las redes IOBaseT (Ethernet con cable dúplex) en donde las señales están fuera de fase con alguna otra.

Kerberos: Un esquema de autenticación, creado en MIT, que se utiliza para prevenir la vigilancia no autorizada de los registros de entrada y las claves de acceso.

LAN: (Red de Área Local) Un conjunto de dispositivos que están conectados para permitir las comunicaciones entre sí en un solo medio físico.

Línea alquilada: (Leased Line) Una línea de comunicación especializada que se encuentra entre dos puntos. Generalmente, la utilizan las organizaciones para conectar las computadoras mediante circuitos telefónicos especiales.

Llamada de Procedimiento Remoto: RPC (Remote Procedure Call) Un protocolo TCP/IP que proporciona una rutina que llama a un servidor que regresa los códigos de salida y del estado para el cliente.

Lógico: Transmite un concepto abstracto en forma sencilla, como utilizar un nombre de máquina lógico en vez de utilizar su dirección física.

Marco: (Frame) Por lo general, se refiere a todo el paquete Ethernet, que incluye la información original y todos los encabezados y colas de las capas del TCP/IP (incluyendo las de Ethernet).

Máscara de dirección: (también llamada máscara para la subred) Un conjunto de reglas que sirven para omitir algunas partes de una dirección IP completa, con el fin de alcanzar el destino final sin tener que utilizar un mensaje de transmisión.

Por ejemplo, la máscara puede indicar la sección de una subred que se encuentra dentro de una red más grande. En TCP/IP, la máscara de dirección utiliza la dirección IP de 32 bits.

Máscara de subred: (Subnet Mask) Un conjunto de bits que evita que las redes emitan por todo el sistema, y que en su lugar, restringe la emisión a una subred.

Método de Acceso a la Transferencia de Archivos: FTAM (File Transfer Access Method) Un programa y protocolo para transferencia de archivos elaborados por OSI. Incluye algunas funciones de administración básicas.

MILNET: (Military Network) Una red que originalmente era parte de ARPANET, y que ahora está diseñada para uso exclusivamente militar en instalaciones que requieren de servicios confiables para red.

Modelo de referencia ISO: (ISO Reference Model) El modelo para redes ISO de siete capas. Éste aísla las funciones específicas que se encuentran dentro de cada capa.

Módem: (Modulador-Demodulador) Un dispositivo que convierte las señales digitales en señales análogas y viceversa. Utilizado en la conversión de señales para transmisiones mediante líneas telefónicas.

Modo de bloque: Una cadena de datos que se registra o transmite como una unidad. La transmisión en modo de bloque generalmente se utiliza para transmisiones de alta velocidad y en redes extensas y de gran velocidad.

Modo de ráfagas: (Burst Mode) Un modo de transmisión en donde los datos se transmiten en ráfagas en vez de flujos continuos.

Monitor de Red Remota: RMON (Remote Network Monitor) Un dispositivo (como una estación de trabajo) que recopila y mantiene la información acerca del tráfico de la red.

Multiplexión: La transmisión simultánea de varias señales sobre un canal.

NetBIOS: Sistema Operativo Básico de Entrada/Salida de Red (Network Basic Input/ Output Operating System) Una interfaz de programación para red, utilizada comúnmente para conectar entre sí varias PC.

Nodo: Un término genérico utilizado para hacer referencia a los dispositivos de la red.

Notación decimal punteada: (Dotted Decimal Notation) Una representación de la dirección IP. También llamada " notación cuadrática punteada" (dotted quad notation), dado que utiliza cuatro conjuntos de números separados por puntos decimales por ejemplo, 255. 255 . 255 . 255).

Notas sobre Ingeniería de Internet: IEN (Internet Engineering Notes) Son los documentos que explican el TCP/IP y están disponibles a través del Centro de Información de Redes (Network Information Center, N1C).

Número de secuencia: Un espacio de 32 bits en el encabezado IP que identifica al datagrama.

Número Inicial de Secuencia: ISN (Initial Sequence Number) Un número que se define durante el inicio de una conexión que utiliza el TCP. Se utiliza para numerar los datagramas.

Números asignados: Se emplean en los documentos de las Peticiones para Comentarios (Requests for Comments, RFC) para especificar los valores utilizados por el TCP/IP.

Organización Internacional de Normas ISO: (International Organization for Standardization) Un organismo internacional que está compuesto por los grupos normativos de cada país que se enfocan en los estándares internacionales.

Orientado a conexión: Un tipo de servicio para red en donde el protocolo para la capa de transporte envía acuse de recibo al remitente, considerando los datos que están entrando. Este tipo de servicio generalmente proporciona una retransmisión de los datos perdidos o dañados.

Paquete: En TCP/IP es un término que se refiere a la transmisión de datos entre la capa de Internet y la capa para vínculo de datos. También es un término genérico utilizado para hacer referencia a los datos transferidos a través de una red.

Perfil de Interconexión para Sistema Abierto del Gobierno GOSIP: (Government Open System Interconnection Profile) Un estándar del gobierno de E.U. que utiliza el modelo de referencia OSI.

Peticiones de Comentarios: RFC (Requests for Comments) Los documentos que contienen las especificaciones para los protocolos TCP/IP. Las RFC también se utilizan para brindar nuevos protocolos. Las RFC están disponibles desde el Centro de Información de Redes (NIC).

PING: Buscador Internet para Paquetes (Packet Internet Groper) Un programa de utilerías utilizado para probar el software TCP/IP de un sistema al enviar una solicitud ICMP de reflejo y, luego, esperar una respuesta.

Plazo de retransmisión: (Retransmission Timeout) Ocurre cuando los datos se han enviado a un destino, pero no se ha recibido ningún acuse de recibo para el momento en que expira el tiempo. Cuando ocurre un plazo de retransmisión, el protocolo generalmente reenvía los datos.

Procesamiento distribuido: Cuando un proceso se reparte en dos o más dispositivos se dice que está distribuido. Generalmente se utiliza para repartir las cargas del CPU entre una red de máquinas.

Protocolo: Las reglas que rigen el comportamiento o el método de operación de alguno de los aspectos de una red.

Protocolo Común para Administración de Información: CMIP (Common Management Information Protocol) Un protocolo para administración de la red que generalmente está asociado con OSI. Cuando se utiliza con TCP/IP, CMIP se llama CMOT.

Protocolo de Control de Transmisión: TCP (Transmission Control Protocol) protocolo para capa de transporte que es parte de la suite del protocolo TCP/IP y que proporciona un flujo de datos confiable basado en la conexión.

Protocolo de gateway extremo: BGP (Border Gateway protocol) Un protocolo que proporciona información acerca de los dispositivos que pueden alcanzarse a través de un enrutador (dentro de una red autónoma). El BGP es más reciente que el EGP.

Protocolo de Gateway Interno: IGP (Interior Gateway Protocol) Un protocolo utilizado por los gateways que se encuentran en un sistema autónomo para transmitir información acerca del enrutamiento.

Protocolo de Información de Enrutamiento: RIP (Routing Information protocol)

Un protocolo utilizado para intercambiar información entre los enrutadores.

Protocolo de Sistema Intermedio a Sistema Intermedio: IS-IS (Intermediate System to Intermediate System Protocol) Un protocolo de enrutamiento que realiza

las funciones de enrutamiento con los datos del IP y de la OSI.

Protocolo Gateway a Gateway: GGP (Gateway-to-Gateway Protocol) Un protocolo utilizado para intercambiar información de las rutas entre los protocolos centrales.

Protocolo Internet: IP (Internet Protocol) La parte del TCP/IP que maneja el enrutamiento.

Protocolo Internet para Línea en Serie: SLIP (Serial Line Internet Protocol) Un protocolo utilizado para hacer uso de TCP/IP sobre líneas en serie.

Protocolo Internet para Mensaje de Control: ICMP (Internet Control Message protocol) Un protocolo de mensajes de control y de error que trabaja en conjunción con el Protocolo Internet (IP).

Protocolo Inverso para Definición de Dirección: RARP (Reverse Address Resolution Protocol) Un protocolo TCP/IP que permite que un dispositivo adquiera su dirección IP al realizar una transmisión en la red.

Protocolo para Datagrama de Usuario: UDP (User Datagram Protocol) Un protocolo para capa de transporte que no tiene conexión. No realiza retransmisión de datos.

Protocolo para definición de Dirección: ARP (Address Resolution Protocol) Véase Definición de dirección. ARP es un protocolo utilizado para correlacionar una dirección IP con la dirección física de una máquina. La operación inversa la realiza el Protocolo para Definición de Dirección Inversa (RARP).

Protocolo para Gateway Exterior: EGP (Exterior Gateway Protocol) Un protocolo utilizado por los gateways para transferir información entre los dispositivos que pueden alcanzarse dentro de sus sistemas autónomos.

Protocolo para Transferencia de Archivos (FTP) Una aplicación TCP/IP utilizada para transferir archivos de un sistema a otro.

Protocolo para Vínculo de Datos: DLP Un método para manejar el establecimiento, mantenimiento y la terminación de un vínculo lógico entre los nodos. Ethernet es un ejemplo de un Protocolo para Vínculo de Datos.

Protocolo Punto a Punto: PPP (Point-to-Point Protocol) Un protocolo TCP/IP que proporciona conexiones del host a la red y de enrutador a enrutador. Puede utilizarse para proporcionar una conexión de línea en serie entre dos máquinas.

Protocolo Simple para Transferencia de Correspondencia: SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) En TCP/IP, una aplicación que proporciona servicios de correo electrónico.

Protocolo Trivial de Transferencia de Archivos: TFTP (Trivial File Transfer Protocol) Un mecanismo para conexiones a la red remota, similar a Telnet, pero que utiliza al UDP como el protocolo para capa de transporte, en vez de utilizar el TCP.

Proxy: Un mecanismo en donde un sistema trabaja para otro cuando está respondiendo a las solicitudes del protocolo.

Puente: Un dispositivo para red que es capaz de conectar redes que utilizan protocolos similares.

Puente de aprendizaje: (Learning Bridge) Un dispositivo para el puente de la red que tiene la función de un puente y la capacidad de vigilar la red para determinar qué nodos están conectados a ésta, y ajustar los datos del enrutamiento de manera adecuada.

Puerto: Un número utilizado para identificar las aplicaciones TCP/IP. Por lo general, un puerto es un punto de entrada o salida.

Puerto conocido: (Well-Known Port) En TCP/IP, una dirección para un propósito en el que se está de acuerdo.

Punto a Punto: (Point-to-Point) La transmisión directa entre dos puntos, sin ningún dispositivo que esté interviniendo.

Punto de acceso para servicio de red: (Network Service Access Point) Utilizado para identificar un dispositivo OSI y apuntar hacia la capa de transporte.

Recurso: Por lo general se refiere a los programas de aplicación, pero también se utiliza para hacer referencia a las capacidades como la memoria, las redes, etcétera.

Red: Un número de dispositivos que están conectados para permitir a cada uno de ellos comunicarse con los otros en un medio físico.

Red de Área Amplia: (WAN) Término generalmente utilizado para hacer referencia a una red que se extiende sobre grandes distancias geográficas.

Red de Área Metropolitana: MAN (Metropolitan Area Network) Una red aprobada por el IEEE que soporta altas velocidades en un área metropolitana.

Red de Datos de la Defensa: DDN (Defense Data Network) Se refiere a las redes militares como MILNET y ARPANET, así como los protocolos de comunicaciones (incluyendo a TCP/IP) que emplean.

Red de la Fundación Nacional de Ciencia: NFSNET (National Science Foundation Network) La red que actúa como parte de la columna vertebral de Internet.

Red del Consorcio para Investigación y Educación: CERN (Consortium for Research and Education Network) El nombre del organismo surgido de la fusión de CSNET y BITNET.

Red Digital de Servicios Integrados: ISDN (Integrated Service Digital Network) Un conjunto de estándares para integrar los diferentes servicios (voz, datos, vídeo, etc.).

Red empresarial: Un término genérico que se utiliza para hacer referencia a una Red de Área Amplia que da servicio a todos los sitios de una corporación.

Red Nacional para la Investigación y la Educación: NERN (National Research and Educational Network) Columna vertebral de una red que soporta grandes capacidades y que fue planeada para el uso futuro de Internet.

Reglas básicas de codificación: BER (Basic Encoding Rules) Las reglas para codificar los tipos de datos utilizando ANSI.

Relé de trama: (Frame Relay) Un mecanismo de conmutación de red para enrutar las tramas tan rápidamente como sea posible.

Rendimiento: (Throughput) La cantidad de datos que pueden transferirse a través de un medio en un cierto período.

Repetidor: Un dispositivo para red que aumenta la potencia de las señales de entrada para permitir que la longitud de una red se extienda.

RIP: Protocolo de Información de Enrutamiento (Routing Information Protocol) Un protocolo TCP/IP utilizado para intercambiar información acerca del enrutamiento. Por lo común se utiliza cuando sólo está en uso un pequeño número de computadoras.

rlogin: El servicio de registro de entrada (login) remoto que habilita a un usuario que se encuentra en una máquina, para registrarse como un usuario que está en otra. Es similar a Telnet.

R5232C: Una especificación de la capa física para conectar los dispositivos. Comúnmente se utiliza para las líneas en serie.

SAP: Punto de Acceso al Servicio (Service Access Point) La ubicación donde dos aplicaciones pueden intercambiar información.

Saturación de Ethernet: (Ethernet Meltdown) Un término comúnmente utilizado para definir una situación en donde se satura la red Ethernet. Por lo general, esta condición persiste sólo durante un corto período y la provoca un paquete inválido o cuya ruta se cambió.

Secuencia de verificación de Marco: FCS (Frame Check Sequence) Una función matemática utilizada para verificar la integridad de los bits dentro de un marco; es similar al Control de Redundancia Cíclica (CRC).

Segmento: Una unidad de datos del protocolo (PDU) que consiste en un encabezado TCP y en los datos (opcionales). También utilizado para hacer referencia a las partes de una red que está dividida en partes más pequeñas (segmentos).

Señalización de banda ancha: El tipo de señalización utilizado en las Redes de Área Local que permite el multiplexado de más de una transmisión a la vez.

Señalización de banda de base: Un tipo de transmisión que tiene una señal codificada continua. En este tipo de tecnología de transmisión, la información puede enviarse por un solo nodo a la vez. Utilizada en las Redes de Área Local.

Serie X: (X Series) Un conjunto de normas ampliamente aceptadas, que incluyen la comunicación de datos.

Servicio Común para Administración de Información: CMIS (Common Management Information Service) Los servicios administrativos proporcionados por el CMIP. Servicio de Archivos Distribuidos, DFS (Distributed Files Service) Una tecnología para servidor de archivos de Open Software Foundation (OSF), que utiliza algunas veces TCP/IP.

Servicio de envío: (Push Service) Un servicio proporcionado por el TCP que permite que una aplicación especifique cuando los datos deban transmitirse tan pronto como sea posible.

Servicio de Información sobre Redes: NIS (Network Information Service) Un conjunto de protocolos desarrollados por Sun Microsystems que se utiliza para proporcionar servicios de directorios para la información sobre redes.

Servicio de Nombre de Dominio: DNS (Domain Name Service) Un servicio que convierte los nombres simbólicos de los nodos en direcciones IP. DNS con frecuencia se utiliza con TCP/IP. DNS utiliza una base de datos distribuida.

Servicio de usuario: Un servicio proporcionado por el TCP que permite a una aplicación especificar que los datos que se están transmitiendo son urgentes y que deben procesarse tan pronto como sea posible.

Servidor: Una aplicación que responde a las solicitudes de otros dispositivos (clientes). También utilizado como un término generalizado para cualquier

dispositivo que brinda servicios al resto de la red, como la impresión, el almacenamiento de alta capacidad y el acceso a la red.

Servidor de archivos: Un proceso que brinda acceso a un archivo desde dispositivos remotos. También se utiliza para referirse al propio servidor físico, aunque en la mayoría de las redes cliente/servidor, el término servidor también implica otros servicios además de la estipulación de archivos.

Servidor de terminal: Un dispositivo para red que proporciona acceso físico a las terminales tontas (dumb terminals), y que generalmente utiliza un protocolo TCP/IP abreviado para permitir que las terminales tontas puedan entrar al sistema de manera remota.

Sin conexión: Un tipo de servicio para red que no envía al remitente acuse de recibe de los datos recibidos. UDP es un protocolo sin conexión.

Sistema autónomo: Un conjunto de enrutadores que están bajo el control de un solo cuerpo de administración. El sistema generalmente utiliza un Protocolo Interior para Gateway (Interior Gateway Protocol).

Sistema de Archivos de Red: NFS (Network File System) Un protocolo desarrollado por Sun Microsystems que permite a los clientes montar directorios remotos en su propio sistema de archivos local.

Socket En TCP/IP: Un punto direccionable que consta de una dirección IP y un número de puerto TCP o UDP, que proporciona aplicaciones con acceso a los protocolos TCP/IP.

Subred (Subnet): En TCP/IP, parte de una red TCP/IP identificada por una parte de la dirección Internet.

SYN: Un segmento utilizado en el inicio de una conexión TCP para habilitar a ambos dispositivos, a intercambiar información que defina las características concernientes a la sesión. También se utiliza para sincronizar el dispositivo objetivo y el de destino.

Tabla de enrutamiento: (Routing Table) Una lista de las rutas de acceso válidas a través de las cuales pueden transmitirse los datos.

Tamaño máximo del segmento: El tamaño máximo permisible para la parte correspondiente a la información de un paquete.

Tarjeta de Interfaz de Red: NIC (Network Interface Card) Un término genérico para un tablero (board) interfaz para redes que se utiliza para conectar un dispositivo a la red. La NIC es el lugar donde se lleva a cabo la conexión física a la red.

Tasa de errores por bits: BER (Bit Error Rate) El número de errores que se esperan en una transmisión.

TCP/IP: Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (Transmission Control Protocol Internet Protocol).

Telnet: Una aplicación TCP/IP que permite al usuario entrar en un dispositivo remoto.

Terminador: (Terminator) Una resistencia eléctrica que debe estar en ambos lados de las redes Ethernet gruesas y delgadas.

Terminal tonta: (Dumb Terminal) Una terminal que no tiene una capacidad significativa de procesamiento propio, y que generalmente no cuenta con capacidades gráficas más allá de las proporcionadas por ASCII.

Terminal Virtual para Red: NVT (Network Virtual Terminal) Los protocolos que rigen la emulación virtual de la terminal,

Tiempo de viaje redondo: (Round Trip Time) El tiempo requerido para que un segmento TCP se envíe y para que se reciba su acuse de recibo.

Tiempo de vida: TTL (Time-to-Live) La cantidad de tiempo que puede permanecer un datagrama en la red. Generalmente se especifica como el número de saltos (hops) permitidos.

Token Ring: Un protocolo de capa inferior para red, basado en (la conexión, que utiliza un método de acceso mediante contraseña (token passing) para controlar el tráfico de datos.

Topología: La configuración de los dispositivos de la red.

Tráfico: Un término general utilizado para describir la cantidad de datos que se encuentran en la columna vertebral de una red.

Transferencia sincrónica de datos: La transferencia de datos entre dos nodos que se da a una velocidad constante (al contrario de la asincrónica).

Transmisor-Receptor: (Transceiver) Un dispositivo de red requerido para las redes de banda de base, que toma una señal digital y la coloca en el medio análogo de banda de base. Los transmisores-receptores pueden detectar colisiones.

Unidad de Datos del Protocolo: PDU (Protocol Data Unit) Un término utilizado en TCP/IP para hacer referencia a una unidad de datos, encabezados y colas en cualquier capa de una red.

Unidad de Transmisión Máxima: MTU (Maximum Transmission Unit) El datagrama más grande que puede manejarse mediante una red en particular. La MTU puede cambiar para distintas redes, aún si el transporte es el mismo (como Ethernet).

Unidad para Acceso al Medio: MAU (Media Access Unit) Una MAU maneja la conexión de un dispositivo que se encuentra en una red.

Velocidad de bit: La velocidad a la que se transmiten Los bits, generalmente expresada en segundos.

Ventana de envío: Una serie de números de secuencia que pueden recibirse.

Ventana receptora: Una serie de números de secuencia que puede transmitir un remitente en un momento dado.

Vínculo: Un término genérico que hace referencia a una conexión entre dos puntos terminales.

Vínculo de datos: La parte de un nodo que controla un protocolo para vínculo de datos. Es la conexión lógica entre dos nodos.

X Window: Un protocolo para software creado en MIT para un sistema distribuido de ventanas. X utiliza TCP como protocolo de transporte.

X.400: Normas que definen un protocolo relacionado con el correo electrónico en una red abierta.

X.500: Normas que definen un protocolo relacionado con los servicios de directorio en una red abierta.

XNS: Estándar Xerox para Redes (Xerox Networking Standard) Los protocolos para red creados por Xerox y que son similares al TCP/IP.

6. HIPÓTESIS

Si una empresa opta por implantar la tecnología Volp en su red de datos, en cinco años los ahorros por costos de llamadas de larga distancia les servirán para actualizar la red. Se muestra una tabla comparativa de costos según investigación hecha por la firma de telecomunicaciones Multitech Systems con su sucursal Colombia.

Oficinas	VOIP Equipos	Costo Equipos	Llamadas larga distancia al año	Economía a 5 Años
Bogotá, Principal	MVP200	\$1,950	\$4,860	\$22,350
Cali	MVP200	\$1,950	3,240	\$14,250
Medellín	MVP200	\$1,950	\$4,320	\$19.650

Total Ahorros VOIP \$56,250

Valor en US \$Dólares

- Dado los beneficios que esta tecnología a presentado en otros países, en 10 años todas las grandes empresas de Colombia habrán optado por implantar la tecnología Volp en sus redes de datos.
- Si en este momento se crea una empresa y no se piensa en hacer una infraestructura conjunta para la transmisión de datos y voz, en pocos años verá que su inversión en red de voz fue una inversión costosa y errónea.

7. ASPECTOS METODOLÓGICOS

7.1 TIPO DE PROYECTO

La elaboración de este proyecto es de tipo teórico, dado que se aplicarán todos los conceptos y conocimientos obtenidos durante la carrera de Ingeniería de Sistemas y el Diplomado de Telecomunicaciones. Sin llevarlo hasta la parte de implementación.

7.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación es de carácter deductivo, ya que se toman los elementos de investigaciones anteriores a nivel de las telecomunicaciones, y a partir de estos conceptos aplicarlos a las empresas que deseen desarrollar una infraestructura para la transmisión de voz y datos por un mismo medio.

7.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información se obtuvo de diferentes fuentes bibliográficas como: Libros, tesis, revistas, manuales utilizados en el diplomado de redes de telecomunicaciones y páginas web de las empresas de telecomunicaciones.

CAPÍTULO 2

8. DESARROLLO DEL PROYECTO

8.2 AMBIENTE OPERACIONAL DE VOZ SOBRE IP (VOIP):

Los elementos de Red necesarios para VoIP, Componentes principales, Opciones de Conectividad y sus Componentes Opcionales, son descritos a continuación:

La base del uso de voz sobre IP parte de poder enpaquetar la voz, encapsulada o en paquetes IP y luego enrutada entre dispositivos para VoIP. Estos paquetes de voz son para darle una buena calidad de voz.

En la Figura 8, se muestra un ejemplo del ambiente operacional de voz sobre IP. El Protocolo de Internet (IP) está corriendo en todos los dispositivos con excepción de los teléfonos estándar los cuales tienen conectividad a las Redes IP usando un H.323 para PSTN Gateways.

Adicionalmente, la conectividad hacia la nube IP puede realizarse vía Módem, ADSL, LAN's, Sistemas Inalámbricos, etc. Dada la naturaleza del Protocolo

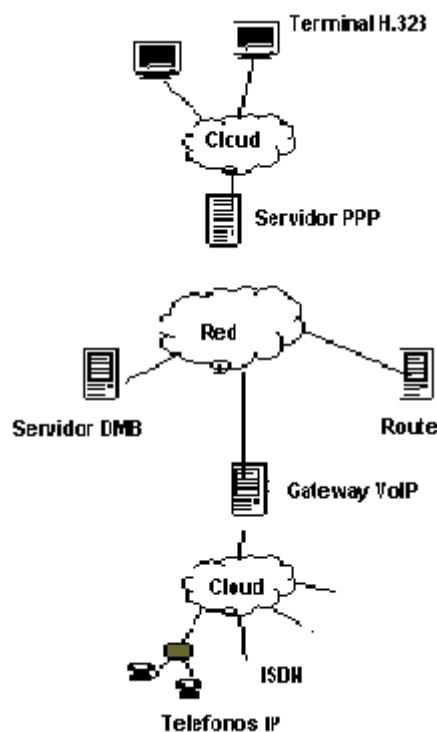


Figura 8 Ambiente operacional sobre VoIP

Internet, los usuarios de voz sobre Internet pueden comunicarse con otro sin problema si están conectados a una Red LAN, a través de un módem de baja velocidad usando PPP o si están conectados a una Red IP vía Internet con un teléfono PSTN estándar.

8.2.1 Elementos de red para voip: Infraestructura de Redes IP VoIP es un conjunto de protocolos, dispositivos de Entrada/Salida que funcionan con los dispositivos IP existentes

tales como PPP Access Servers, Routers, Switches, Hubs, etc.

- **Infraestructura PSTN** Los puntos terminales de VoIP usan los servicios de comunicación de la infraestructura de PSTN.
- **Terminales H.323** Los Terminales H.323 son uno de los dispositivos de Entrada/Salida iniciales del Servicio de VoIP. Los Terminales usan un CODEC de audio para Codificar/decodificar ondas de sonido en tramas de audio que pueden ser encapsuladas en paquetes IP y enrutadas hacia otro H.323.
- **H.323 hacia PSTN Gateways** Los Gateways pueden conectarse directamente usando protocolos telefónicos o pueden conectarse a redes privadas vía PBX's. Los Gateways permiten también conversaciones de teléfono a teléfono para largas distancias enrutadas vía Redes TCP/IP.
- **Servicio Dinámico de Mapeo de Direcciones:** Este servicio provee la habilidad para terminales H.323 para hacer mezcla de funciones entre aplicaciones de texto y números telefónicos. Este servicio es dinámico puesto que puede realizar cambios relativamente rápidos en el tiempo. Existen varios métodos a través de los cuales estos servicios pueden ser provistos.

8.2.2 Configuraciones de conectividad para voip A continuación se muestra las tres posibles configuraciones de conectividad, las cuales se muestran en las figuras 9, 10 y 11.

Las tres configuraciones tienen en común que usan IP o PSTN para proveer la infraestructura de comunicación H.323 es usada para dar la funcionalidad de VoIP, Mientras que los servicios telefónicos tradicionales son usados para proveer funcionalidad de PSTN.

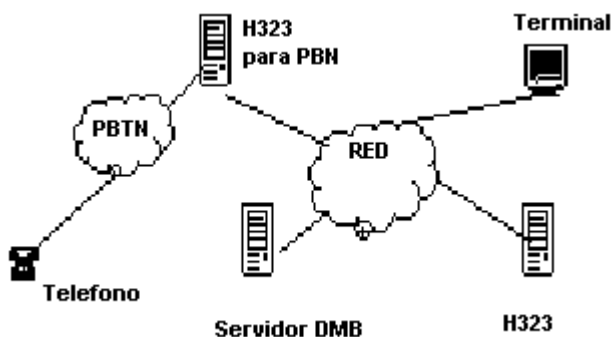


Figura 9 Posible configuración Teléfono - PC

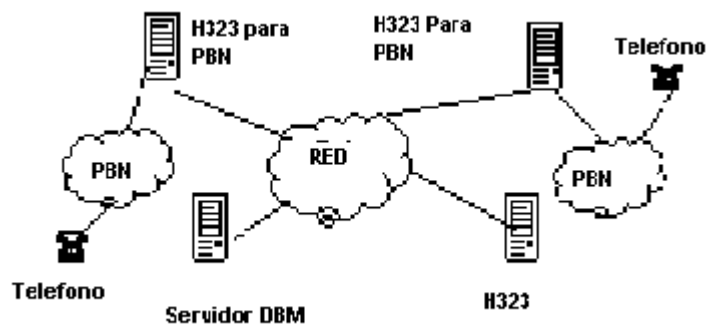


Figura 10 Posible configuración Teléfono - Telefono

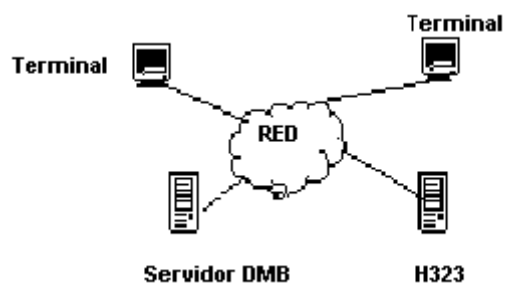


Figura 11 Posible configuración

La comunicación hacia la Red IP puede ser vía conexiones de baja velocidad que usan varios protocolos de enlace tales como PPP, SLIP, HDLC, etc. O también la conexión se puede realizar a alta velocidad a través de redes LAN's, enlaces seriales, etc.

Existe otra manera de colocar voz sobre IP, esto se realiza a través del sistema CMA.

8.1.2.1 El Sistema CMA (Call Management Agent) El Agente de Manejo de Llamadas provee a la configuración de llamada información para Internet basada en servicios de telecomunicación incluyendo llamadas IP hacia IP, SCN hacia IP, IP hacia SCN y SCN hacia SCN.

Esto incluye el manejo de varias direcciones de comunicación terminal de una organización o persona dada, la habilidad de proveer los mapeos dinámicos entre direcciones para permitir todas las combinaciones de llamadas y la habilidad de enrutar llamadas en forma inteligente de acuerdo a una lógica dada.

En el siguiente escenario se visualiza mejor el concepto:

Supongamos que Pedro tiene tres terminales de comunicación: un teléfono de casa, un teléfono de oficina y un teléfono IP. Durante las horas laborales, él quiere que todas las llamadas sean enrutadas a su teléfono de oficina. Cuando él está en casa, él desea que todas las llamadas sean enrutadas hacia su teléfono de la casa, menos las llamadas de Juan que serán enrutadas a su Laptop, Pedro tiene solo una sola cuenta Dial-up para ISP. Esto significa que él no tiene puerto IP y se puede dar el caso que él no esté en línea en un instante dado.

En este caso, él desea que las llamadas de Juan sean enrutadas al número de teléfono de su casa.

Pedro configuraría esta lógica, junto con la lista de terminales de comunicación que él soporta, en su CMA. Entonces, el CMA será capaz de realizar el enrutamiento acorde con los requerimientos.

Ahora, Pedro puede ser localizado a través de una sola dirección lógica, su CMAA (Call Management Agent Address). Ahora, su teléfono IP contactaría a su propio CMA y pediría a éste que contacte a Pedro.

El CMA de Juan localizará al CMA de Pedro y una vez contactado se identifica como el CMA de Juan. El CMA de Pedro actuará con la dirección IP actual del teléfono de Pedro. Si no el dará el CMA de Juan.

8.2.3 Calidad de servicio (QoS) Dada la naturaleza de las redes por paquetes, se establece una calidad de servicio dada (QoS), es un componente importante en los terminales de VoIP.

El mantenimiento de la calidad de servicio para el tráfico de VoIP y otro tipo de tráfico es una consideración importante para las redes terminales VoIP, los cuales son:

- Retardo.
- Variación del retardo.
- Pérdida de paquete.
- Manejo de la congestión.
- Control de admisión.
- Cancelación de Eco.

8.1.3.1 Retardo Uno de los elementos clave de calidad que el usuario percibe es el retardo punto a punto.

El retardo será afectado por:

- Retardo de Trama: Es la cantidad de tiempo representado en el paquete de voz.
- Coder Delay: Los codificadores de voz tienen cierto retardo inherentes.
- Retardo de empaquetado: Un terminal o Gateway tendrá retardo pasando los paquetes de voz a través de su apuntador IP e inyectándolo a la red IP.
- Retardo de Tránsito: Los paquetes de voz transportados a través de redes IP experimentarán retardo al tiempo de transmisión de paquete a través de cada enlace, y también retardos procedentes en los enrutadores dentro de la red.

8.1.3.2 VARIACIÓN DE RETARDO Los paquetes transmitidos a través de redes IP llegarán con retardos variables. La variación de los tiempos de llegada de los paquetes se llama *jitter* la corrección de esta variación de retardo debe ser hecha en el punto final. Inicialmente esto puede ser logrado agregándole un retardo mezclado FIFO en el lado receptor. Alternativamente, un receptor puede hacer mediciones de *jitter* y adoptar su tamaño al buffer. El buffer de JITTER es medido como la distribución del tiempo de llegada. Un número importante de paquetes no

son mostrados debido al hecho que han sido retardados por un intervalo de tiempo que excede al tamaño del buffer de *JITTER*.

Los paquetes retardados pueden ser adversamente afectados por el tráfico cuando pasan a través de enlaces lentos (generalmente el último enlace de acceso al usuario hacia una WAN). El enlace por encima de los 56K toma más de 200 mseg. Para transmitir una trama de 150 bytes. Los terminales deberían requerir apuntadores y enrutadores de acceso, estos incluyen procedimientos para lograr el tratamiento similar al tráfico en tiempo real.

8.1.3.3 PÉRDIDA DE PAQUETE La pérdida de paquete puede ser el resultado de errores de CRC en paquetes de voz o a pérdidas debidas a la congestión. Adicionalmente, desde el punto de vista del codificador un paquete retardado lo suficientemente como para exceder el tamaño de *JITTER* debe ser tratado como un Paquete Perdido. En todo caso el codificador deberá recuperar mediante algún método. Esto puede incluir simplemente no mostrar un paquete, repetir el último paquete o reemplazar el paquete perdido mediante alguna técnica de implementación específica. Los paquetes se pueden perder también debido a la congestión y a las técnicas de manejo de congestión.

8.1.3.4 MANEJO DE LA CONGESTIÓN Tradicionalmente el tráfico UDP no tiene un mecanismo de manejo de congestión como el TCP slow start. Debido a esto, el alto volumen del tráfico UDP tiende a desplazar el tráfico TCP el cual será perdido al momento de la congestión.

Una técnica para el manejo de congestión debido al tráfico UDP es la RED (Random Early Detection). El RED opera por tráfico subjetivo contribuyendo a la congestión de paquetes aleatorios perdidos. La presunción es que la aplicación se adaptará al paquete perdido en forma útil, probablemente reduciendo su carga disponible.

8.1.3.5 Control de admisión El RSVP (ReSerVation Protocol) es otra técnica para manejo de congestión. Su función es intentar asegurar la reserva anchos de banda para flujos específicos.

8.1.3.6 Cancelación de ECO Todos los servicios telefónicos actualmente en uso reflejan algún nivel de eco hacia el usuario. Este eco puede ser causado de distintas maneras tales como Acoplador acústico y el sistema híbrido de dos o cuatro cables.

El término ECO es ampliamente usado aquí como el retorno de la reflexión de la señal hacia él que la origina. Sin embargo, los usuarios típicamente asocian el eco con algún retardo de tiempo, esto es debido a que el usuario solo comenzará a diferenciar el retorno de la señal desde el origen, si el retardo entre los dos es mayor a 20-30 mseg. De hecho, algunos ecos de corto retardo se requieren para proveer refuerzo de sonido a los teléfonos de la señal original esto es llamado típicamente Sidetone. El Sidetone adicionalmente, da al usuario la sensación de que su aparato telefónico esta trabajando.

Los supresores de Eco y los canceladores de Eco son dispositivos que intentan remover la señal reflejada del usuario mientras conservan tanto como sea posible la calidad de señal transmitida al usuario.

Los supresores de Eco son dispositivos que usan una tecnología de switcheo Half-duplex para bloquear.

Al hacer el montaje de la tecnología Volp en una red de datos existente, hay que seguir algunos pasos que son necesarios para que al implementarlo sea eficiente y no se incurra a reprocesos.

Este proyecto muestra de una forma clara en los siguientes numerales como cualquier tipo de empresa puede implantar Volp sin tener mayores inconvenientes.

8. 2 ESTADO ACTUAL

Uno de los pasos más importante es hacer inventario de hardware y software con que cuenta la empresa. A continuación encontrará unos modelos de cómo organizar su inventario.

El usuario debe hacer un plano de la red, similar a la gráfica que presentamos.

(ver la figura 12)

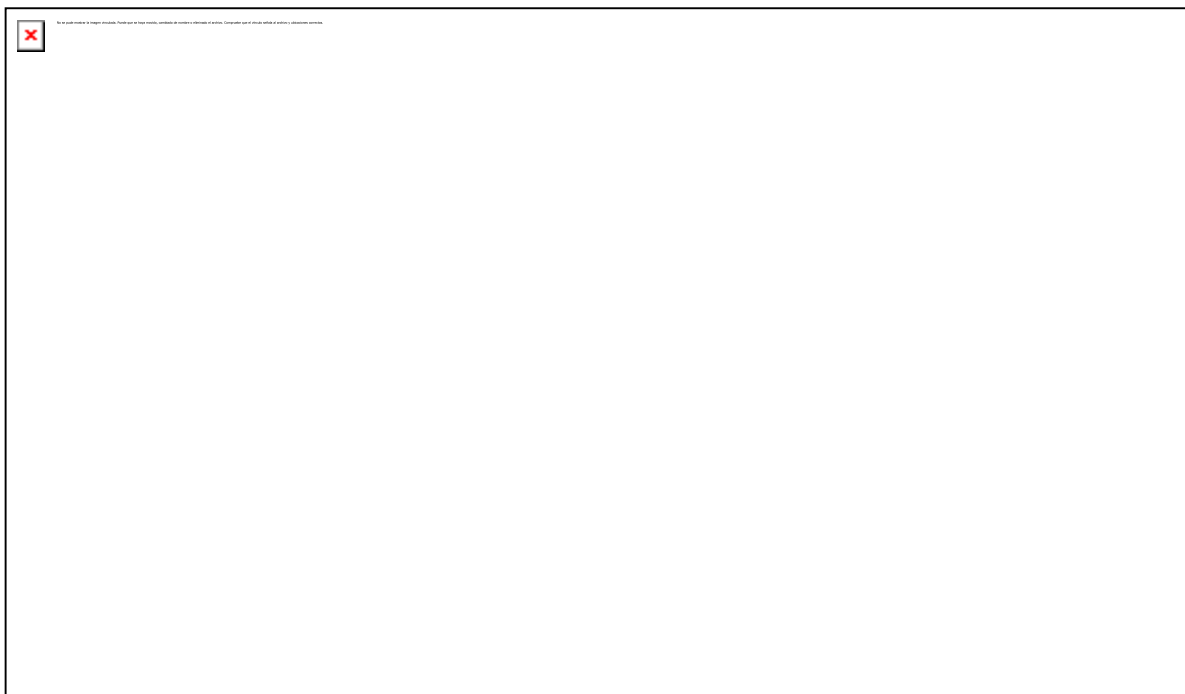


Figura 12 Plano de red

8.2.1 RED DE DATOS

INVENTARIO DE NIVEL DE RED	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	_____
Ubicación :	_____
INFORMACIÓN DE LA RED	
Topología :	
Estrella <input type="checkbox"/>	Malla <input type="checkbox"/> Árbol <input type="checkbox"/> Anillo <input type="checkbox"/> Bus <input type="checkbox"/>
Extension :	
LAN <input type="checkbox"/>	WAN <input type="checkbox"/> MAN <input type="checkbox"/>
Propósito:	
Datos <input type="checkbox"/>	Telefonico <input type="checkbox"/>
Tecnica de Conmutacion	
Paquetes <input type="checkbox"/>	Circuitos <input type="checkbox"/> Mensajes <input type="checkbox"/>
Tipo de Cableado	
UTP <input type="checkbox"/>	Fibra Optica <input type="checkbox"/> Coaxial <input type="checkbox"/>
Si es UTP, que nivel?	_____
Tipo de Enlace	
Si es WAN O MAN?	Ancho de Banda? _____
RDSI <input type="checkbox"/>	Multinet <input type="checkbox"/> MODEM <input type="checkbox"/>
Nombre del Proveedor de Servicios :	_____
Nombre Responsable de la Red	Nombre de quien hace inventario

8.2.2 PERIFÉRICOS DE TELECOMUNICACIONES

INVENTARIO PERIFERICOS DE TELECOMUNICACIONES	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	
Ubicación :	
INFORMACIÓN DE LOS PERIFERICOS	
Routers:	
Marca:	Numero de puertos y velocidad: _____
Estilo:	_____
Gateways:	
Marca :	Numero de puertos y velocidad _____
Estilo:	_____
Bridges:	
Marca :	
Estilo:	

Nombre Responsable de la Red	Nombre de quien hace inventario

8.2.3 INFORMACIÓN DEL SERVIDOR

INVENTARIO SERVIDOR	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	
Ubicación :	
INFORMACIÓN DE HARDWARE DEL SERVIDOR	
Marca:	
Estilo:	
Version del Bios:	
Procesador:	
Velocidad:	
Memoria:	
Capacidad en Disco Duro:	
Tipo de Tarjeta de Red:	
Cd Rom:	
Unidad de Tape:	
INFORMACIÓN DE SOFTWARE DEL SERVIDOR	
Sistema Operativo:	Service Pack #
Servidor de Archivos o Aplicaciones:	
Protocolos instalados:	Direcion IP
Grupo:	Domain:
Tipo de Administrador de Base de Datos	
Otras Aplicaciones instaladas:	
Nombre Responsable de la Red	Nombre de quien hace inventario

8.2.4 INFORMACIÓN DE ESTACIONES

INVENTARIO DE ESTACIONES	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	
Ubicación :	
INFORMACIÓN DE HARDWARE DE LA ESTACION #	
Marca:	
Estilo:	
Version del Bios:	
Procesador:	
Velocidad:	
Memoria:	
Capacidad en Disco Duro:	
Tipo de Tarjeta de Red:	
Multimedia:	
INFORMACIÓN DE SOFTWARE DE LA ESTACION	
Sistema Operativo:	Protocolos instalados:
Dirección IP	Grupo de Trabajo
Domain	
Otras aplicaciones Instaladas	
Nombre Responsable de la Red	Nombre de quien hace inventario

8.2.5 INFORMACIÓN DE LA PLANTA TELEFONICA

INVENTARIO DE PLANTA TELEFONICA

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre:

Ubicación :

INFORMACIÓN DE LA PLANTA

Marca:

Estilo:

Numero maximo de abonados:

Analoga o digital:

Servicios que presta:

Software administrativo:

Nombre Responsable de la Red

Nombre de quien hace inventario

9. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

Luego de tener un inventario tanto gráfico como documentado de hardware y software de la red de datos, se debe hacer una comparación con los requerimientos mínimos necesarios para la instalación de Voip en una red de datos.

Actualmente podemos partir de una serie de elementos ya disponibles en el mercado y que, según diferentes diseños, nos permitirán construir las aplicaciones VoIP. Las funciones de los distintos elementos son fácilmente entendibles a la vista de la Figura 12.

Estos elementos son: Teléfonos IP, Adaptadores para PC, Hubs Telefónicos, Gateways (pasarelas RTC / IP), Gatekeeper, Unidades de audioconferencia múltiple. (MCU Voz), Servicios de Directorio.

El Gatekeeper es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de aquel. Su función es la de gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación de la misma.

El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Podemos considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene una interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de las siguientes interfaces:

- FXO. Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
- FXS Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
- E&M. Para conexión específica a centralitas.
- BRI. Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI. Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

9.1 RED DE DATOS

NIVEL DE RED SUGERIDO

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre:

Ubicación :

INFORMACIÓN DE LA RED

Topología :

Estrella Malla Arbol Anillo Bus **X**

Extension :

LAN **X** WAN **X** MAN **X**

Proposito:

Datos **X** Telefonico **X**

Tecnica de Conmutación

Paquetes **X** Circuitos Mensajes

Tipo de Cableado

UTP **X** Fibra Optica **X** Coaxial

Si es UTP, que nivel? **Ideal Nivel 5**

Tipo de Enlace

Si es WAN O MAN? Ancho de Banda? **10 MB Minimo/Preferible 100 MB**

RDSI **X** Multinet **X** MODEM

Nombre del Proveedor de servicios: Se debe escoger un proveedor que este disponible las 24 horas para cualquier soporte tecnico.

9. 2 PERIFÉRICOS DE TELECOMUNICACIONES

PERIFÉRICOS DE TELECOMUNICACIONES SUGERIDOS
<p>INFORMACIÓN DE LA EMPRESA</p> <p>Nombre:</p> <p>Ubicación :</p>
<p>INFORMACIÓN DE LOS PERIFERICOS</p>
<p>Routers:</p> <p>Marca: CISCO, NORTEL, AT&T Numero de puertos y velocidad: 2 puertos uno de 10 Mb y otro de 100Mb con puertos seriales, que permitan protocolos para LAN y WAN, que tengan la opcion de HUB incluido, ideal que permita compatibilidad con otras marcas y incluya herramientas para la administracion local y remota.</p>
<p>Gateways:</p> <p>Marca : Cisco, Nortel, At&t Numero de puertos y velocidad: 2 puertos, uno para Ethernet y otro para E1, Modo de configuracion Network, con una velocidad de 10 a 100 MB</p>
<p>HUB</p> <p>Marca : Cisco, Nortel, At&t Es ideal un HUB que nos permita la velocidad de puertos para trabajar automaticamente a 10 o 100 MB, que trabaje como repetidor según su aplicación, ademas que incluya herramintees de configuracion via remota.</p> <p>Nota: Sé sugiere la utilizacion de un switch con puertos de 10 y 100 MB con el fin de ampliar el Back Bone logrando una segmentacion y evitar poner en cascada los HUBS, esto para evitar colisiones en la red</p>

9. 3 INFORMACIÓN DEL SERVIDOR

SERVIDOR SUGERIDO	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	
Ubicación :	
INFORMACIÓN DE HARDWARE DEL SERVIDOR	
Marca: Compaq, IBM, Acer, HP, Dell	
Estilo:	
Version del Bios: Que sea compatible con VoIP	
Procesador: Pentimum III	
Velocidad: 550 MHz	
Memoria: 128 Mb	
Capacidad en Disco Duro: 2 discos de 9MB	
Tipo de Tarjeta de Red: Fast Ethernet 10/100 Mbps	
Cd Rom: 40 x	
Unidad de Tape: 12-24 Gb	
INFORMACIÓN DE SOFTWARE DEL SERVIDOR	
Sistema Operativo: Cualquiera que trabaje sobre Tcp/IP	Service Pack #
Servidor de Archivos o Aplicaciones: Ideal que no sea servidor de aplicaciones	
Protocolos instalados: Tcp / IP	Direcion IP: Deben concordar con las asignadas en el ámbito internacional
Grupo:	Domain:
Tipo de Administrador de Base de Datos: Ideal que no sea administrador de BD	
Otras Aplicaciones instaladas:	
NOTA: Sé sugire escoger un proveedor de servicios que preste soporte tecnico las 24 horas.	

9.4 INFORMACIÓN DE ESTACIONES

ESTACIONES SUGERIDAS	
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	
Nombre:	
Ubicación :	
INFORMACIÓN DE HARDWARE DE LA ESTACION #	
Marca: Compaq, IBM, Acer, HP, Dell	
Estilo:	
Version del Bios: Compatible con Voip	
Procesador: Pentium II	
Velocidad: 300 Mhz	
Memoria: 64 Mb	
Capacidad en Disco Duro: 2 GB	
Tipo de Tarjeta de Red: Ethernet 10/100	
Multimedia: Si	
INFORMACIÓN DE SOFTWARE DE LA ESTACION	
Sistema Operativo: Compatible con Voip	Protocolos instalados: Tcp/IP
Direccion IP: Según segmento asignado	Grupo de Trabajo
Domain	
Otras aplicaciones Instaladas: Las tipicas para cualquier estacion	
<p>NOTA: Se sugiere escoger un proveedor de servicios que preste soporte tecnico las 24 horas.</p>	

9.5 INFORMACION DE LA PLANTA TELEFONICA

PLANTA TELEFONICA SUGERIDA

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre:

Ubicación :

INFORMACION DE LA PLANTA

Marca:**ERICSSON , SIEMENS**

Numero maximo de abonados:**Ideal que maneje extensiones hasta de 5 digitos**

Analoga o digital:**Digital**

Servicios que presta:**Que permita implementar respaldos automaticos para datos entre local y los sitios remotos, ademas que me permita tener sistema de video conferencia .**

Software administrativo:**Que incluya una buena herramienta de gestion local y remota.**

Nota:**Es recomendable que esta permita la facilidad de ampliacion para aumentar capacidad, es de vital importancia contar con un soporte nacional y durante las 24 horas.**

10. INSTALACIÓN DE LA RED

Luego de haber pasado por los numerales 8, 9 y habiendo adquirido los equipos faltantes y adquirido los faltantes, se procede a hacer la instalación y configuración de la red para que trabaje como una red Volp. Observemos en la figura13 una configuracion basica

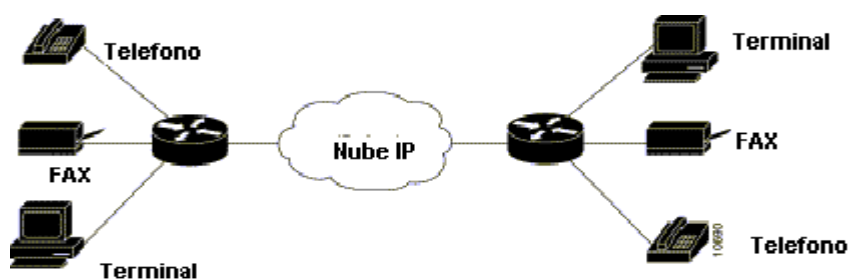


Figura 13 Configuracion basica

El usuario debe tener en cuenta los siguientes pasos:

10.1 VERIFICACIÓN GENERAL

Se debe verificar en primera instancia:

- La red debe certificarse como UTP nivel 5 o superior
- Verificar la configuración del servidor y las estaciones
- Generar plan de direcciones IP

- Verificar la instalación del servicio RDSI por parte del proveedor de servicios.
- Verificar voltaje regulado en el cuarto técnico.

10.2 CONFIGURACIÓN DEL ROUTER

Debemos seguir los siguientes pasos para una configuración adecuada del router.

- Configure su red ip para que soporte trafico de voz en tiempo real
- Configure el router para que soporte puertos de voz siguiendo estos pasos:
- Configure los puertos Foreign exchange station (FXS) and foreign exchange office (FXO)
- Configure el puerto de voz E&M, la configuración que tiene el router por defecto no es suficiente, debe tener en cuenta la configuracion de su PBX.
- Entre la configuración de su router para tráfico de VoIP
- Genere un plan de marcado, para determinar como debe ser enrutada la llamada al exterior.
- Configure su red adecuadamente con los protocolos para adquirir QoS (Quality of Service).

10.3 INSTALACIÓN DE TARJETAS INTERFACES DE VOZ

Los routers generalmente usan de uno a tres VIC (voice interface conector) cada tarjeta provee dos puertos, usted necesita 1 puerto por cada conexión de voz, además si usted desea conectar una Wan en VoIP debe tener configurado una tarjeta WIC por cada WAN. Ver figura 14 (Las Figuras vistas en la configuración de routers, se refieren a la Familia Cisco 1700 o 17XX)

Existen tres tipos de VIC:

- FXS (foreign exchange station) Esta es una interface que conecta directamente teléfonos estandar, máquinas de fax o dispositivos similares
- FXS VIC Interface que suministra tonos de ring, tonos de conexión y señales similares
- FXO (foreign exchange office) Interface que conecta llamadas locales a una oficina central PSTN con un PBX que no soportan señales E&M

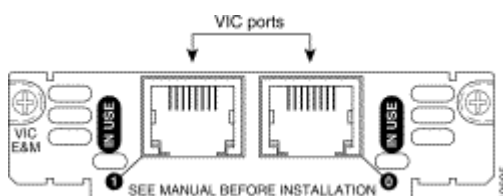


Figura 14 Imagen de puertos de VIC

⚠ Precaución: Los puertos VIC no soportan conexión en caliente, se debe apagar el router antes de instalarse.

La figura 15 nos ilustra de cómo debe instalarse la tarjeta VIC en el router

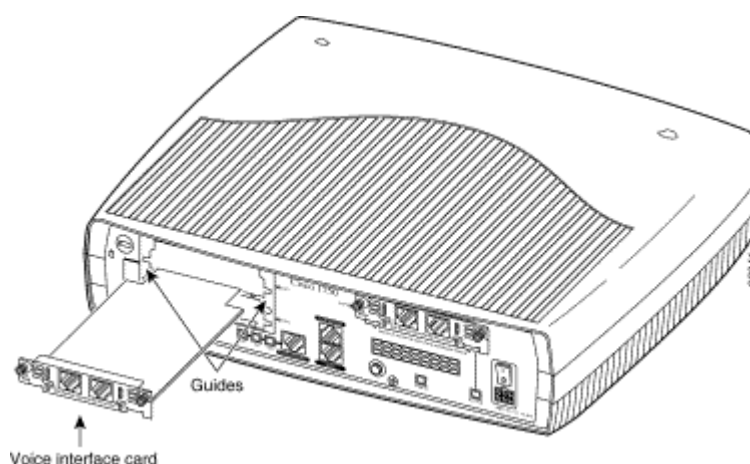


Figura 15 Conexión del VIC en el router

10.4 CONECTANDO VIC A LA RED

Use los siguientes cables para conectar la VIC a la red:

- Cable telefónico RJ 11, este se conecta al puerto FXS VIC, para teléfono y fax
- Cable telefónico RJ 11, este se conecta al puerto FXO VIC, para PBX que no soporte señalización E&M VIC
- Cable RJ 48S, este se conecta al puerto E&M VIC, para PBX que soporte señalización E&M VIC

Como lo referencia la siguiente figura 16:

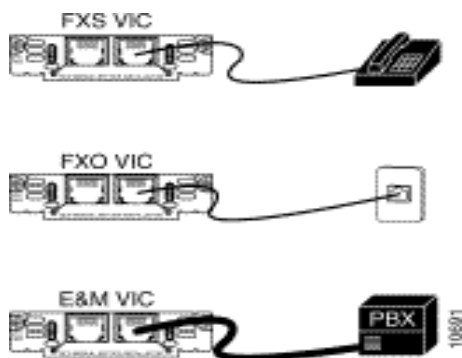


Figura 16 Conexión de cables a los puertos

Después de hacer esta conexión es conveniente reiniciar el router para que los cambios sean tomados.

10.5 CONFIGURACIÓN DE LOS CABLES RJ-11 Y RJ-48S

En los cuadros 1 - 2 y en las figuras 17 y 18 se observan las configuraciones de los conectores RJ11 y RJ 48 S

Pin	Señal
1	-
2	-
3	Ring
4	Tip
5	-
6	-

Cuadro 1 Configuración Conector RJ-11

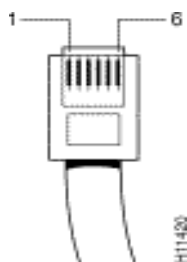


Figura 17 Conector RJ 11

Pin	Señal	Descripcion
1	SB	-48V signaling battery
2	M-lead	Signaling input
3	R	Ring, audio input
4	R or R1	Ring, audio input/output, or output
5	T or T1	Tip, audio input/output, or output
6	T	Tip, audio input
7	E-lead	Signaling output
8	SG	Signaling ground return

Cuadro 2 Configuracion de RJ 48 S

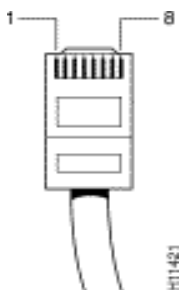


Figura 18 Conector RJ 48 S

10.6 NUMERACIÓN DE LOS PUERTOS DE VOZ

Utilizando el comando **show voice port** identifique el número de puertos configurados e instalados en su router así:

Router # **show voice port slot-number/port**

Tener en cuenta las figuras 19 y 20

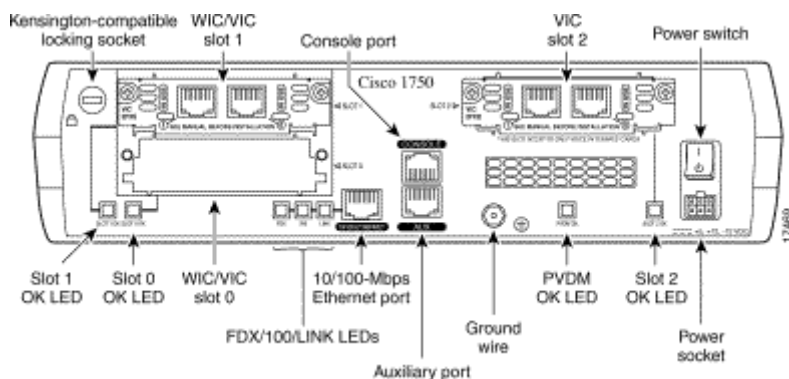


Figura 19 Numeración de slots en el router

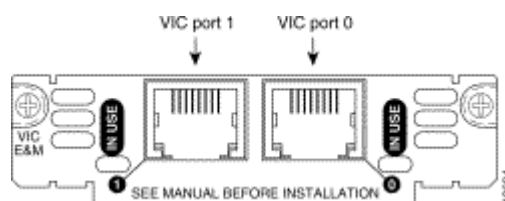


Figura 20 Numeración de puertos de voz

Si usted instala un VIC como SLOT 0 Y SLOT 1 del router, los puertos en cada uno de estos slots debería estar numerados así:

SLOT 0---0/0 and 0/1

SLOT 1---1/0 and 1/1

10.7 GENERE UN PLAN DE CONEXIÓN

Use un plan conexión para mapear los números telefónicos de destino con los puertos de voz en el router. En Norte América es utilizado North American Numbering Plan (NANP) el cual consiste en un area code, office code y un station code, en el caso de Colombia habría que utilizar el número del operador nacional que usted desee (05, 07, 09) + un código de ciudad (1=Bogotá, 2=Cali, 4=Medellín, etc.) + el número telefónico. Ver figura 21

Volp puede ser configurado para reconocer números de extenciones en ambientes corporativos, con el fin de poder hacer llamadas entre extenciones telefónicas dentro de una empresa y no salir al exterior a su entidad prestadora de servicio

telefónico. Esto se podría hacer utilizando los siguientes comandos **destination-pattern** y **num-exp**.

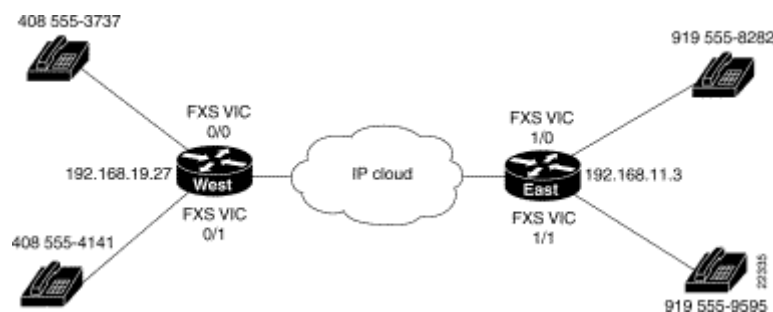


Figura 21 Configuración de un plan de conexiones

Además usted puede configurar su router para que reconozca direcciones IP y así poder conectar via multimedia 2 pc Ver figura 22

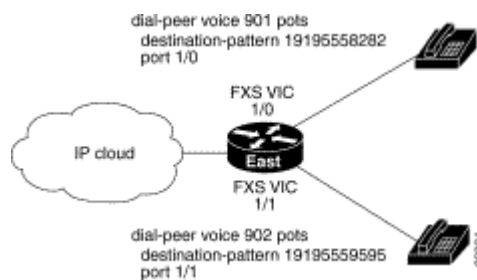


Figura 22 Configuración de reconocimiento de IP

10. 8 CONFIGURE NETMEETING DE MICROSOFT

VoIP debe configurarse en Netmeeting de Microsoft con el fin de operar via multimedia.

Utilice la última versión de drivers DirectX de Microsoft en los pc de la empresa.

Primero que todo tenga en cuenta las direcciones IP y el nombre del DNS

Luego siga los siguientes pasos:

- Del menú de **Herramientas** del programa Neetmeting seleccione **opciones**
- De click sobre **audio**
- De Click en "Calling a telephone using NetMeeting"
- Ingrese la dirección IP del Router
- De click en **General**, click **Advanced**

- Click en "**Manually configured compression settings**"

- Seleccione el valor de CODEC = **CCITT ulaw 8000Hz**

- Click **OK** to exit.

11. PRUEBAS FINALES

Si usted ya terminó la configuración siga las siguientes prueba antes de poner su red VoIP en producción.

11.1 PRUEBAS ENTRE UN MISMO ROUTER

Intente hacer llamadas con teléfonos conectados en un mismo router en los puertos VIC

11.2 PRUEBAS ENTRE ROUTERS DIFERENTES

Primero que todo debe de habilitar las oficinas de cada uno de los routers para enviar trafico de voz sobre la misma Red IP, para esto utilice un WIC en cada router para establecer conectividad entre los routers como veremos en la figura 23

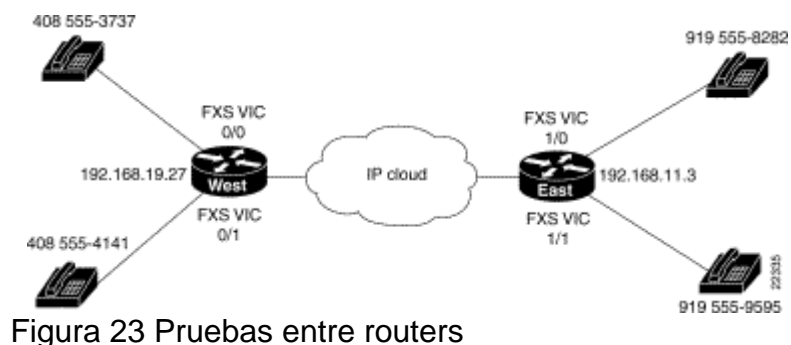


Figura 23 Pruebas entre routers

Observe la conexión entre los 2 routers y la red IP. Esta conexión no incluye un puerto de voz en un teléfono conectado, este lo hace por medio de una interface WAN a un destino remoto en la red IP. Los routers saben como localizar la dirección ip en la red, pero ellos no saben como localizar un número telefónico, lo que hacen es que ellos asocian una dirección IP del otro lado con un número telefónico, como por ejemplo la siguiente tabla 3 los ilustra mas claro

Remote Location	Telephone Number	Destination Pattern	IP Address	Dial-Peer Tag
<i>Medellín</i>	094 555-8282	10945558282	192.168.11.3	501
<i>Medellín</i>	094 555-9595	10945559595	192.168.11.3	502

Tabla 3 Plan de Conexiones

Ahora, intente hacer una conexión entre los números telefónicos, si es satisfactoria puede poner su red VoIP en producción de lo contrario debe regresar y verificar la conexión de los los puertos VIC y WIC y verifique su configuración en los routers, cualquier parámetro mal ingresado puede desencadenar errores de conectividad.

11.3 PRUEBAS FINALES EN NEETMETING

Para hacer las pruebas finales en Netmeetig siga los siguientes pasos:

- Click en el icono **Call** de la aplicación NetMeeting. Microsoft NetMeeting abrirá el dialog box.
- Del Call dialog box, seleccione **call using H.323 gateway**.
- Entre el número telefonico en el campo **Address** .
- Click **Call** para iniciar una llamada sobre el router VoIP.

13. CONCLUSIONES

- La voz sobre IP es una excelente opción para aprovechar la intranet como mecanismo para ahorrar costos de larga distancia. Igual que internet, una red de voz sobre IP es flexible y de cubrimiento amplio, llegando con frecuencia a usuarios pequeños.
- Al usar voz sobre IP para interconectar conmutadores telefónicos por medio de una red privada, resulta mejor la voz sobre H.323
- Si se tiene acceso a un buen ancho de banda, entonces la voz IP de una ventaja económica realmente atractiva, de alta calidad de voz, con retardos muy bajos si no hay congestión, y con mucha flexibilidad. Por esto, aunque no puede serlo todo para todo el mundo, dentro de su campo de aplicación, voz sobre IP es muy superior a cualquier alternativa.
- En la actualidad Vo IP es una tecnología que tiene todos los elementos para su rápido desarrollo. Como muestra podemos ver que grandes compañías productoras de hardware han incorporado en su catálogo de productos todos los elementos necesarios para hacer de esta tecnología una realidad.

- En la actualidad VoIP soportada sobre redes privadas con un diseño adecuado es una solución totalmente viable y operativa. Las organizaciones empresariales tienen muchas inquietudes y dudas en la incorporación inmediata de esta tecnología, pero esta es una solución que mejora los rendimientos de las intranets existentes y además se obtendría un beneficio calidad - precio.

BIBLIOGRAFÍA

PARKER Timothy. Aprendiendo TCP/IP en 14 días. México: Prentice Hall. 1997.

480 p.

www.cisco.com

www.unitronics.com

www.newscom.com

www.cybercursos.com

www.videoserver.com

www.vtel.com

www.data.com/tutorials/video.htm

DIPLOMADO EN REDES Y TELECOMUNICACIONES. (2º. : 2000: Medellín).

Memorias del segundo Diplomado en Redes Y Telecomunicaciones, Medellín:

Universidad Cooperativa de Colombia