



Tecnológica de Bolívar
Institución Universitaria

**INVESTIGACIÓN SOBRE REDES INTEGRADAS Y PAUTAS PARA EL
MEJORAMIENTO DE REDES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

JAEI NORIEGA MARTÍNEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
CARTAGENA D.T. y C.

2003

**INVESTIGACIÓN SOBRE REDES INTEGRADAS Y PAUTAS PARA EL
MEJORAMIENTO DE REDES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**

JAEL NORIEGA MARTÍNEZ

**Monografía Modulo Del Minor De Comunicaciones y Redes Del Programa De
Ingeniería De Sistemas**

**Director
GONZALO GARZON
Ing. de Sistemas**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
CARTAGENA D.T.**

2000

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Fecha : _____

Cartagena de Indias, D. T. H. Y C., 6 Junio del 2003

Señores:

Departamento de Investigaciones

Corporación Universitaria Tecnológica De Bolívar

Cartagena D. T. H. y C.

Respetado Señores:

Presentó para su consideración la Monografía titulada: "**INVESTIGACIÓN SOBRE REDES INTEGRADAS Y PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE REDES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**" como requisito del modulo de minor de comunicaciones y redes del programa de ingeniería de Sistemas.

Atentamente,

JAEL NORIEGA MARTINEZ

Cartagena de Indias, D. T. H. Y C, 6 de Junio del 2003.

Señores

Departamento De Investigaciones

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

Cartagena D. T. y C.

Respetado Señores:

Por solicitud del estudiante JAEL NORIEGA, dirigí a satisfacción la Monografía titulado: "**INVESTIGACIÓN SOBRE REDES INTEGRADAS Y PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE REDES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA**", del modulo de minor de comunicaciones y redes del programa de ingeniería de Sistemas.

Espero que el contenido y las normas aplicadas cumplan con los requisitos exigidos por esta dirección.

Atentamente,

Gonzalo Garzón

Ing. de Sistemas

Cartagena de Indias D. T. H. Y C., 6 de Junio del 2003.

ARTICULO 105

La Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grados aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

Cartagena de Indias, D. T. H. Y C, 6 de Junio del 2003.

Yo **Jael Noriega Martínez**, identificada con la cedula N. 45757923 de Cartagena autorizo a la **Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar** para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catalogo Online de la Biblioteca.

Jael Noriega Martínez
C.C 45.757.923 de Cartagena

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de
Grado todas las personas
que me apoyaron para
la culminación de esta
meta, especialmente a
mi familia y a mi madre.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de una forma especial a aquel SER maravilloso por darnos fuerzas y mostrarnos el camino a seguir para poder culminar con alegría y entusiasmo todos nuestros sueños.

El autor agradece las personas que de una u otra forma me apoyaron incondicionalmente en la finalización de este proyecto especialmente mi familia, gracias por ser un apoyo permanente para mí, sin ustedes ninguno de las metas se están realizando en estos momentos se llevaría a cabo. Agradezco además a las empresas que me facilitaron información para la realización de esta monografía.

Expreso mi gratitud al Ingeniero Gonzalo Garzón por su dirección en todo el proyecto, al Ingeniero Isaac Zúñiga por su gran esfuerzo para sacar adelante esta promoción de minor, un especial agradecimiento al ingeniero Juan Carlos Mantilla por su constante apoyo incondicional gracias por sus sabios consejos, a mis compañeros de trabajo del minor y a todo el personal de la Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar.

CONTENIDO

1. FUNDAMENTACION TEORICA
 - 1.1 Reseña Histórica
 - 1.2 Redes Convergentes
 - 1.3 VoIP
 - 1.4 Administración de redes
2. DIFERENCIAS ENTRE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN TRADICIONAL Y EL CONVERGENTE DE RED.
 - 2.1 Sistema Tradicional de Voz
 - 2.2 Señalización Analógica y Digital
 - 2.3 Bucle Locales, Enlaces Tróncales Y Comunicación Interswitches
 - 2.4 Networking de Voz y de Datos
 - 2.5 Similitudes y Diferencias entre la PSTN y la ET
 - √ Funciones Avanzadas
3. REQUERIMIENTOS DE PARA LA IMPLANTACIÓN DE REDES CONVERGENTES, VOIP
 - 3.1 Beneficios de las Redes Convergentes
 - 3.2 Requisitos para la Implantación de Redes Convergentes
 - √ Ancho de Banda
 - √ Calidad de Servicio
 - √ Protocolo de Comunicación
 - 3.3 Obstáculos Que Debe Vencer Las Redes Convergentes
 - √ Prioriazacion de las Tramas
 - √ Retardo Latencia
 - √ Compresion de Voz
 - √ Perdida de paquetes
 - √ Conversión análogo digital
 - 3.4 Hardware Para La Implementación De Redes Convergentes
 - 3.5 Elementos Que Componen Una Solución Completa
 - 3.6 Capacidad y Beneficios

4. PROSPECTIVA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS

4.1 Proveedores Locales De Servicios De Telecomunicación

4.2 Proyecto Telepuerto

4.3 Telecomunicación Nacional

4.3 Políticas Nacionales sobre el uso de Redes Convergentes

CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1** Cambio de los componentes físicos de las redes.
- Figura 2** forma de comunicación entre dos PC utilizando una línea telefónica
- Figura 3** Forma de eliminación de ruido de una señal digital
- Figura 4** Oficina central de conexiones telefónicas
- Figura 5** Señalización Jerárquica
- Figura 6** Marcación Multifrecuencia.
- Figura 7** Interfaz de acceso básico
- Figura 8** Estructura física de una comunicación IP.
- Figura 9** Vista general de Cartagena
- Figura 10** Red de fibra óptica instalada por Ductel.
- Figura 11** Vista general de Zona Franca
- Figura 12** Cobertura de IMSAP
- Figura 13** Suscriptores conmutados de Internet en Colombia
- Figura 14** Suscriptores conmutados de Internet en las principales ciudades
- Figura 15** Distribución de los suscriptores dedicados nacionales
-
- Tabla 1** Diferencias básicas entre los sistemas de telefonía
- Tabla 2** Trama de datos de un paquete
-
- Cuadro 1** Informativo de proveedores y servicios

LISTA DE ANEXOS

Anexo A

Políticas nacionales para la importación de tecnología

Anexo B

Organización Iberoamericana de Juventud

Anexo C

Declaración Final de la X Conferencia Iberoamericana de Ministros de Juventud

Anexo D

Análisis y diagnóstico de las Tecnologías de la Información en Colombia - Modelo de Harvard

Anexo E

Regulación en Telecomunicaciones

GLOSARIO

- √ ANCHO DE BANDA: diferencia entre las frecuencias límite de un espectro de frecuencia continuo.
- √ AUTENTICACIÓN o CONTRASEÑA (PASSWORD): Proceso por el cual una computadora confirma la identificación de un usuario o de otra computadora que están intentando acceder a un conjunto de archivos de una computadora.
- √ CLIENTE: Usuario individual que está conectado a un servidor.
- √ CLIENTE-SERVIDOR: Esquema de trabajo en grupo en el que uno o más clientes hacen peticiones de servicios a un servidor que los provee.
- √ CORTA FUEGO: Dispositivo que aísla una red de otra.
- √ DIRECCIÓN IP: Es una dirección única dentro de una red que usa el protocolo Internet.
- √ E-MAL: Este servicio le permite al usuario escribir mensajes y enviarlos a otras personas individualmente o a grupos de personas. Puede afirmarse, en general, que la máquina que origina el mensaje, establece un contacto con aquella que lo debe recibir, de modo que el usuario puede estar seguro de que el mensaje será recibido con seguridad por el destinatario.
- √ ET: Telefonía Empresa, redes privadas, públicas. Pueden prestar los servicios de PBX – Líneas dedicadas, líneas lógicas o vpm telefónica.
- √ FTP: Protocolo TCP/IP que permite transferir archivos de un sistema a otro, sin importar los sistemas que sean.

- √ Gateway : medio físico para realizar la comunicación sobre IP. El punto en el cual una llamada con conmutador de circuito se codifica y se empaqueta de nuevo en los paquetes del IP. Una entrada es un elemento opcional en una conferencia H.323 y tiende un puente sobre las conferencias H.323 a otras redes, protocolos de comunicaciones, y formatos de los multimedia.
- √ HIPERTEXTO: sistema que define como debe ser mostrada la información en la Web, sistema de enlaces entre la información sin importar donde se encuentre.
- √ HTML: Lenguaje de marcado de hipertexto. Es el lenguaje de formateo de textos que se usa en los documentos www.
- √ HTTP: Protocolo de transferencia e hipertexto. Es el protocolo que se usa para transferir documentos www.
- √ LAN: Redes de cobertura local que interconecta edificios y oficinas cercanas.
- √ TCP/IP: Conjunto de protocolos que soportan el funcionamiento de la mayoría de las redes actuales y sobre el que está implementado la Internet.
- √ PROTOCOLO: Reglas que les permiten a los distintos dispositivos físicos y lógicos comunicarse entre sí de tal forma que cada uno pueda enviar y recibir señales comprensibles.
- √ PSTN: red conmutada publica (***Public Switched Telephone Network***) es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real. Cuando llama a alguien, cierra un conmutador al marcar y establece así un circuito con el receptor de la llamada.
- √ PBX : Intercambio De Rama Privado. Digital o centralita telefónica análoga del teléfono situada en las premisas del suscriptor, típicamente con una consola acompañante, y usada para conectar redes de teléfono privado y público.

- √ RED: Dos o más computadoras en interconectados, con el propósito de permitir la comunicación entre si y compartir recursos.
- √ SERVIDOR: Dispositivo lógico o físico que presta uno o más servicios a uno o más clientes que los solicitan.
- √ TCP/IP: Conjunto de protocolos que soportan el funcionamiento de la mayoría de las redes actuales y sobre el que está implementado la Internet.
- √ WWW: Es un servicio mediante el cual una persona puede consultar información almacenada en cualquier nodo de la red, bajo la forma de páginas de hipertexto en las que se pueden mezclar textos, imágenes, sonidos, videos etc.
- √ Redes Convergentes: La integración de diversas tecnologías y aplicaciones a través de una sola infraestructura que implica calidad de servicio para tráfico de voz, datos y video.

INTRODUCCIÓN

Cartagena de Indias es una ciudad del norte de Colombia, es la capital del departamento de Bolívar y puerto en el mar Caribe. La ciudad se localiza en una isla de pequeña extensión y poco profunda de la bahía, una de las mejores de la parte septentrional de Sudamérica.

En los últimos años, han sido muchos los cambios que se han dado a nivel político, económico y organizacional por lo cual se hace necesario para subsistir y crecer, constituyendo una ciudad mas competitiva, implementando internamente programas y mecanismos que contribuyan a una mejor prestación de los servicios y funcionamiento e inversión en tecnología.

En estos tiempos en donde la tecnología de la informática a evolucionado hasta el punto de automatizar muchos procesos a través de la tecnología e Internet, es importante tener claro el concepto de redes y telecomunicaciones. Muchos de estos conceptos incluyen la posibilidad de mostrar la información completa de todos los archivos de una organización, transferir información oportuna y comunicación eficiente y segura. Son precisamente los objetivos de este proyecto, informar a la comunidad de Cartagenera una herramienta que le permita una forma de comunicación de forma mas económica.

El desarrollo de la Monografía titulada **“INVESTIGACIÓN SOBRE REDES INTEGRADAS Y PAUTAS PARA EL MEJORAMIENTO DE REDES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA“**, fue llevado a cabo en la ciudad con el fin de analizar la el desarrollo tecnológico de la ciudad.

1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1 Reseña Histórica

Redes: En las décadas de los 60 y 70 la informática se concebía como un servicio estructurado jerárquicamente, reflejando en gran medida la estructura interna de las organizaciones. En la década de los 80 surgieron las redes de área local a la vez que nuevos métodos de organización, proponiendo una estructuración de las organizaciones basada en grupos de trabajo especializados más dinámicos y flexibles. En la década de los 90 las redes de área local han dejado de ser entes aislados y ofrecen a las grandes organizaciones la posibilidad de crear redes virtuales extensas mediante nuevas tecnologías de interconexión de redes.

La llegada del PC empezó a introducir necesidades de compartir información y recursos, como pueden ser impresoras y discos, dentro de un área local, y normalmente realizando operaciones de alta velocidad. Esta necesidad condujo al desarrollo de la Red de Área Local (*Local Area Network*, LAN). Inicialmente se pensaba que una red de área local podría extenderse a través de una planta de un edificio o como mucho a lo largo de éste.

Como consecuencia de ello, aparecieron muchos tipos de redes locales diferentes unas de otras, creando un complejo mercado. Afortunadamente las organizaciones de estándares han recuperado mucho del terreno perdido. Utilizando el modelo de referencia OSI (*Open Systems Interconnection*, Interconexión de Sistemas Abiertos) se han creado la mayoría de los estándares necesarios, incorporados ya por muchos fabricantes.

En 1971 a parece la red ARPANET, fundada por la organización DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) que ha dado origen a la red Internet que actualmente integra a la más importantes instituciones académicas, de investigación y

desarrollo que existen en el mundo. En esta red se desarrollo el conjunto de protocolos denominados TCP/IP que han ejercido gran influencia en las redes teleinformáticas. En España aparece en 1972 la primera red pública de conmutación de paquetes denominada Red Especial de Transmisión de Datos (RETD) propiedad telefónica.

En 1974, la empresa Internacional Business Machines (IBM) configura la primera arquitectura teleinformatica para sistemas distribuidos denominada System Network Architecture (SNA), A esta arquitectura le sigue la denominada Digital Network Architecture (DNA) creada por la empresa Digital Equipment Corporación (DEC) en 1976.

En 1976, el Comité Consultivo Internacional Telefónico y Telegráfico (Consultive Committe for Internacionl Telephone and Telegraph - CCITT) normalizó las redes de conmutación de circuitos (normas X.21) y las redes de conmutación de paquetes (normas X.25). En 1977, la Organización de Estándares Internacionales (Internacional Standar Organization - ISO) modela y normaliza la interconexión de computadoras creando el Modelo Básico de Referencia para la Interconexión de Sistemas Abiertos (Open System Interconnection - OSI), que fue publicado años después.

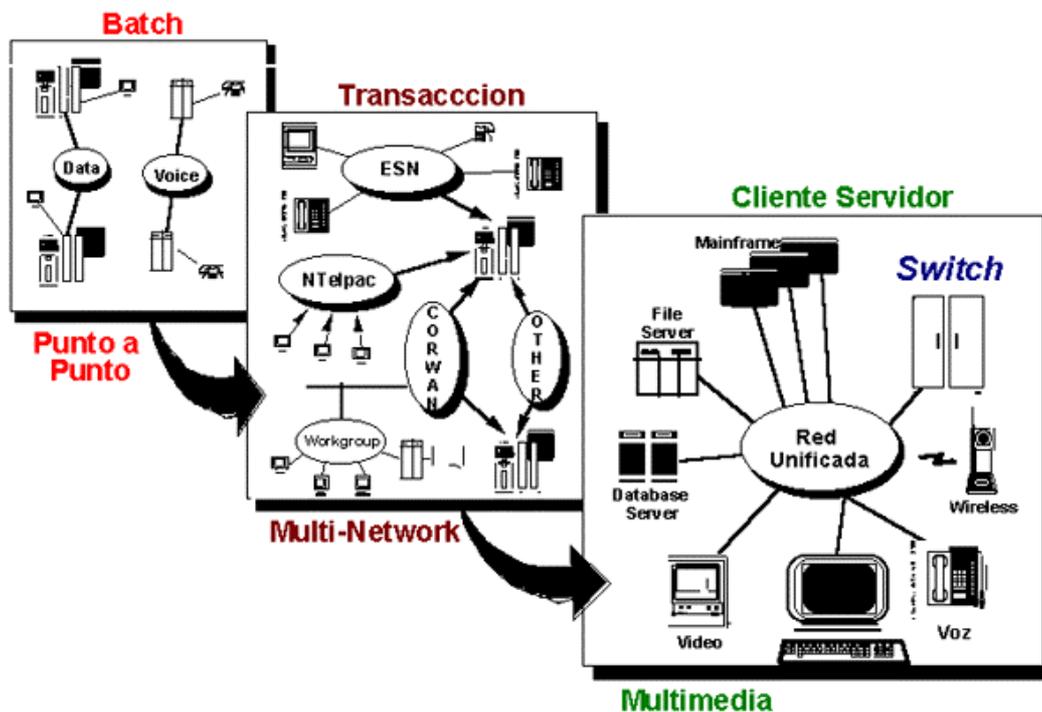


Figura 1. Cambio de los componentes físicos de las redes.

El final de la década de los setenta viene marcada, fundamentalmente, por la aparición en 1978 de las Redes de Área Local (Local Area Network - LAN) que permite interconexión entre equipos informáticos en un entorno reducido. La década de los ochenta, con la popularización de las Computadoras Personales (Personal Computer - PC), ha marcado un desarrollo definitivo en el campo teléinformático y lo ha popularizado. Aparecen los denominados Servicios de Valor Añadido como el Telefax, Videotex, Terminal Bancario en casa, etc.

También en esta década aparecen las Redes Digitales para dar servicios especializados a usuarios que requieran la integración de información compuesta por texto, datos, imagen y voz. La década de los noventa representa una inflexión. Por una parte se habla de nuevas Tecnologías de la Información, debido a que los costos del Hardware se ha reducido substancialmente. Las computadoras se consideran, como mercancías o artículos de consumo. Por otra parte, aparece tecnologías muy creativas y prometedoras, como son la programación orientada a objeto y los sistemas expertos de Tecnologías Multimedia.

Actualmente, en Telecomunicaciones se tiende al abaratamiento de la utilización de las redes, así como a nuevas posibilidades de transmisión proporcionada por las Redes Digitales de Banda Ancha que operan a gran velocidad (del orden de 155 millones de bit por segundos).

1.2 Redes Convergentes

La integración de diversas tecnologías y aplicaciones a través de una sola infraestructura que implica calidad de servicio para tráfico de voz, datos y video se obtiene a través de las redes convergentes.

Las redes convergentes eran hace 10 años una ilusión, hace 5 años un buen augurio y desde hace aproximadamente 2 años una útil realidad. Las empresas de todo el mundo encontraron en ellas una solución integral a sus necesidades de comunicación.

Para llegar a la convergencia ha sido necesario el avance de la tecnología para que toda clase de información –trátase de voz, datos, audio o video– sea digitalizada y enviada

por diversos canales o, bien, recibida vía cualquier dispositivo, en cualquier sitio, a cualquier hora y en cualquier lugar.

Las redes de datos fueron ampliando sus capacidades y ahora en esas mismas transportamos la voz (telefonía analógica, digital, telefonía IP –truncal y de usuario en los tres casos–, telefonía inalámbrica, operadora automática, sistema de respuesta interactiva de voz, mensajería unificada, servidor de fax, centros de llamadas multimedia, teléfonos digitales, etc.) y, al mismo tiempo, los datos (firewall, DHCP Server, ruteo de tráfico IP/IPX, DNS Cache Server, WEB Proxy, Acceso WAN y administración basada en SNMP).

Las redes convergentes permiten la incursión en el e-Business, además de la implantación de nuevas aplicaciones a bajo costo para ofrecer un mejor servicio a los clientes, diversificando las formas en que se tiene contacto con ellos, ya sea por medio de un centro de llamadas multimedia, un sitio Web, el chat o el correo electrónico, un servidor de fax, etc.

- **VPN (Redes Privadas Virtuales)**

La seguridad de una red privada utilizando Internet como medio de comunicación.

- **Redes Wireless**

Conexión en o entre edificios cercanos de forma sencilla y económica evitando obras de cableado y ofreciendo movilidad absoluta a los usuarios de su red.

- **Telefonía IP**

Comunicaciones totalmente integradas en la misma red IP, con una amplia gama de nuevas aplicaciones como la mensajería unificada, movilidad de extensiones, call centers IP, y un largo etcétera.

- **Redes de distribución de contenidos**

Soluciones destinadas a evitar las congestiones del ancho de banda y la escasa velocidad en la red cuando se transmiten grandes cantidades de información.

Con las **redes** de distribución de contenidos, se obtiene sobre la estructura de red actual, una nueva red más inteligente.

- **Vídeo en red.** Sistemas de transmisión de vídeo bajo demanda, vídeo streaming y videoconferencia sobre IP o RDSI que facilitan la comunicación entre empresas o delegaciones que estén en diferentes emplazamientos físicos, obteniendo de esta forma un importante ahorro en costos por conceptos como desplazamientos, y fomentando la comunicación.

1.3 VoIP

El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto en local como en remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP. El VoIP (Protocolo de Voz Sobre Internet - Voice Over Internet Protocol).

En 1996, las organizaciones ACTA y VON (la agrupación de carriers y un organismo llamado Voice On the Net, respectivamente), los grandes de la telefonía (AT&T y MCI) se mostraban un poco ambiguos en esos momentos, pero se tubo la visión de un gran cambio de tecnología.

Hoy mediante, la telefonía sobre IP empieza a verse toda su amplia gama de posibilidades y es el fruto más legítimo de la convergencia tecnológica. El concepto original es relativamente simple: se trata de transformar la voz en "paquetes de información" manejables por una red IP (con protocolo Internet, materia que también incluye a las intranets y extranets).

Otras potenciales aplicaciones estratégicas son las de web tone: la posibilidad de realizar llamadas vía la World Wide Web (el cliente "disca" en la Web) por un costo bastante inferior al que tendría a través del teléfono tradicional.

El concepto original es relativamente simple: se trata de transformar la voz en "paquetes de información" manejables por una red IP (con protocolo Internet, materia que también incluye a las intranets y extranets). Gracias a otros protocolos de comunicación, como el RSVP, es posible reservar cierto ancho de banda dentro de la red que garantice la calidad de la comunicación.

La voz puede ser obtenida desde un micrófono conectado a la tarjeta de sonido de la computadora, o bien desde un teléfono común: existen gateways (dispositivos de interconexión) que permiten intercomunicar las redes de telefonía tradicional con las redes de datos. De hecho, el sistema telefónico podría desviar sus llamadas a Internet para que, una vez alcanzado el servidor más próximo al destino, esa llamada vuelva a ser traducida como información analógica y sea transmitida hacia un teléfono común por la red telefónica tradicional. Vale decir, se pueden mantener conversaciones teléfono a teléfono.

1.4 Administración De Redes

En el mundo actual, en el que la informática gira en torno al concepto de red, el trabajo de los administradores de sistemas es muy complejo. Su misión consiste en mantener en funcionamiento recursos tales como encaminadores (routers), concentradores (hubs), servidores, así como cada dispositivo crítico que conforma la red.

Hay gran cantidad de motivos por los cuales un administrador necesita monitorizar, entre otros : la utilización del ancho de banda, el estado de funcionamiento de los enlaces, la detección de cuellos de botella, detectar y solventar problemas con el cableado, administrar la información de encaminamiento entre máquinas, etc. La monitorización de la red es también un buen punto desde el que comenzar el estudio de los problemas de seguridad.

La administración y buen gerenciamiento de los sistemas es un punto crítico para el funcionamiento correcto de una red local o remota. En la mayoría de las veces se utilizan todos los recursos para la instalación y puesta en funcionamiento de una red y luego no se dispone de los recursos humanos capacitados para su correcta administración.

Especialmente en pequeñas y medianas empresas, en donde no están en condiciones de disponer de recursos humanos de alta capacidad por los altos costos, no se gerencian correctamente los servidores y con el tiempo comienzan a degradarse.

2. DIFERENCIAS ENTRE EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN TRADICIONAL Y EL SISTEMA CONVERGENTE DE RED

2.1 Sistema Tradicional de Voz

Durante los últimos 100 años la transmisión analógica ha dominado las comunicaciones. En particular, el sistema telefónico originalmente se basó por completo en la señalización analógica. Si bien las troncales de larga distancia ya son predominantemente digitales en los países más avanzados, los lazos locales son todavía más analógicos y es probable que pertenezcan así por lo menos una década o dos, debido al enorme costo de convertirlos. En consecuencia, cuando una computadora desea enviar datos digitales por una línea de discado los datos se deben convertir primero a la forma analógica mediante una tarjeta de red o módem para transmitirse por el lazo local, luego convertirse a la forma digital para transmitirse por las troncales de largo alcance, después reconvertirse a analógicas en el lazo local del extremo receptor y, por último a digitales con otra tarjeta de red o módem para almacenarse en la computadora de destino.

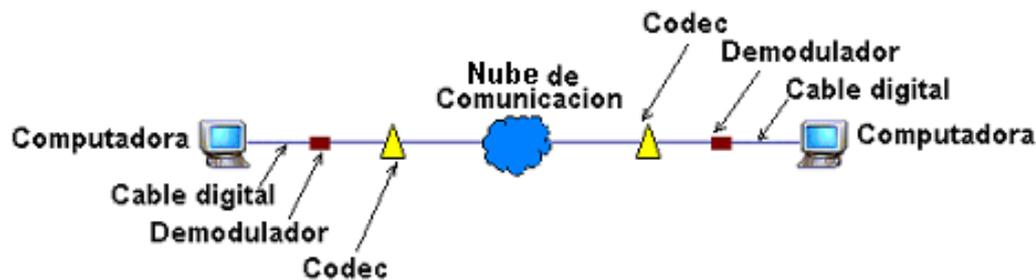


Figura 2 forma de comunicación entre dos PC utilizando una línea telefónica

En el caso de las líneas rentadas es posible trabajar en forma digital desde el principio hasta el fin, pero estas líneas son caras y solo sirven para construir redes privadas intracompañías.

La señalización analógica consiste en la variación del voltaje con el tiempo para representar una corriente de información. Si los medios de transmisión fueran perfectos, el receptor recibiría exactamente la misma señal que envió el transmisor. Desafortunadamente, los medios no son perfectos, así que la señal recibida no es la misma que la transmitida. Si los datos son digitales, esta diferencia puede conducir a errores.

√ Diferencias básicas entre los sistemas de telefonía

Tradicional		IP	
1	Originación: El teléfono convierte el sonido en señales eléctricas. Estas son convertidas en ondas de luz y transmitidas por medio de fibras ópticas a la central pública local.	1	Originación: Se disca un número local con un teléfono convencional. La voz viaja como ondas por las líneas públicas telefónicas.
2	Ruteo: La central pública transfiere la llamada al prestador de larga distancia. La llamada viaja entonces por otro cable o por una antena y es transmitida a un sistema de satélite.	2	Ruteo: La Oficina Central recibe la llamada (al igual que datos de computadoras y faxes) y es dirigida a un Gateway IP.
3	Recepción: Otra antena recibe las ondas, las convierte a ondas de luz y las envía a una central pública local. Allí son transformadas en ondas eléctricas que el receptor convierte luego en sonidos.	3	Modulación: El Gateway IP convierte la llamada a una cadena de paquetes binarios, que son direccionados y enviados a través de Internet.
		4	Tránsito: Los paquetes viajan por el ciberespacio, en busca de su destino final.
		5	Demodulación: Un Gateway IP reagrupa los paquetes de datos, y los convierte a ondas de sonido.
		6	Ruteo: La Oficina Central recibe las ondas y las guía a su destino final.
		7	Recepción: El destinatario recibe la llamada, utilizando un teléfono convencional.

Tabla 1 Diferencias básicas entre los sistemas de telefonía

Las líneas de transmisión tienen tres problemas principales: atenuación, distorsión por retardo y ruido. La atenuación es la pérdida de energía conforme la señal se propaga a su destino. En los medios guiados (por ejemplo cables y fibra óptica), la señal decae en forma logarítmica con la distancia. La pérdida se expresa en decibeles por kilómetro. La cantidad de energía perdida depende de la frecuencia. Si la atenuación es mucha, puede ser que el receptor no sea capaz de detectar en absoluto la señal, o la señal puede caer por debajo del nivel de ruido. En muchos casos se conocen las propiedades de atenuación de un medio y se pueden insertar amplificadores para tratar de compensar la atenuación dependiente de la frecuencia. Esta medida ayuda pero nunca puede restaurar la señal a su forma original exacta.

El segundo deterioro de la transmisión es la distorsión por retardo causada por el hecho que de los diferentes componentes de Fourier viajan a diferentes velocidades. En el caso de los datos digitales, los componentes rápidos de un bit pueden alcanzar y rebasar a los componentes lentos del bit de adelante, mezclando los dos bit e incrementando la probabilidad de una recepción incorrecta.

El tercer deterioro es el ruido, que es energía no deseada de fuentes distintas del transmisor. El movimiento al azar de los electrones en un cable causa el ruido térmico y es inevitable. La diafonía se debe al acoplamiento inductivo entre dos cables que están cerca uno del otro. A veces, cuando se habla por teléfono, se puede oír otra conversación en el fondo, eso es diafonía. Finalmente hay ruido de impulso, causado por picos en la línea de suministro de energía o por otros fenómenos. En el caso de datos digitales, el ruido de impulso puede borrar uno o mas bits.

La telefonía ha evolucionado desde 1876 y como se conoce hoy en día esta a las puertas de una revolución. La tecnología que se necesita para convertir verdaderas conversaciones multimedia sobre una base diaria esta fácilmente disponible y la infraestructura telefono-comunicaciones sé esta moviendo hacia un nuevo modelo y pronto podrán transportar esas conversaciones multimedia.

2.2 Señalización Analógica y Digital

Aunque la comunicación analógica es ideal para la interacción humana, no es robusta ni eficaz para evitar el ruido de línea. (el ruido en línea viene normalmente producido por la introducción de interferencias en una red de voz). En los inicios de la red de telefonía, la transmisión analógica se pasaba a través de amplificadores para aumentar la señal. Pero esta practica no amplificaba la voz, sino también el ruido en la línea. Esto provoca que a veces la conexión fuera inutilizable.

La comunicación analógica es una mezcla de tiempo y amplitud. Las señales analógicas que reciben ruido pueden distorsionar la forma de onda analógica y producir una recepción desvirtuada. Esto es más evidente para la persona que esta escuchando, ya que se han colocado muchos amplificadores desde el origen hasta el destino, esto significa que el amplificador no limpia la señal amplificada sino que simplemente amplifica la señal distorsionada.

En las redes digitales, el ruido de línea no es un problema ya que los repetidores no solo amplifican la señal, sino que también la limpian hasta devolverla a su condición original. Esto es posible gracias a que esta comunicación esta basada en unos y ceros, por lo tanto el repetidor solo ha de decidir si tiene que regenerar un 1 o un 0.

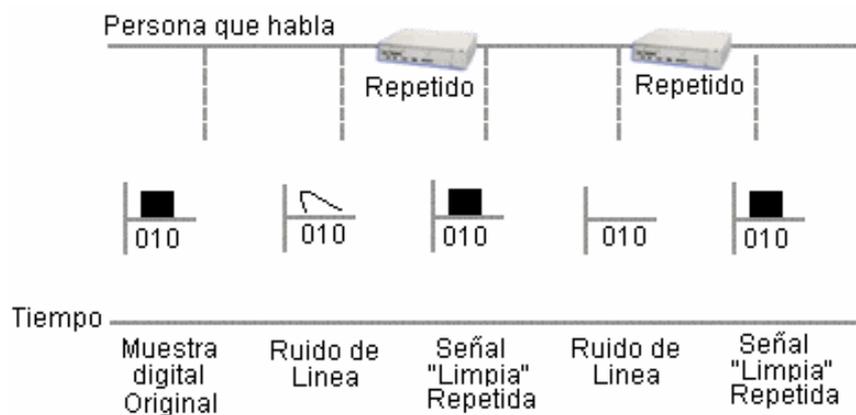


Figura 3 Forma de eliminación de ruido de una señal digital

2.3 Bucle Locales, Enlaces Tróncales Y Comunicación Interswitch

La infraestructura del teléfono empieza con un simple par de cables de cobre, el cual se conoce como bucle local. Este se conecta físicamente el teléfono de la casa con el switch de la oficina central o final, la ruta de comunicación entre el switch de la oficina central y la casa se conoce como línea telefónica y normalmente discurre por el bucle local. La ruta de comunicación entre varios switch de oficina central se conoce como un enlace troncal (trunk).

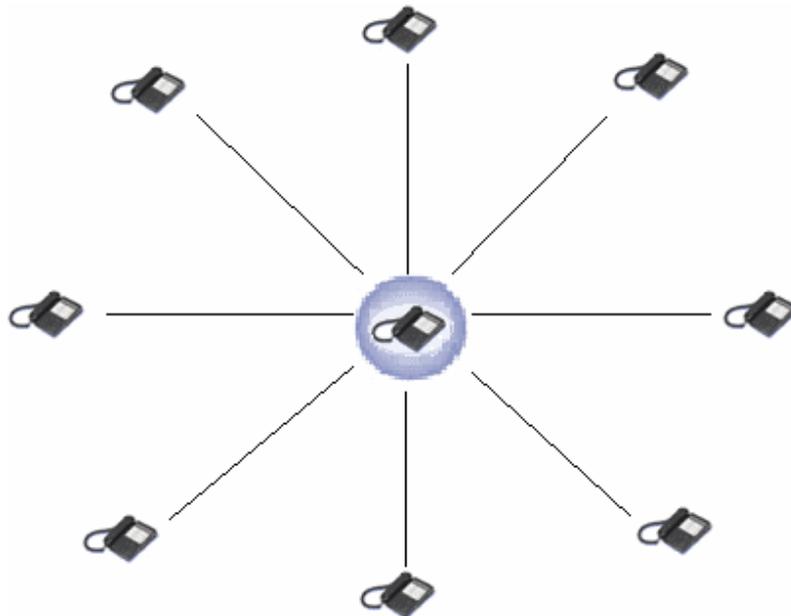


Figura 4 Oficina central de conexiones Telefónicas

Los switch están despejados en jerarquías. La oficina final o central están interconectadas a través de enlaces tróncales con los switches Tandem (switch de clase 4), estos conectan con los switches locales.

Los switches de la oficina central a menudo se conectan directamente unos con otros. La conexión directa entre switches de la oficina central dependen de una gran cantidad de patrones de llamada.

Si se produce suficiente trafico entre dos switches de la oficina central, se coloca un circuito dedicado entre los dos switches para descargar las llamadas que vienen de los switches taten locales.

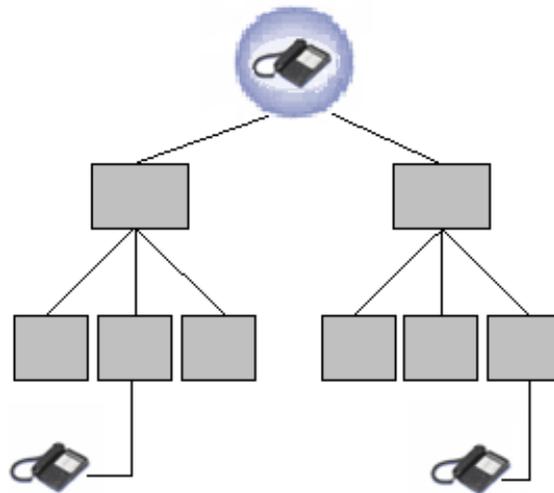


Figura 5 Señalización Jerárquica

Cuando un usuario se conecta utilizando un par trenzado lo hace a través de una Red digital de Servicios Integrados (RDSI o ISDN). El método de señalización mas habitual para la comunicación analógica usuario red es la marcación multifrecuencia (DTMF). La DTMF se conoce como señalización dentro de banda debido a que los tonos son transportados a través de la ruta de voz. Cuando se descuelga el teléfono y se pulsan los dígitos el tono que pasa desde el teléfono hasta el switch de la oficina central al que esta conectado indica al switch a que numero quiere llamar.

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

Figura 6 Marcación Multifrecuencia

La ISDN utiliza otro método de señalización conocido como fuera de banda. Con este método la señalización es transportada en un canal separado de la voz. El canal en el que la voz es transportada se llama portador (bearer o canal B) y es de 64Kbps. El canal en el que se transporta la señal se llama canal de datos (o canal D) y es de 16 Kbps. La figura muestra una interfaz de acceso básico (BRI, Basic Rate Interface), que consta de dos canales B y un canal C.



Figura 7 Interfaz de acceso básico

2.4 Networking de Voz y de Datos

Es importante aclarar que actualmente las PSTN no cubren las necesidades de sus constructores o usuarios. También es importante anotar que las llamadas de circuitos conmutados necesitan un circuito dedicado permanentemente de 64 Kbps entre los dos teléfonos. Si se establece una conexión esta no puede ser utilizada por nadie más, esto significa que la compañía telefónica no puede utilizar este ancho de banda para ningún otro propósito y debe cargar a las partes el consumo de sus recursos.

El networking de datos, por otra parte tiene la posibilidad de utilizar el ancho de banda únicamente cuando sea necesario. Esta diferencia, aunque parezca pequeña es una gran ventaja para el tráfico de voz basado en paquetes.

Las redes convergentes son simplemente un cambio en la infraestructura. La integración de D/V/V (Datos, Vídeo Voz), permite que se desarrollen nuevas funciones y abre el desarrollo a miles de fabricantes de software y hardware para implementación de estas tecnologías.

La infraestructura de paquetes sustituirá a la infraestructura de switch de circuitos, ya que la infraestructura IP es tan atractiva, esto significa que las aplicaciones que se ejecutan con IP no necesitan ser conocidas o sencillamente los datos que se comunican de un extremo a otro, sin importar la ruta o camino.

El Protocolo de transporte en tiempo real (RTP, *Real-time Transport Protocol*) se utiliza además de la cabecera del Protocolo de datagrama de usuario (UDP, *User Datagram Protocol*) e IP para proporcionar la marca de temporización. El RTP discurre por encima del UDP e IP y se anota normalmente como RTP sobre UDP e IP. El RTP es actualmente la piedra angular para transportar el tráfico en tiempo real para las redes IP. (Por ejemplo, Microsoft Netmeeting utiliza RTP para transportar comunicaciones de sonido y video.) Actualmente, todos los protocolos de señalización de voz sobre IP (VoIP) utilizan RTP sobre UDP e IP como mecanismo de transporte para el tráfico de voz.

En las redes IP es normal y habitual que se pierdan paquetes. De hecho, el Protocolo para el control de la transmisión/Protocolo Internet (TCP e IP) se construyó para utilizar la pérdida de paquetes como una medida para controlar el flujo de paquetes. En TCP / IP, si se pierde un paquete, este es retransmitido. En la mayoría de las aplicaciones en tiempo real, la retransmisión de un paquete es crítica ya que para recibir un paquete tardío debido a la naturaleza sensible al tiempo que se requiere de la información.

La ITU-T recomienda un retraso de una vía de no más de 150 ms. En una red VoIP de Cisco, el retraso unidireccional puede ser de 120 ms (actualmente, entre 65 ms y 85 ms de ese retraso de 120 ms es consecuencia de dos *gateways* VoIP cuando utilizan G.729). Si la estación receptora debe solicitar que un paquete sea retransmitido, el retraso será demasiado grande y ocurrirán grandes lagunas e interrupciones en la conversación.

El RTP tiene un campo que señala la hora exacta a la que se envió el paquete (en relación con la totalidad del flujo RTP). Esta información se conoce como marca de temporización (*timestamp*) de RTP y la utiliza el dispositivo finalizador / receptor del flujo de audio. El dispositivo receptor utiliza la marca de temporización de RTP para determinar la hora a la que se esperaba un paquete, si el paquete era correcto, y si se recibió cuando se esperaba.

Una de las principales ventajas de IP es que estas redes adecuadamente construidas son *self-healing*. Esto significa que, como se utilizan los protocolos de enrutamiento dinámico y que existen múltiples destinos posibles, una red puede volver a converger en función de la mejor ruta. También significa que es posible que la voz (que ha sido empaquetada en IP) tome múltiples TUFas para el mismo destino. Actualmente no se puede establecer una única ruta entre dos destinos. Cada paquete individual busca la mejor ruta entre el remitente y el destinatario.

El hecho de que la capa de paquetes este basada en los estándares abiertos permite a múltiples fabricantes proporcionar soluciones interoperativas. Esos estándares abiertos permiten un incremento de la competitividad en esa capa de paquetes. La ITU- T, la *Internet Engineering Task Force* (IETF), el Instituto europeo de normas de telecomunicación (ETSI, *European Telecommunication Standards Institute*) y la Asociación de industrias electrónicas. Asociación de la industria de las telecomunicaciones (EIA- TIA) solo son unos pocos de esos organismos de normalización con los que hay que familiarizarse.

Un componente clave de tener una infraestructura de paquetes basada en estándares es la posibilidad de tener estándares abiertos para capas; en la capa de control de llamadas. Los estándares abiertos son proporcionados protocolos como H.323, SGCP, MGCP, SIP, etc., que tienen interfaces definidas abiertas y están muy desplegadas en la infraestructura de paquetes. Uno de los trabajos del protocolo de control de llamadas es indicar al flujo RTP donde terminal y donde empezar. El control de llamadas realiza esta tarea traduciendo entre direcciones IP y planes de numeración telefónicos.

2.5 Similitudes y Diferencias entre la PSTN y la ET

La PSTN y la ET son similares en las siguientes:

Switching de circuitos: Ambas redes están basadas en el *switching* de circuitos de 64 kbps por segundo. Modelo de infraestructura común. Los portadores, control de llamadas y planes de servicios están contenidos en una plataforma. Estas características se describen en el Capítulo 1, "Visión general de la PSTN y comparación con Voz sobre IP".

Servicios ofrecidos. Ambas redes pueden proporcionar servicios básicos, como retención de llamada, llamadas a tres, transferencia de llamada y desvío de llamada.

Ambas redes conmutan también circuitos de 64 kbps; sin embargo, la escala a la que ambas lo hacen es muy diferente. La PSTN utiliza un *switch* de clase 5 que puede soportar centenares de miles de bucles locales. La ET equivalente a un *switch* de clase 5, el intercambio privado de raffles (PBX, *Private Branch eXchange*), soporta desde cinco a varios miles de bucles locales. La tarea principal de un *switch* de clase 5 es proporcionar telefonía residencial, pero también ofrece algunas funciones básicas de negocios, como la llamada en espera y la devolución de llamada. Sin embargo, un PBX (central automática privada) ofrece muchas más prestaciones, incluida la retención de llamada, conferencia, la transferencia de llamada, el correo de voz y otras muchas.

Diferencias entre la PSTN y la ET

La PSTN y la ET se diferencian en como tratan la señalización y los tipos de funciones que ofrecen. Aunque la PSTN utiliza interfaces de señalización desarrolladas por organismos industriales, los fabricantes de PBX crean a menudo protocolos patentados para que sus PBX se intercomunique y transporten características adicionales de manera transparente a través de su red de voz.

A pesar de que estos protocolos de señalización no pueden resolver todos los problemas de señalización que hay en la actualidad, se puede desarrollar software para comunicarse en la red PSTN.

Muchos PBX de ET utilizan CAS y PRI para la señalización. En muchos casos, los enlaces de la integración de la telefonía de computadora (CTI, *Computer Telephony Integration*) también se utilizan para permitir que la aplicación de una tercera computadora controle algunas de las operaciones de PBX. Sin embargo, la mayoría de fabricantes de PBX implementan un mecanismo de señalización patentado. A pesar de que esto puede ser bueno para el fabricante, el cliente se ve limitado a un único fabricante.

√ **Funciones Avanzadas**

La aportación de funciones avanzadas es también una diferencia importante entre ET y PSTN. Los requisitos empresariales para las redes telefónicas son mucho mayores que para el usuario doméstico medio. Los clientes empresariales necesitan sistemas ricos en funciones y de utilización rápida que permitan aplicaciones como las siguientes:

Centros de llamadas de entrada (*inbound*) y de salida (*outbound*). Las redes ET que cuentan con esta función contienen normalmente un enlace CTI que permite nuevas aplicaciones; por ejemplo, se abre una ventana en la pantalla de la computadora del representante que le facilita información sobre la persona que llama, así como otra información sobre la misma (hábitos de compra, direcciones de envío, etc.).

Las redes ET que cuentan con esta función incluyen una red conocida como *hoot-n-holler*, en la que una persona habla y otras muchas escuchan. Es muy habitual en los agentes de Bolsa.

Los clientes de ET pueden utilizar la PSTN para cubrir necesidades PBX básicas, pero la PSTN no tiene aplicaciones avanzadas, como los centros de llamadas. De la misma manera, la utilización de la PSTN suele ser más cara que la utilización de la ET, y la primera puede no tener toda la funcionalidad que la empresa cliente necesita.

3. REQUERIMIENTOS DE PARA LA IMPLANTACIÓN DE REDES CONVERGENTES, VOIP

3.1 Beneficios de las Redes Convergentes

Una red convergente es la integración de diversas tecnologías y aplicaciones a través de una sola infraestructura que implica calidad de servicio para tráfico de voz, datos y video; confiabilidad; crecimiento; movilidad y procesamiento de llamadas.

Este fenómeno de convergencia se genera cuando nace el Protocolo Internet (IP, por sus siglas en inglés), buscando primero hacer más eficiente a las redes, ofreciendo más servicios con menos ancho de banda. Asimismo, las aplicaciones se hacen más económicas (el transporte de información en protocolos IP cuesta hasta 10 veces menos en un canal limpio o natural) y, por otro lado, hay la apertura de mandar información a cualquier parte.

Si hoy las redes de nueva generación (las redes convergentes) integran bajo una misma plataforma voz, datos y vídeo para ofrecer una gama de servicios como telefonía tradicional, servicios corporativos, Internet de alta velocidad y videoconferencias, estamos a las puertas de un nuevo fenómeno en comunicación: las redes inteligentes. Actúan como una red convergente pero con la ventaja de que se autoprograman para destinar el ancho de banda estrictamente necesario a cada operación, sin necesidad de que haya intervención humana.

Por ejemplo: si una empresa dedica el 50% de su capacidad de ancho de banda a la transmisión de voz y el otro 50% a la transmisión de datos, cuando requiera más ancho de banda para voz las redes inteligentes lo sabrán y automáticamente destinarán más de su capacidad a este propósito.

La habilitación de redes convergentes en una empresa no es compleja, lo que sí necesita es de un exhaustivo análisis de factibilidad, que será el que determinará si procede o no

instalar un red convergente; una vez comprobada la factibilidad se especifican cuáles son las necesidades de cada empresa y empieza el trabajo. Este estudio, es indispensable porque una empresa que ya maneje una red solo necesitará algunos dispositivos, entre ellos ruteadores que soportan voz sobre IP (VoIP) y otros para hacer la migración de la información, en cada empresa es un mundo. La idea del estudio de factibilidad es dar una solución a la medida de los requerimientos para que no haya sobredimensionamiento, Hacer el acercamiento, diagnóstico e instalación del servicio.

En cuanto a la conveniencia y rentabilidad de esta opción, si hablamos de una empresa que tenga oficinas en varias ciudades la inversión se recuperaría en máximo tres meses, porque hay que tomar en cuenta que disminuiría considerablemente el gasto en teléfono, además hay otras ventajas como transmitir datos y agilizar la utilización de recursos; todo en una sola solución.

La ventaja de una red convergente es ofrecer diferentes beneficios, ya sea que se trate de una pequeña o mediana empresa (PyME) o un corporativo, obviamente con diferentes impactos económicos, según el tamaño y nivel de gastos de cada empresa.

En concreto una empresa que utilice redes convergentes obtiene:

- √ Reducción de los costos de las planillas telefónicas: Eliminación de redes paralelas (la de datos, la de Internet, la del teléfono), que consecuentemente reduce la cantidad de equipos y costos operativos
- √ Disminución casi a cero de costos de mantenimiento
- √ Mejor interoperabilidad y mayor flexibilidad
- √ Integración y mayor control de la información
- √ Uso más eficiente de la Internet
- √ Disminución de la complejidad
- √ Mejor desempeño de las aplicaciones

Ahorro en llamadas de larga distancia. En empresas que realizan una gran cantidad de llamadas telefónicas de larga distancia o internacionales, especialmente hacia Latinoamérica, VoIP puede generar una notable reducción en el presupuesto telefónico.

Integración. La utilización de VoIP permite integrar todas las comunicaciones de la empresa combinando la computación (correo electrónico, mensajes instantáneos, páginas virtuales, fax, etc.) con la telefonía tradicional, o sea teléfonos fijos, celulares, *voice mail*, ubicadores (*beepers*), etc.

La integración de voz y datos también permite ofrecer a muy bajo costo soluciones sofisticadas como la posibilidad de contar con un botón en el sitio virtual a través del cual el navegante pueda comunicarse oralmente, en tiempo real, con un representante del servicio de atención al cliente. VoIP también puede ser un elemento crucial cuando se desea implementar videoconferencia a distancia, lo cual puede traducirse en ahorros muy significativos a la hora de capacitar al personal de otras sucursales.

Para muchos ya no es solo una alternativa sino una necesidad, dados sus costos, flexibilidad, facilidad de uso, instalación y administración. Por Convergencia, entendemos la integración de todos los servicios de telecomunicaciones en un único transceptor. Así tendremos, cuando el ancho de banda lo permita:

- Aplicaciones orientadas a transacciones
- Aplicaciones críticas que podrían ser una combinación entre transaccionales y de gran volumen de transferencia.
- Tráfico de navegación y de e-mail utilizando los protocolos estándar de Internet, http, FTP y SMTP
- Voz sobre IP (VoIP) o tráfico de video streaming usando UDP
- Tráfico No IP como SNA, Bridged Ethernet y IPX

3.2 Requisitos Para La Implantación De Redes Convergentes

Cuando se cambia de Voz clásica (circuitos) a Voz sobre IP (paquetes), hay que tener presente que los paquetes de datos de todas las aplicaciones (Servidores de archivos, Correo electrónico, Navegación por Internet, Video, aplicaciones ERP, aplicaciones CRM, consulta a Bases de Datos, Voz) van a compartir las mismas “autopistas y “carreteras” de datos. Por esto habrá que tener presente el ancho de banda necesario de cada aplicación y su prioridad, con el fin de que la red de datos cumpla con los requisitos de cada tipo de aplicación.

Se ha de conseguir que las aplicaciones críticas (eg. CRM, ERP, Voz) funcionen mejor que el resto de aplicaciones no críticas; por ello la red debe poder diferenciar y priorizar los datos de las aplicaciones críticas frente a las que no lo son tanto.

◆ **Ancho de Banda**

Hay que tener presente el ancho de banda de una comunicación de voz IP y el número de comunicaciones simultáneas que se requieran.

Mientras servicios distintos se transmiten por redes distintas, al ancho de banda contratado en una red, aunque no se use, no está disponible a los servicios de otras redes. Con la integración de servicios, al ancho de banda contratado se pone en cada momento a disposición de quien lo necesite. Por ejemplo, en los momentos en que no haya conversaciones vocales todo el ancho de banda contratado puede ser usado para la transmisión de datos. De esta forma el cliente siempre obtiene el máximo rendimiento de la capacidad que paga.

Habitualmente en el entorno LAN, donde se utiliza tecnología Switch a 10 o 100 Mbs, se elige la compresión G711 con un ancho de banda de 84,7 Kb/s ya que se obtiene mayor calidad y se dispone suficiente ancho de banda. En cambio en el entorno WAN, donde el ancho de banda es más escaso y costoso, se elige la compresión G723 con un ancho de banda de 27,2 Kb/s. Afortunadamente el ancho de banda de las comunicaciones de voz no aumentará en el futuro y en cambio el ancho de banda en la WAN tiende a aumentar a la vez que los precios se reducen. Esto permitirá que cada vez sea más barato aumentar el número de comunicaciones de voz en la WAN. La pérdida de paquetes debe ser inferior a 5% para poder obtener una QoS mínima.

◆ **Calidad de Servicio**

Factores de Calidad de Servicio (QoS). La entrega de señales de voz, vídeo y fax desde un punto a otro no se puede considerar realizada con un éxito total a menos que la calidad de las señales transmitidas satisfaga al receptor . Entre los factores que afectan a la calidad se encuentran los siguientes:

- √ Requerimientos de ancho de banda: la velocidad de transmisión de la infraestructura de red y su topología física.
- √ Funciones de control: incluye la reserva de recursos, provisión y monitorización requeridos para establecer y mantener la conexión multimedia.
- √ Latencia o retardo: de la fuente al destino de la señal a través de la red.
- √ Jitter: variación en los tiempos de llegada entre los paquetes. Para minimizar este factor los paquetes entrantes han de ser introducidos en un buffer y, desde allí, enviados a intervalos estándar.
- √ Pérdida de paquetes: cuando un paquete de vídeo o de voz se pierde en la red es preciso disponer de algún tipo de compensación de la señal en el extremo receptor.

Por tanto, es necesario buscar QoS no solo en la red, sino también en los terminales, y en los procesos que en los mismos se desarrollan, de ahí que sea necesario también decir que la sensibilidad a la pérdida de paquetes, a las demoras y sus fluctuaciones, que experimentan los servicios de voz sobre IP, dependen en buena medida de los mecanismos implementados en los terminales.

La preparación de los medios en los terminales para ser enviados y transferidos por la red IP involucra varios procesos: digitalización, compresión y empaquetado en el extremo emisor, los son procesos inversos en el extremo receptor. Todo esto se lleva a cabo mediante un complejo procesamiento que sigue determinado algoritmo, lo cual a su vez se desarrolla en cierto intervalo de tiempo, esto implica demora de procesamiento y demora de empaquetado.

- Demora de procesamiento: demora producida por la ejecución del algoritmo de codificación, que entrega un stream de bytes listos para ser empaquetados.

- Demora de paquetización: es el tiempo que se requiere para formar un paquete de voz a partir de los bytes codificados.

Debe señalarse que el resultado de esta codificación – paquetización incide directamente en la QoS, y también la forma en que se lleve a cabo. Así, cuando se reduce la velocidad de codificación los requerimientos de ancho de banda también se reducen, lo que posibilita de cara a la red poder manejar más conexiones simultáneas, pero se incrementa la demora y la distorsión de la señales de voz. Lo contrario ocurre al aumentar la velocidad de codificación.

Otro aspecto a tener en cuenta es el compromiso entre la demora de paquetización y la utilización del canal (relación entre bytes de información y bytes de cabecera en cada paquete de voz), es decir, la búsqueda de mayor utilización del canal conduce a mayor demora de paquetización para cierto estándar de codificación. Claro está, según el estándar de codificación que se utilice será la demora resultante en relación con la utilización del canal, diferencias que se acentúan cuando la utilización del canal está por encima del 50 %, con un crecimiento de la demora en forma exponencial en el caso de los codecs de baja velocidad como el G.723.1. La demora de paquetización también puede ser reducida mediante multiplexación de varias conexiones de voz en el mismo paquete IP.

Los administradores de red saben que las soluciones a largo plazo en los problemas de tráfico en Internet mueren en la QoS. Los administradores de red podrán asignar prioridades a diferentes tipos de tráfico y la red aplicará inteligentemente aquellas prioridades para parar, reducir o acelerar el tráfico de acuerdo con la prioridad.

◆ **Protocolos de Comunicación**

Debido a la naturaleza sensible al tiempo del tráfico de voz, DPU/IP fue la elección lógica para transportar la voz. Sin embargo, se necesitaba más información en una base paquete a paquete de la que ofrecía UDP. Por lo tanto, para el tráfico en tiempo real o sensible al retraso, el Internet Engineering Task Force (IETF) adoptó el RTP. VoIP circula en la parte superior del RTP, que circula a su vez en la parte superior del UDP. Por lo tanto, VoIP es transportado con una cabecera de paquete RTP/UDP/IP.

√ **RTP**

El RTP es el protocolo estándar para transmitir tráfico sensible al retraso por las redes basadas en paquetes. Contiene dos bits de información importante, que son la información sobre la secuencia y la marca de temporización. RTP utiliza la información de secuencia para determinar si los paquetes están llegando en orden y utilizan la información de marca de llegada para determinar el tiempo de llegada entre paquetes.

RTP consta de una parte de datos y una parte de control esta última llamada protocolo de control RTP (RTCP).

Versión	HIL			Tipo de Servicio		Longitud Total	
Identificación					Indicaciones	Compensación de fragmentos	
Tiempo de existencia			Protocolo		Suma de verificación de la cabecera		
Dirección de Origen							
Dirección de Destino							
Opciones					Relleno		
Puerto de Origen					Puerto de Destino		
Longitud					Suma de Verificación		
V=2	P	X	CC	C	PT	Numero de Secuencia	
Marca para la Temporización							
Identificación de origen de sincronización (SSRO)							

Tabla 2 Trama de datos de un paquete

La parte de datos de RTP es un protocolo limitado que proporciona soporte para aplicaciones con propiedades de tiempo real, como medio continuos (audio y video), incluida la reconstrucción de la temporización, la detección de pérdidas y la identificación de contenidos. También ofrece un aprovechamiento de la calidad de servicio desde los receptores hasta el grupo de multidifusión y el soporte para la sincronización de diferentes corrientes de medios.

La utilización de RTP es importante para el tráfico en tiempo real, pero existen algunos inconvenientes. La cabeza IP/TRP/UDP. Tienen 20.8 y 12 bytes, respectivamente. Esto se agrega a una cabecera de 40 bytes que es dos veces más grande que la carga.

√ **H. 323**

El H.323 es una especificación de la ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) para transmitir audio, video y datos a través de una red de protocolo Internet IP. El H323 dirige la señalización y control de llamadas, transporte y control multimedia y control de ancho de banda para conferencias punto a punto y multipunto. La serie H también especifica H.320 para Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y H.234 para el Servicio telefónico analógico convencional (POTS, Plain Old Telephone Service), como mecanismos de transporte.

√ **SGCP**

Fue desarrollado a principios a principios de 1998 para reducir el costo de los puntos finales (gateway) al hacer que el control de llamadas inteligentes tuvieran lugar en una plataforma centralizada (o controlador de gateway).

√ **MGCP**

Fue lanzado en 1998 y es básicamente el protocolo SGCP con algo de OAM&P (Operation Administration Management and Provisioning el cual es crucial para transmitir en redes).

√ **SIP**

Se esta desarrollando como un protocolo basado en los medios que permitirá que los dispositivos finales (el punto final o gateway) sean mas inteligentes y administrará servicios mejorados en la capa de control de llamadas.

√ **G729**

Algoritmo estándar de la voz de ITU-T. Describe la codificación de encoding/decoding en 8 Kbps usando métodos del cs-acelp.

3.3 Obstáculos Que Debe Vencer Las Redes Convergentes

√ Prioriazacion de las Tramas

Para ayudar a minimizar el retardo del trafico de las tramas de un extremo a otro extremo es preciso aplicar algún tipo de priorización a las tramas de voz y datos que entran en la red. Los fabricantes de hardware para implementar VoIP deben incluirle hardware inteligente que reconozca los diferentes tipos de tramas y garantice la priorización permitiendo a los usuarios la opción de definir niveles de prioridad (de 1 a 4 ó de 1 a 8) por DLCI (Data Link Connection Identifier). Pero esto puede no ser suficiente. Como la longitud de las tramas de voz y de datos no son iguales (las tramas LAN son generalmente de 1.500 bytes y las de voz de 30 a 40 bytes), es necesario contar con un mecanismo de nivelación capaz de asegurar que las tramas de voz tienen las mismas oportunidades de entrar en la red.

√ Retrazo / Latencia

El retraso o latencia en VoIP se caracteriza por el tiempo que tarda la voz en salir de la boca del que esta hablando y en llegar al oído del que esta escuchando. Existen tres tipos de retraso que son inherentes a las redes de telefonía actuales: retraso de propagación, retraso de serializacion y retraso de manejo.

El retraso de propagación es causado por la velocidad de la luz en la fibra óptica o en las redes basadas en cobre. El retraso de manejo, también llamado retraso de procesamiento, define muchas causas diferentes a retraso (empaquetado, compresión y switching de paquetes) y esta causado por dispositivos que trasmiten la trama por la red.

El retraso de serializacion es la cantidad de tiempo que se tarda en colocar un bit o byte en una interfaz.

√ **Compresión de Voz**

La PCM¹ convierte el sonido analógico en señales digitales haciéndose un muestreo del sonido analógico 8.000 veces por segundo y convirtiendo cada muestra en un código numérico. Por el teorema de Nyquist una señal analógica se puede enviar a una velocidad dos veces superior a la frecuencia de interés, esto se debe a que la mayoría del contenido de la voz está por debajo de 4.000 Hz (4 kHz), se requiere una velocidad de muestreo de 8.000 veces por segundo (125 ms entre muestras).

Otro método de compresión utilizado a menudo es la modulación por impulsos codificados diferencialmente y adaptable (ADPCM Adaptive Differential Pulse Code Modulation). Un ejemplo de utilización común de la ADPCM es la ITU-T G.726 que codifica utilizando muestras de 4 bit, lo que da una velocidad de transmisión de 32 Kbps.

PCM y ADPCM son ejemplos de codificación por forma de onda técnicas de compresión que explotan las características redundantes de la forma de onda. Estas técnicas emplean procedimientos de señales que comprimen enviando solo información paramétrica simplificada sobre la vibración y modulación de la voz original, necesitando menos ancho de banda para transmitir esa información.

Estas técnicas se pueden agrupar como *Codecs De Origen*, e incluyen variaciones como la codificación con predicción lineal (LPC Linear Predictive Coding), la compresión de predicción lineal con excitación por código (CELP Code Excited Linear Prediction Compresión) y la MP-MQL (Multipulse Multilevel Quantization).

√ **Perdidas de Paquetes**

En las redes de Datos la pérdida es común y esperada. De hecho, muchos protocolos de datos utilizan la pérdida de paquetes para conocer las condiciones de la red y poder reducir el número de paquetes que se están enviando.

¹ Modulación por impulsos codificados

Cuando se genera voz en las redes de datos, es importante construir una red que transporte con éxito la voz de manera fiable y oportuna. Resulta de gran ayuda poder utilizar un mecanismo para hacer que la voz sea resistente a la pérdida periódica de paquetes.

La implementación de VoIP permite al router de voz responder a la pérdida de paquetes. Si un paquete no es recibido cuando se esperaba (el tiempo esperado es variable), se da por hecho que se ha perdido y se vuelve a repetir el último paquete recibido.

El paquete perdido solo tiene 20 ms de voz, el oyente medio no aprecia la diferencia en la calidad de la voz. La estación receptora espera durante un periodo de tiempo (por un buffer de fluctuación de fase) y luego ejecuta una estrategia de ocultación. Se puede realizar esta estrategia de ocultación solo si se pierde un único paquete. Si se perdiera múltiples paquetes de forma consecutiva, la estrategia de ocultación se ejecuta solo una vez hasta que se reciba otro paquete.

Debido a esta estrategia de ocultación, de modo empírico se puede decir que G.729 tolera hasta un cinco por ciento de pérdida de paquetes como media a lo largo de toda una conversación.

√ **Conversión Análogo Digital**

Una de las dificultades que tiene que soportar la tecnología VoIP son los problemas relacionados con la conversión análogo digital (D/A) ya que hay redes de servicio telefónico que no son digitales y a veces ocurren conversiones múltiples.

Cada vez que ocurre una conversión pasar de lo digital a lo analógico y viceversa, la voz o forma de onda es menos verdadera. Aunque las redes Toll actuales pueden manejar por lo menos siete conversiones D/A antes de que la calidad de la voz se vea afectada, la palabra comprimida es menos robusta debido a esas conversiones.

Es importante tener en cuenta que la conversión D/A debe estar estrictamente administrada en un entorno de voz comprimido. La única manera de administrar la

conversión D/A es tener entornos VoIP de diseño que utilicen el menor número posible de D/A.

A pesar de que las conversiones D/A afectan a todas las redes de voz, las redes VoIP que utilizan un codec PCM son tan resistentes a los problemas causados por las conversiones D/A como las redes telefónicas actuales.

3.4 Hardware Para La Implementación De Redes Convergentes

Generalmente las empresas del sector de Cartagena, cuentan con oficinas y sucursales distribuidas en diferentes ubicaciones geográficas; las cuales, por lo general, requieren poder compartir y acceder libremente a información entre ellas.

Las redes virtuales privadas (VPN por sus siglas en inglés) pueden ser usadas en conjunto con los sistemas de telefonía IP y los switches de redes LAN para ofrecer una conectividad segura entre oficinas sucursales; y para conectar de forma segura a usuarios remotos, permitiéndoles alcanzar la información desde cualquier sitio, y aun más, suministrándoles recursos telefónicos integrales, al mismo tiempo que se evita el acceso de usuarios no autorizados a las redes corporativas.

Las VPNs proveen un grupo de servicios de seguridad que protegen la propiedad intelectual de las organizaciones, durante su recorrido sobre los enlaces de las redes de área amplia (WAN), y protegen las redes de área local (LAN) de intromisiones y ataques.

El cliente conecta sus equipos de voz (centralitas, equipos multilínea o teléfonos) y datos (terminales, routers, ordenadores host...) al equipo multiplexor. El multiplexor envuelve (encapsula) todo ese tráfico en tramas Frame Relay para hacer posible su transmisión a través de la red de datos. Voz y datos se mantienen en tramas distintas.

En el caso de la voz, previamente se digitaliza si el dispositivo conectado es analógico, y a continuación se comprime. La compresión permite reducir los 64 Kbps de la voz digitalizada a 8 Kbps gracias al uso de algoritmos de predicción lineal (CELP). Además, se dispone de la facilidad de supresión de silencios, que consiste en transmitir sólo

cuando el usuario habla. Mientras un usuario permanece en silencio escuchando a su interlocutor no se transmite nada a través de la red, pero sí se genera un ruido confortable en el extremo distante par evitar que el interlocutor remoto tenga la sensación de que se ha cortado la comunicación.

Por la línea de acceso a la red, única para cada oficina del cliente, viajan las tramas Frame Relay de voz y datos. El equipo multiplexor resulta imprescindible para insertar tráfico de diferentes servicios en una sola línea física. La velocidad de esta línea se dimensiona de acuerdo con los requerimiento de canales de voz y velocidades de datos del cliente.

Pero no es necesario reservar una parte de esa capacidad para la voz; todo el ancho de banda está a disposición de quién lo necesite. Por ejemplo, durante las hora de oficina en que normalmente son frecuentes las comunicaciones de telefonía, los datos dispondrán de la pequeña capacidad no usada por la voz. Sin embargo, durante la noche, período que es previsible que no hay llamadas telefónicas, todo el ancho de banda podrá ser usado por los datos.

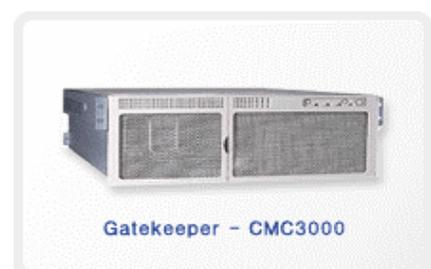
3.5 Elementos Que Componen Una Solución Completa

Terminales. Son los diferentes dispositivos que se pueden conectar directamente a la red IP.

- √ Gateway o Pasarela. Es el elemento que permite la conversión de tráfico de voz procedente de una red de paquetes IP en tráfico de voz de la Red Telefónica Básica y viceversa.

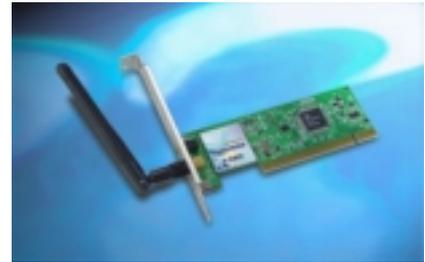


- √ Gatekeeper. Está principalmente diseñado para controlar las conexiones a través de la red. La admisión de llamadas, la traslación de direcciones, la seguridad y el control del uso del



ancho de banda son funciones generalmente desempeñadas por el Gatekeeper.

- √ Multipoint Controller Unit (MCU). Unidades que permiten el establecimiento de conferencias entre tres o más usuarios.



- √ Red IP. Si bien cualquier red IP puede transportar tráfico Voz IP, lo conveniente es que los sistemas que componen dicha red estén equipados con mecanismos de Calidad de Servicio, Priorización y Control de Ancho de Banda para que, a través de una Gestión basada en Políticas, los administradores de la red puedan obtener el rendimiento y prestaciones deseadas.

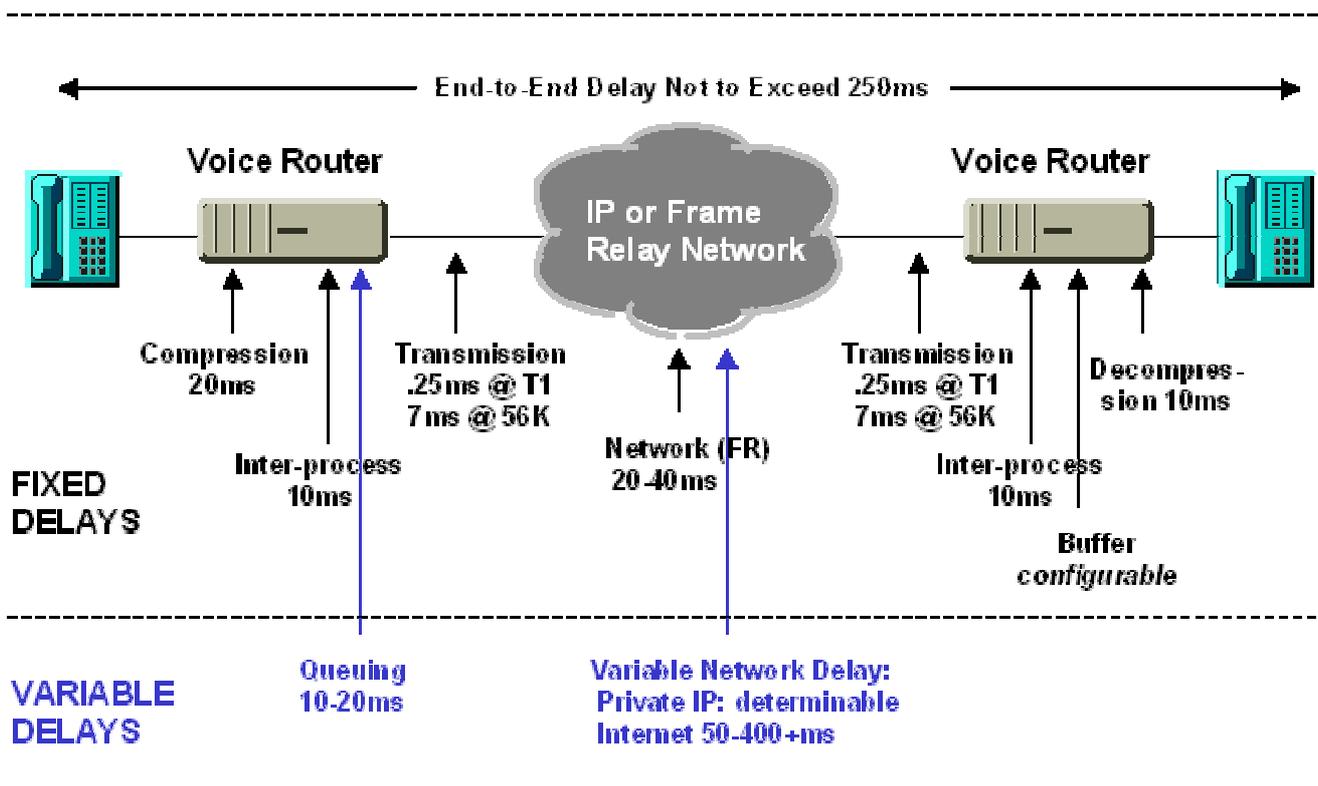


Figura 8 Estructura física de una comunicación IP

- √ PPP (protocolo punto a punto) segmentación de paquetes para controlar retardos en la transmisión al viajar a través de líneas de baja velocidad.

- √ Redes LAN basadas en control de flujo para permitir coexistencia de datos en tiempo real y no real en un switch de conexión Ethernet.

Se debe trabajar con un comprensivo grupo de estándares de telefonía (SS7, Recomendación H.323) para que los ambientes de telefonía IP y PBX/PSTN/ATM vídeo y Gateway telefónica puedan operar en conjunto en todas sus características.

VoIP podría ser aplicada a casi cualquier requerimiento de comunicación de voz, en un rango que va desde la simple comunicación interna en una oficina hasta complejos ambientes de tele-conferencias multi-punto con imagen compartida. Algunos ejemplos de aplicaciones de VoIP que son probables a ser usadas podrían ser:

- √ Gateways PSTN: la interconexión de la Internet a la PSTN puede ser alcanzada usando una gateway, ya sea integrada en un PBX (iPBX) o proporcionada como un elemento separado. Un teléfono basado en PC, por ejemplo, podría tener acceso a la red pública llamando a una gateway en un punto cercano al de destino (procurando minimizar la carga de larga distancia).
- √ Teléfonos Internet-aware: teléfonos ordinarios (alambrados o inalámbricos) pueden ser mejorados para servir como un elemento de acceso a la Internet tan bueno como lo provee la telefonía normal. Servicio de directorio, por ejemplo, podría ser consultado sobre la Internet mediante la introducción de un nombre y recibir una contestación de voz (o texto).
- √ Canales principales para conexión entre oficinas sobre la Intranet corporativa: reemplazar los trunks que enlazan compañías propietarias de PBX por una línea Intranet podría proveer economía de escala y ayudar a consolidar las facilidades de la red.
- √ Acceso remoto desde una oficina sucursal (o hogar): una pequeña oficina (o una oficina en casa) podría ganar acceso a los servicios corporativos de voz, datos y facsímil usando la Intranet de la compañía (emulando una extensión remota para

un PBX, por ejemplo). Esto sería muy usado por agentes con base en su hogar trabajando en un centro de llamado.

- √ Llamadas de voz desde un PC móvil vía la Internet: las llamadas a la oficina pueden ser logradas usando un PC multimedia que está conectado vía Internet. Un ejemplo podría ser usar la Internet para llamar desde un hotel en lugar de usar los costosos teléfonos del hotel. Esto podría ser ideal para enviar o recibir mensajes de voz.

Centro de acceso de llamadas de Internet: el acceso a los centros de llamada facilitado vía la Internet está surgiendo como un valor adjunto a las aplicaciones comerciales electrónicas.

3.6 Capacidad y Beneficios

La extendida organización de una nueva tecnología rara vez ocurre sin una clara y sostenible justificación, y este es el caso de VoIP. Beneficios demostrables al usuario final son también necesarios si los productos de VoIP (y servicios) son para ser un suceso a largo plazo. Generalmente los beneficios de la tecnología pueden ser divididos dentro de las siguientes cuatro categorías:

- √ Reducción De Costos: Si bien el reducir los costos de las llamadas de larga distancia es siempre un tema popular y puede proporcionar una buena razón para introducir VoIP, el actual ahorro a largo plazo será aun sujeto de debate en la industria.
- √ Simplificación: una infraestructura integrada que soporta todas las formas de comunicación permitiendo mayor estandarización y reducción del total de equipo competitivo.
- √ Consolidación: desde que la gente está entre los elementos de costo más significativos en una red, cualquier oportunidad para combinar operaciones, para eliminar puntos de falla, y para consolidar los sistemas de cuenta podría ser beneficioso.

- √ Aplicaciones Avanzadas: aunque la telefonía básica y facsímil son las aplicaciones iniciales para VoIP, a largo plazo se espera que los beneficios sean derivados de las aplicaciones multimedia y multiservicio.

Aunque el uso de voz sobre redes de paquetes es relativamente limitado en el presente, hay un interés considerable de usuarios y las pruebas están comenzando. Se espera que la demanda de usuario final crezca rápidamente de aquí al 2005. Algunas firmas investigadoras han estimado que la componente anual de crecimiento para los equipos telefónicos habilitados para IP será de 132% sobre el periodo de 1997 al 2005 (desde US\$47.3 millones en 1997 a US\$6.1 billones en el 2005). Los analistas de la industria también han estimado que las ganancias anuales para el mercado de las gateway de fax IP estará sobre los US\$100 millones para el año 2003.

4. PROSPECTIVA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS

Cartagena de Indias, ciudad histórica y de leyendas, bañada por el Mar Caribe, se muestra hoy excepcional por el conjunto arquitectónico que conserva. Sus calles y sus plazas se recorren con admiración a la sombra de los balcones de madera que cuelgan de las casas coloniales, intercalándose entre ellas eclecticismos de este siglo al estilo "republicano", que enriquecen el paseo incomparable.



Figura 9 Vista general de Cartagena

En el Puerto de Cartagena se movilizan diferentes tipos de carga, en especial hidrocarburos, carbón, carga pesquera y carga general, la cual se compone principalmente de productos de exportación como café, tabaco, resinas sintéticas, níquel y productos químicos. También se movilizan productos de importación, entre los que predominan la maquinaria y equipo especializado, productos alimenticios, electrodomésticos, repuestos automotrices, juguetería y algodón. La sociedad portuaria emplea avanzada tecnología y modernos sistemas de información y comunicaciones, que permiten prestar una adecuada atención a naves y coordinar eficazmente el flujo y manejo de mercancías.

Además de ser un puerto estratégico para el transbordo internacional, el Puerto de Cartagena es un Centro Logístico Integrado, que une al Caribe con el resto del mundo. Este ofrece conexión permanente con 288 puertos en más de 78 países, así como acceso directo al sistema fluvial y a la red vial colombiana que comunica con los principales centros de consumo y producción del país.

El crecimiento y fuerte implantación de las redes, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP. Si a todo lo anterior, se le suma el fenómeno de la Internet, junto con el potencial ahorro económico que éste tipo de tecnologías puede involucrar, la conclusión es clara: La telefonía sobre IP abre un espacio muy importante dentro del universo de las telecomunicaciones. Cartagena es una ciudad que maneja un alto grado de comercio que se basa en dos factores básicos las exportaciones y el turismo.

Sin lugar a dudas, los primeros que van a aprovechar las ventajas de voz sobre IP serán las grandes compañías que, en general, se encuentran geográficamente distribuidas y las cuales manejan negocios con clientes o proveedores extranjeros.

"Más allá del marco regulatorio, hay una realidad, y es el problema de los costos", asegura Ing Rafael Fong, director de Colombiatel. "A medida que se sale de un mercado regulado (voz) y se va hacia uno desregulado (datos), hay un ahorro significativo a causa de la competencia. No está fuera de contexto que las Empresas estén pensando, o hayan hecho pruebas o implementaciones parciales que apunten a disminuir sus costos."

El mercado en Latinoamérica esta entre los mas desarrollados de Latinoamérica, ya que cuenta con cerca de 1.200.000 abonados, con pronósticos de 3.000.000 para el año 2003 esto refleja un crecimiento acelerado así como un desarrollo favorable para este servicio para el país. Hoy en día la cantidad de proveedores de servicio de Internet (ISP Internet Service Providers), esta cerca de los 120.000 que permite la conexión nacional.

La convergencia de tecnologías y redes con el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios esta forzando a los entes reguladores a manejar los problemas de reglamentación que surgen de desarrollos con protocolos de Internet VoIP, Fax IP, video conferencia, comercio electrónico, etc.

Con la llegada de nuevos proveedores de servicios en Colombia y principalmente en la ciudad de Cartagena, han estado en un ambiente abierto a la competencia pero los

cuales están sujetos a las restricciones de las regulaciones representadas por muchos permisos, licencias costosas y la perspectiva de encarcelamiento para el que viole las normas y regulaciones de la telecomunicaciones.

La llegada de nuevos proveedores de servicios probablemente complicara el ambiente de las telecomunicaciones debido a que cada segmento de las redes puede ser operado por un operador diferente de facturaciones y aplicaciones. Esto es un punto muy critico ya que los proveedores deben compartir comunicación, recursos y compensen las transacciones para poder lograr un éxito en la forma como manejar los nuevos servicios

Cuadro Informativo de Proveedores y Servicios

Proveedor	Conmutado	Dedicados	Servicios de convergencia
Telecartagena	25%		
Agenda conectividad	Por medio de Ami compartel	No	No
Enred	60 % Mercado	20 %	15%
EPM	15 %	No	No
Emtelco	No	5%	10% de sus clientes
Oul Premium	10 %	3%	2%
Colombiatel	No	10 % Metrodata	10%
Promitel	No	23%	25%
Ductel	No	25%	30%
Detec	No	7%	5%
Comsat	No	7%	3 % solo transporte de voz

Se espera que el crecimiento de los modelos existentes de ISP y ITSP (proveedores de servicios telefónicos en Internet) brindando la oportunidad de vincular toda la tecnología que ofrece las redes convergentes.

Los desafíos que presenta la convergencia no solo son de carácter técnico sino jurídico, comerciales y políticos. Los proveedores de valor agregado ahora están en capacidad de ofrecer nuevos servicios y lograr que una cantidad de trafico se encamine por múltiples

redes. La legislación colombiana es muy compleja y a medida que surgen nuevos servicios se tiene que enmendar o completar la legislación con opciones jurídicas que influirán en las relaciones comerciales entre operadores de redes.

Los costos de interconexión son elevados ya que la facturación no es directa a los usuarios, entonces se ven obligados a ir a través del proceso de facturación de un operador local. En base a las observaciones los valores varían de un operador a otro, también hay diferencias entre los costos de facturación de operadores celulares y fijos. Además de esto existen otros costos que aumentan el valor del servicio como lo es la infraestructura, y la cual se debe cobrar a otro operador por el alquiler de un canal o el uso de equipos. Además se le debe sumar el costo de red, impuestos, reclamos y recursos humanos.

Las ciudades de la costa son las principales en tener unos costos de operación elevados esto influye drásticamente en el avance tecnológico de la región.

4.1 Proveedores Locales de Servicios de Telecomunicación

√ **Colombiatel S.A.**



TeleCartagena, en conjunto con Colombiatel S.A., filial de la Multinacional japonesa ITOCHU CORPORATION, adquirieron la primera red ADSL de Colombia, la cual funcionará en la zona metropolitana de Cartagena a partir de Mayo del 2000. Esta red, denominada Metrodata, le permitirá a los usuarios finales corporativos e individuales, experimentar y recibir las ventajas de los servicios de valor agregado contemporáneos.

La tecnología ADSL, es uno de los desarrollos de más rápido crecimiento en el mundo, y que por primera vez se ofrece en Colombia, permite la transmisión de datos digitales sobre las líneas telefónicas de cobre, al aprovechar la línea telefónica tradicional para recibir servicios del Nuevo Mundo, los usuarios no tienen que incurrir en grandes costos de instalación, de funcionamiento y no tienen que cambiar su estructura de conectividad actual.

Metrored está construida de extremo a extremo con tecnología Línea de Suscriptor Digital Asimétrica, ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) de Cisco Systems, el líder mundial en redes para Internet. Quien con su portafolio de servicios de telecomunicación e-@action se encargó de la instalación, mantenimiento e implementación de estos Nuevos Servicios.

Gracias a la velocidad de transmisión que ofrece la tecnología ADSL, Colombiatel ofrece al mercado servicios como acceso dedicado a Internet sin marcación telefónica, Internet diferenciado, videoconferencia punto-multipunto, redes privadas virtuales VPNs para voz y datos (en sus modalidades de acceso, Intranet y Extranet), y video bajo demanda.

Con esta tecnología, adicionalmente, Colombiatel cuenta con la infraestructura para convertirse en un Proveedor de Servicio de Aplicaciones, ASP (Application Service Provider), lo que le permitirá correr aplicaciones en servidores centralizados desde cada uno de los puntos remotos localizados en los clientes.

La red de Colombiatel está compuesta por seis nodos de acceso localizados en las principales centrales telefónicas de Cartagena, en los cuales se ubicaron DSLam referencia Cisco 6260; un punto central de concentración de banda ancha con equipos Cisco 6400, además de los múltiples equipos de cliente, módems ADSL referencia 677, que permiten el transporte de información con las tecnologías DMT y G.lite.

Así se tiene capacidad de fomentar nuevos servicios, los cuales sirven de plataforma para el desarrollo de los negocios en línea (E-business e E-commerce), y el intercambio electrónico de datos EDI de manera eficiente entre todas las Empresas conectadas a la red en Cartagena.

√ **Plan de Conectividad del gobierno Agenda de Conectividad**

La **Agenda de Conectividad** es la política que pretende involucrar a Colombia en la sociedad del conocimiento mediante el uso intensivo de las Tecnologías de la Información. Y con ello incrementar la productividad de los sectores productivos de la ciudad de Cartagena, mediante la modernización de las instituciones públicas y gubernamentales, socialización del acceso a la información Esta política fue aprobada a

través del documento *Conpes 3072* del 9 de febrero de 2000. La cual fue lanzada por el Presidente de la Republica el 14 de marzo del año 2000.

La Agenda está constituida con base en 6 estrategias:

- *Acceso a la infraestructura*
- *Educación y capacitación*
- *Empresas en línea*
- *Fomento a la industria de Tecnologías de la Información*
- *Contenidos*
- *Gobierno en línea*

Para cada una de las estrategias, el gobierno ha venido desarrollando proyectos orientados al cumplimiento de los objetivos planteados.

La estructuración y consolidación de este plan por parte del gobierno tiene los siguientes objetivos:

- Tomar ventaja de la oportunidad que ofrecen las Tecnologías de la Información para que los países en vía de desarrollo den un salto en su evolución económica, política, social y cultural, disminuyendo la distancia que los separa de los países desarrollados.
- Disminuir la brecha existente entre los ciudadanos colombianos, al garantizar el acceso a la información y con ello ofrecer nuevas oportunidades de educación, reconocimiento y apropiación de éstas tecnologías para mejorar la calidad de vida y potenciar el desarrollo de las comunidades.
- Crear un ambiente que incentive las inversiones extranjeras y fomente la creación de compañías locales que ofrezcan bienes y servicios relacionados con las Tecnologías de la Información.

- Crear un nuevo modelo de Estado que ofrezca mejores servicios, a través de una gestión transparente y con el adecuado control por parte de los ciudadanos.

Adicionalmente se encuentra en curso ante el Congreso de la República el Proyecto de Ley General de Telecomunicaciones, que tiene por objeto agrupar la reglamentación de todos los servicios de Telecomunicaciones, teniendo en cuenta la integralidad de éstos.

Centros de Ami Compartel en el Municipio de Bolívar

Bolívar	Turbaco	Conjunto residencial la colina.
Bolívar	Cartagena	A.v. Pie del cerro Calle 30 · 18ª-208 Locales 1 y 2
Bolívar	El Carmen de Bolívar	Calle 25 entre carreras 48 y 49

Los centros de Ami compartel permiten a los usuarios navegación por Internet y otros servicios de masificación de tecnología, inicialmente fue un proyecto pensado para implementar redes conmutadas, pero se tiene pensado implantar servicios de comunicación por fibra óptica y satelital para prestar el servicio a las empresas.

√ **DETEC S.A.**



Las habilidades de esta compañía están representadas en la práctica y las relaciones con proveedores líderes de tecnología, los cuales le permiten crear soluciones a la medida para que los usuarios y clientes incrementen el valor de su inversión y orienten de forma adecuada los recursos de cada negocio. La Empresa posee una red propia inalámbrica de banda ancha en las ciudades de Cartagena y Barranquilla, y próximamente estarán abriendo sucursal en la Ciudad de Santa Marta (Magdalena), el portafolio de servicios de esta Empresa, se constituye en servicios de Internet de banda ancha, voz, datos y video, con velocidades desde los 32 Kpbs, hasta n*2048 Mbps. La Compañía cuenta adicionalmente con acceso de alta velocidad a proveedores de servicios de

comunicaciones a nivel nacional e internacional y su garantía principal esta constituida en un alto nivel de servicio, (Service Level Agreement), confiabilidad y soporte 7*24. (siete días a la semana las 24 horas).

Broadband Internet Esta Empresa está en capacidad de proveer a las ciudades de Cartagena de indias, y Barranquilla (primer trimestre de 2002) mediante Internet de alta velocidad a PYMES, Grandes Industrias, y hogares, sin necesidad de cables y líneas dedicadas. DETEC posee una red de microondas con repetidoras en sitios estratégicos de la ciudades donde opera, con capacidad de transportar canales dedicados de Internet con anchos de banda desde 1K hasta N*E1 con o sin re-uso. El servicio de Internet de esta compañía está soportado por INTERNEXA y es transportado a los Estados Unidos, mediante el cable de fibra óptica ARCOS, el cual sale directamente de la ciudad de Cartagena, brindando de esta forma excelencia en calidad de servicio y soporte.

VOZ-IP: La Empresa provee de soluciones para transportar servicios de voz sobre redes IP combianando computadoras personales y teléfonos, es decir *PC-PC-TELÉFONP-TELÉFONO-PC*.

Cientes de la Empresa DETEC S.A.

- ☑ NET TWO PONE
- ☑ TUBO CARIBE
- ☑ CABOT
- ☑ HOTEL CARTAGENA HILTON

√ ATARRAYA



La Empresa ATARRAYA desarrolla soluciones tecnológicas para la gestión y el transporte de información, el objetivo de la Empresa es hacer que cualquier área o dependencia organizacional pueda satisfacer sus necesidades de conexión es una compañía de servicios de redes e Internet que aplica ingeniería a los requerimientos de sus clientes.

Los servicios de la Empresa están basados básicamente en diseño de sitios de Internet, portales con la información que se requiera. Hospedajes en Internet, las 24 horas del día, los 365 días del año. Servicio de audio y video en línea, en vivo o diferido a cualquier sitio de una red. Acceso a Internet a través de pares conmutados o pares dedicados de acuerdo a lo requerido. Comercializan el ISP Telecartagena (Internet Telecartagena).

Gracias a esquemas de compresión de que facilitan la entrega de documentos tipo multimedia en tiempo real, a través de redes de alta velocidad y de banda estrecha como la telefónica. Posee tecnología estándar MPEG-4 desarrollada por la Organización Internacional de Estándares (ISO) ofrecen servicios de digitalización y compresión de cualquier material audiovisual. Cubren la necesidad de videoconferencias o transmisión de video y /o audio sobre redes IP.

La empresa Atarraya presta el servicio de VoIP pero con soluciones de teléfonos IP estas soluciones permiten a los usuarios conectar solamente dos teléfonos IP los cuales son programados para que se comuniquen estos dos teléfonos solamente.

√ **TECNOPLUS**



TECNOPLUS LTDA.

Tecnoplus es una empresa radicada en la ciudad de Cartagena con cubrimiento extendido a las principales zonas geográficas más próximas (Sincelejo, Montería, Barranquilla, Santa Marta, etc). Proveemos soluciones de Telecomunicaciones, Sistemas de Computo y Seguridad Electrónica:

Ofrece servicios de radio enlaces Ethernet. Wavelan de Lucent Tech y Proxim, Redes de Cableado Estructurado y Fibra Óptica MM/SM, Equipos de Redes LAN y Transmisión de Datos. (Hub, Enrutadores, Switches, Firewall, VPN, Voz sobre IP), Soluciones de ultima milla, Instalaciones Eléctricas para equipos de cómputo, Sistemas Control de Acceso, Alarmas de Seguridad y Circuito Cerrado de TV (CCTV), Sistemas de automatización industrial.(PLC, Medidores, equipos de instrumentación), Mantenimiento y Venta de Computadores, Programas, Licencias y Repuestos.

Cientes de Tecnoplus

COLCLINKER S.A Proyecto: Comunicación de 6 extensiones Telefónicas de oficinas que están separadas mediante 7 Km aproximadamente, comunicados por Radio Enlace de 11m bits Ethernet. La comunicación de las extensiones telefónicas se realiza por equipos de Voz sobre IP. Instalando un equipo Master en LA central telefónica y el equipo VOIP conectado a un Switch 3COM capa 3 con la opción de calidad de servicio habilitado. Los equipos remotos están conectados a unos Switches Capa 1.

C.I. Océanos. Proyecto: Conexión de 16 extensiones telefónicas, desde las oficinas administrativas a la finca de producción ubicada aproximadamente a 40 km, esta comunicación se está realizando a través de Radio enlaces a 11 Mbits.

Corporación Universitaria Rafael Núñez. Proyecto: Comunicación de dos extensiones telefónicas de la sede Cartagena con la sede Barranquilla utilizando los canales de Internet de Cada Ciudad.

√ **ENRED**



Es una Empresa proveedora de servicios de Internet comprometida con la prestación de servicios de calidad a hogares y empresas de las ciudades de Barranquilla y Cartagena. Facilitan el acceso a la red apoyados en una infraestructura tecnológica de avanzada a nivel latinoamericano y con personal experimentado en el área de las comunicaciones. Posee un centro de contacto que funciona 24 horas al día los 7 días de la semana.

Cientes de Enred

- 🏢 CONTINENTAL FOODS
- 🏢 ZONA FRANCA
- 🏢 SOCIEDAD PORTUARIA
- 🏢 CDPC

- 🏢 JUANAUTOS
- 🏢 ADUANAS GAMAS
- 🏢 MARÍTIMA DEL CARIBE
- 🏢 CELUX DE COLOMBIA
- 🏢 INTERSIDRIS
- 🏢 PROPILCO

√ EMP



Empresas publicas de Medellín EPM es una empresa líder en Telecomunicaciones en la ciudad de Medellín ahora esta incursionando en la costa, mediante su programa masificacion de Internet.

El programa consiste en ofrecerle al cliente un paquete compuesto por tres componentes; de los cuales, dos son servicios y el otro es un producto que le permitirán disfrutar del servicio de Internet, los servicios son: el acceso a Internet y la impulsación telefónica y el producto es el computador.

Grupo Empresarial EPM obtiene:

- Conexiones rápidas y sin congestión, porque manejamos dinámicamente el enlace internacional.
- Múltiples alternativas y velocidades de acceso, siempre con planes especiales.
- Capacitación, soporte permanente y respaldo a su inversión.
- Consulta detallada del estado de su cuenta de Internet a través de la misma Red.
- Mayor velocidad de navegación en los servicios nacionales y extranjeros, gracias a la ampliación del canal internacional.
- Asesoría completa de nuestro departamento de Soporte Técnico las 24 horas.

En la actualidad la EPM brinda a la ciudad de Cartagena ofrece una posibilidad a los habitantes en soluciones de comunicación conmutada, para paquetes empresariales EPM esta incursionado en el mercado de redes convergentes teniendo unos primeros clientes con canales dedicados los cuales tienen implantado VoIP.

√ **Emtelco**



Es una empresa de Telecomunicaciones, perteneciente al Grupo Empresarial, Empresas Públicas de Medellín. Proveemos soluciones integrales y eficientes en redes de transmisión de datos, voz, video y valor agregado, a compañías que buscan alta competitividad y liderazgo en el mercado nacional.

Nuestro propósito, es convertirnos en el aliado tecnológico de las empresas para que sean cada vez más competitivas y tengan un mejor desempeño y desarrollo.

Es el servicio de acceso a internet que le da la posibilidad a su empresa de contactar nuevos clientes, descubrir nuevos mercados y generar nuevas oportunidades de negocio. epm net es el isp mas grande de colombia lo cual ofrece entre otras las siguientes ventajas: economías de escala que se transfieren al costo del servicio, desarrollo permanente para estar a la vanguardia en los servicios, la experiencia adquirida en el mercado ofreciendo un servicio de excelente calidad. Ofrecemos múltiples alternativas y velocidades de acceso a internet y a través de diferentes medios: pares de cobre de la red telefónica convencional, fibra optica, enlaces inalámbricos, manejando velocidades de acuerdo con las necesidades del cliente.

Los clientes de Emtelco son 10 usuarios los cuales se les presta el servicio de ultima milla por medio de colombiatel.

Clientes de Emtelco

 COSALUD

 TELEDATOS

√ **Promigas - Promitel**



Hace apenas un año que Promigas Telecomunicaciones S.A. inició operaciones y hoy se encuentra posicionada como una empresa líder en la prestación de los servicios de transporte metropolitano de telecomunicaciones en las ciudades de Barranquilla y Cartagena, ofreciendo conectividad administrable de banda ancha para la transmisión de servicios de datos, voz, video conferencia e imágenes con garantía de calidad de servicio y altos niveles de disponibilidad.

Promigas Telecomunicaciones es una empresa de capital privado que cuenta con el apoyo tecnológico de Lucent Technologies, y con la solidez y el respaldo de Promigas S.A., primera empresa en el transporte de gas natural en Colombia con más de 35 años de experiencia en ese mercado.

La red cubre las principales áreas de negocios empresariales de las ciudades de Barranquilla y Cartagena a través de un tendido de 180 Kilómetros de anillos de fibra óptica sobre canalización propia y de uso exclusivo que garantiza una baja manipulación de la misma y por consiguiente menos probabilidad de falla.

La red implementada es catalogada como una Red de Próxima Generación que se caracteriza por que sobre la misma infraestructura se pueden prestar todo tipo de servicios cada uno con la calidad específica que ellos requieren y totalmente independientes del tipo de acceso. En la etapa inicial la red está siendo utilizada por nuestros operadores clientes solamente para los servicios de conectividad, en un futuro en la medida que se adopten las nuevas tecnologías y el mercado lo exija, es posible que los operadores presten incluso servicios de telefonía moderna con interacción de voz e imágenes, juegos en línea e interactivos.

Actualmente tiene más de 500 puertos activos que representan aproximadamente el 50% del mercado total en las dos ciudades, y presta sus servicios a los mas importantes operadores nacionales como AT&T Latin America, EMTELCO, IMPSAT, ORBITEL, INTERNEXA, TELEFÓNICA Data y ETB que garantizan la conectividad nacional e internacional de la red, estos operadores a su vez tienen clientes importantes en el

Sector Financiero como Grupo AVAL, Redes de tarjetas de crédito y débito; en el Sector Comercial con los almacenes de cadena. En general los operadores poseen cliente en todos los Sectores económicos, apalancando a la red para que en un futuro se propicien las comunidades de negocio a través de la red.

Los servicios que Promigas Telecomunicaciones ofrece actualmente son:

- **Capacidad Administrable de Ancho de Banda Metropolitano** a velocidades comprendidas desde 64 Kbps a STM4 (622.000 Kbps).
- **Colocación** de equipos en los espacios disponibles y adaptados para tal fin, en los puntos de presencia de Promigas Telecomunicaciones.
- **Reventa de puertos de acceso conmutado RAS** para el acceso masivo a Internet o a aplicaciones específicas de los clientes finales, tales como: banca remota, acceso a Intranets virtuales.

√ **Telecartagena.**



En Internet Telecartagena, conscientes de la necesidad de brindarle a usted un mejor servicio de conexión, ha actualizado nuestra planta de servidores y mejorado sus enlaces para que así, disfrute de la máxima velocidad en el canal de salida a la red mundial de datos.

Adicionalmente nos hemos conectado al NAP de Telecom Barranquilla para jerarquizar prioritariamente la salida del Internet.

Facilita su acceso a la superautopista de la información a través de pares conmutados o pares dedicados de acuerdo con el tráfico requerido. Somos comercializadores del ISP Telecartagena (Internet Telecartagena).

Telecartagena no provee soluciones de redes convergentes pero es importante anotar que fue una de las primeras empresas en Cartagena en dar soluciones conmutadas de acceso a Internet. Telecartagena con asocio con Colombiatel y Atarraya proveen soluciones de redes convergentes para los usuarios que la solicitan.



Alcatel diseña, desarrolla y construye novedosas y competitivas redes de comunicaciones, permitiendo a los operadores, proveedores de servicios y empresas entregar cualquier tipo de solución, de voz, datos y multimedia, para cualquier tipo de cliente, en cualquier lugar del mundo. Confiados en su liderazgo y en su portafolio de productos y soluciones que va desde infraestructuras ópticas de extremo a extremo, redes fijas y móviles hasta acceso de banda ancha, los clientes de Alcatel pueden enfocarse en la optimización de sus ofertas de servicios y el flujo de utilidades. Con ventas por 25 billones de euros en el 2001 y 99.000 empleados, Alcatel opera en más de 130 países.

Categorías Del Producto

- **Acceso**

Un sistema completo de productos, de DSLAMs al acceso basado en los satélites, del líder de banda ancha del acceso del mundo.

- **Datos Del Portador**

Equipo del Portador-grado, de la conmutación del multiservice y de la encaminamiento para el borde y las redes de datos de la base.

- **Portador Voice/Multimedia**

Equipo público y next-generation de la conmutación que maneja todos los tipos de tráfico en una sola plataforma, trayendo voice/data y convergencia de fixed/mobile.

- **Dirección De la Red**

Un sistema completo de las herramientas de la dirección de la red que optimizan eficacias de la red mientras que permiten QoS constantemente excelente

- **Acceso y transmisión sin hilos**

Microonda, satélite y productos del IP de LMDS/Wireless que permiten el despliegue sin hilos rápido y barato de la red.

Otros Servicios

- Acceso
- Vídeo Audio Profesional De Y Conmutación Pública
- Conmutación Multifuncional
- Fibra Óptica
- Redes Inteligentes
- Redes Submarinas
- Transmisión Óptica
- Medios Capacidad De Transmisión Por Microondas Baja Y

Transmisión Por Microondas Alta

Capacidad



√ **Telefónica Data**

Su objetivo es ofrecer a las grandes empresas e instituciones las soluciones más avanzadas, para que puedan adaptarse a las crecientes exigencias del mercado y aprovechar las oportunidades de negocio que genera la nueva economía. Para ello, Telefónica Data aporta la máxima fiabilidad en la definición, desarrollo y gestión de sus plataformas y servicios y ofrece soluciones a medida, para ayudar a los clientes a conseguir sus metas estratégicas con la máxima eficacia. Además, contamos con un despliegue de redes locales propias en 14 mercados de América y Europa, que garantizan una excelente calidad de servicio extremo a extremo. Lo que permite a los clientes obtener los mejores Compromisos de Calidad del Servicio no sólo en el ámbito internacional sino también en el nacional.



Net2Phone es abastecedor principal de la voz y de los servicios realizados de las comunicaciones del Internet a los individuos y a los negocios. Su forma de servicios proporciona llamadas telefónicas de buena calidad a bajo costo, usando los ordenadores personales, los teléfonos tradicionales, los dispositivos del Internet, y las tarjetas para el teléfono. Fundado en 1995, Net2Phone se reconoce como la primera compañía para tender un puente sobre el Internet con la red de telefónica pública. Net2Phone encamina actualmente millones de minutos cada día sobre el Internet, los consumidores se ahorran hasta el 90% en tarifas interurbanas tradicionales. Usando su red avanzada y tecnologías del IP (Internet Protocol), Net2Phone encamina voz, la envía por telefax, y otros usos de valor añadido por todo el mundo. La red del IP de Net2Phone's extiende sobre a 50 países y permite que los usuarios pongan llamadas a cualquier teléfono o PC Internet-permitida en el mundo. En 1996, Net2Phone lanzó el primer servicio permitiendo que los usuarios en cualquier parte del mundo pongan llamadas telefónicas de sus PC a cualquier teléfono con tarifas bajas. En 1997, Net2Phone introdujo su servicio de la tarjeta para el teléfono, Net2Phone permitiendo que los usuarios pongan las llamadas sobre el Internet con un teléfono tradicional. Hoy, Net2Phone está ampliando sus ofrendas a los segmentos de nuevo mercado, incluyendo ISPs, Internet Cafés, llamando centros, y las empresas. Con millones de clientes por todo el mundo, Net2Phone se ha establecido como líder en llamadas internacionales a bajo costo.

En Cartagena Net2Phone ha tenido gran impacto porque fue la primera compañía en dar una solución rápida y a bajo costo para el servicio de llamadas Internacionales, llego a Cartagena hace dos años y cuenta con varios clientes importantes generalmente estos necesitan la comunicación para sus negocios de exportación e importación.

Clientes de Net2phone

 CaribeNet

 Imex



√ Ductel del Caribe S.A.

Nació en 1997 por la necesidad de implementar soluciones para la ciudad de Cartagena en telecomunicaciones, es pionera en la instalación de redes en fibra óptica en la ciudad. Tiene instalado el mas complejo circuito de fibra optica en Cartagena, la cual se extiende mas de 100 kilometros, cubriendo ampliamente las areas de mayor desarrollo empresarial. Cuenta con 11 nodos interconectados de fibra optica y 300 canales de Internet dedicados.

Servicios

- Canales dedicados
- Ultimo kilómetro
- E1 (2MBPS)
- Enlace Frame Relay
- Redes Transparentes
- Trafico de Datos, Voz y Video.

Mapa de Cubrimiento

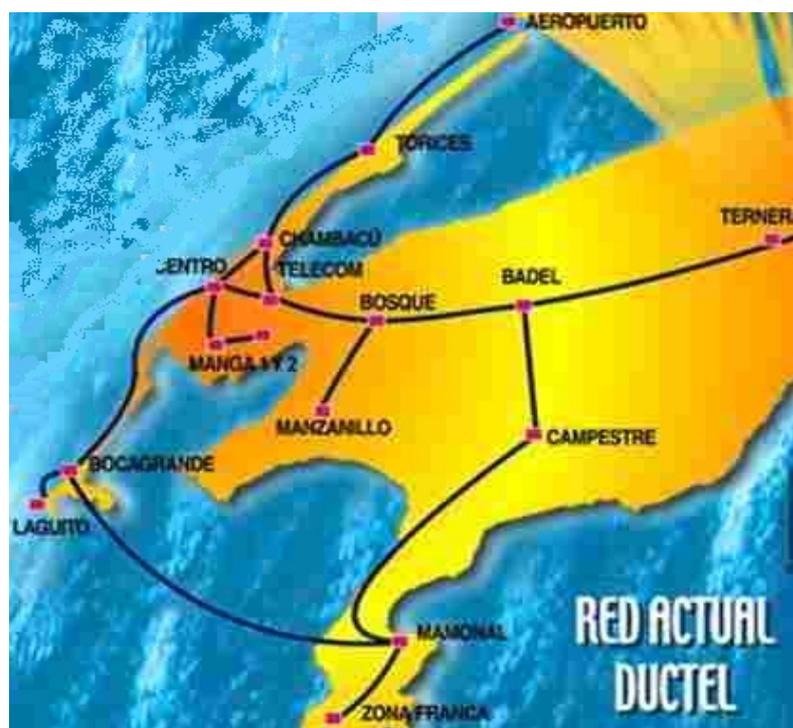


Figura 10. Red de Fibra Óptica instalada por Ductel

Clientes de Ductel

📍 Sociedad Portuaria

📍 Colclinker



OUL Premium

UOL Inc. es el mayor proveedor de servicios online e Internet de América Latina. Con 7.5 billones de páginas vistas en el segundo trimestre de 2001 y 16.9 millones de visitantes únicos. Posee más de 1.1 millón de usuarios de acceso pago, con más del 80% en la penetración de mercado en Brasil, según auditoras independientes.

UOL fue uno de los pioneros en el desarrollo tecnológico brasileño, contribuyendo a ampliar el mercado y logró ser el líder indiscutido. Actualmente Brasil no sólo cuenta con el mercado más desarrollado tecnológicamente en Latinoamérica, sino también con la mayor experiencia en Internet de la región, similar a la de los Estados Unidos y Europa.

UOL Brasil fue lanzado en 1996 por los grupos Folha (controlante), el mayor editor de periódicos de Brasil; y Abril, el mayor editor de revistas de ese país; provee a los usuarios brasileños el contenido más completo entre los portales latinoamericanos. También forman parte de este holding de Internet, el socio estratégico Portugal Telecom y un grupo de inversores privados conformado por Morgan Stanley.

UOL Inc. posee cuatro unidades de negocios: los portales e ISPs (proveedores de acceso a Internet) UOL Brasil (www.uol.com.br) y BOL (www.bol.com.br), que ocupan el primer y segundo lugar respectivamente, en el ranking de audiencia brasileño; de acuerdo con Jupiter Media Metrix e IBOPE Nielsen. La tercera unidad el portal e ISP: ZipNet (www.zipnet.com.br); y la cuarta: UOL Internacional.

En agosto de 1999 Universo Online lanza UOL Internacional, con sede en Buenos Aires, impulsado por el desafío de lanzar portales locales en los países de habla hispana del mundo.

En septiembre de 1999, UOL Internacional, con probado liderazgo en los mercados latinoamericanos de habla hispana de la región, lanzó sus portales en México (www.uol.com.mx); Venezuela (www.uol.com.ve), diario El Universal como socio; Estados Unidos (www.uol.com); y sus portales e ISPs en Colombia (www.uol.com.co), Multimedios del Grupo Bavaria como socio; y en Argentina (www.uol.com.ar), América TV & CVN y Editorial Perfil como socios.

Recientemente UOL Argentina compró Sinectis, el tercer mayor proveedor de acceso a Internet en el país. Con este movimiento nace una compañía llamada UOL-Sinectis, convirtiéndose en uno de los principales jugadores del mercado en la Argentina.

La operación internacional de UOL tiene una estrategia de integración regional con enfoque local, y un modelo de negocios basado en contenidos, alianzas y servicios de Internet.

En Cartagena OUL tiene 3 años de prestando el servicio conmutado y desde hace 5 meses incursiono en el mercado con los servicios de acceso deicado, Trasmisión de datos, Voz y Video, por medio de una nueva compañía llamada Andinet.

√ **Comsat**



COMSAT INTERNATIONAL fundada en 1963 bajo la administración JOHN F. KENNEDY y por decreto del Congreso de los Estados Unidos, ha sido pionera en el desarrollo de las comunicaciones vía satélite para el uso comercial y gubernamental en el mundo. En Cartagena presto sus servicios a principios de 2001.

La casa matriz de COMSAT INTERNATIONAL está ubicada en Bethesda, Md., Estados Unidos. COMSAT cuenta con más de 35 años de experiencia tecnológica en el suministro de soluciones en telecomunicaciones por medio de servicios satelitales y redes terrestres digitales, lo que ha permitido que hoy COMSAT ofrezca soluciones de redes integrales END TO END, servicios dedicados en Fibra óptica y radio enlaces.

COMSAT INTERNATIONAL utilizando la red de comunicaciones de Intelsat, Inmarsat y New Skies Satellites, provee servicios de voz, datos y vídeo a un mercado

global creciente a través de sus unidades operativas que sirven al mercado internacional con los más altos estándares de calidad de servicio.

Clientes Comsat

- 🏢 Decameron
- 🏢 Transportes Sánchez
- 🏢 Concretos Premezclados
- 🏢 Banco Superior

√ **Implementaciones privadas**

- 🏢 ECOPETROL
- 🏢 ELECTROCOSTA S.A
- 🏢 PROMITEL
- 🏢 ELECTROCOSTA
- 🏢 BANCO DE BOGOTA
- 🏢 BANCOLOMBIA
- 🏢 CONAVI
- 🏢 HOTELES CARTAGENA ADMIRANTE ESTELAR
- 🏢 ZONA FRANCA DE LA CANDELARIA
- 🏢 CENTRO DE CONVENCIONES
- 🏢 TERMINAL MARÍTIMO DE CARTAGENA
- 🏢 PROYECTO COMUNITARIO MAMONAL

4.2 Proyecto Telepuerto

La zona franca industrial de bienes y servicios de la candelaria esta localizada en el corazón de la zona industrial de mamonal, a 12 kilómetros al sureste de Cartagena.

Mamonal genera cerca del 5% del producto interno bruto industrial del país, y mas del 15% de sus exportaciones manufactureras.

Los sectores en que se concentra la actividad industrial en esta zona son el petroquímico (ecopetrol, petroquimica colombiana s.a.), alimentos (vikingos, purina), químico (dow química, cabott de colombia) y energético (exon, mobil, texaco).

La bahía de Cartagena se convierte en un lugar estratégico debido a su amplitud, profundidad, seguridad, facilidad de comunicación vía fluvial con el centro del país por el río magdalena y la facilidad de comunicación con el resto del mundo por estar localizada en el mar caribe cerca al canal de panamá.

Comunicaciones

- Central telefónica propia con más de 400 líneas iniciales ampliables a 4.000.
- Radio enlaces con Telecartagena y Telecom.
- Telepuerto de comunicaciones de Impsat con acceso a Panamsat iv.

El primero operador privado de Valor Agregado en el nuevo ambiente de competencia fue la compañía colombo - argentina **IMPSAT**, a finales de 1992, asociada con un grupo de empresas antioqueñas. **IMPSAT** instaló un **telepuerto** en Bogotá conectado al satélite de PANAMSAT, desde el cual ofrecía servicios de transmisión de facsímil, voz, datos e imagen desde y hacia cualquier parte del mundo, usando a la International Data Services (IDS), para



Figura 11 Vista Superior de Proyecto la Candelaria

los servicios internacionales, la "Very Small Aperture Terminals" (VSAT) para comunicaciones entre lugares dispersos y la solución DATAPLUS para alta concentración de tráfico.

La idea siguió en 1993 la compañía PROCEDATOS (hoy Americatel) del Grupo Empresarial Bavaria y COLOMSAT, que estaba conformada por cerca de treinta compañías muchas de ellas del sector financiero y por el accionista extranjero, Grupo de Telecomunicaciones de Chile. Americatel instaló una red privada satelital con la cual se inició en el país el servicio de comunicaciones privadas de larga distancia nacional e internacional confiables, circuitos para transmisión de datos, voz e imagen en tiempo real y altas velocidades, gran volumen de tráfico en un solo paquete, asignación de canales de voz de acuerdo con prioridades.

El servicio estaba destinado a empresas que requieran estar conectadas en forma inmediata, con alta capacidad de transmisión y disponibilidad en todo momento. COLOMSAT por su parte, se especializó en los servicios de facsímil, acceso a banco de datos nacionales e internacionales, canales digitales para llegar a redes de difícil acceso y servicio digital de punto a punto mediante los satélites de INTERSALT y PANAMSAT. Igualmente se encontraban entre las empresas pioneras de valor agregado en **Colombia** las empresas vinculadas al sector informático COMPUTEC e IBM; EPM y Comuserve en 1994 y 1995, entre otras.

El proyecto Telepuerto nació por la necesidad de unificar las transacciones de los diferentes puertos de la ciudad y así poder tener una agilidad en el proceso de exportación e importación. Para la implantación de este proyecto se basó en ideas que otros países habían instalado en sus puertos. El proyecto telepuerto permite unificar los principales puertos de la costa atlántica colombiana como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta y la integración de otros puertos de América como Panamá, Ecuador, Brasil, Chile México, Argentina, Venezuela y Eu.

Se debe insistir en una economía basada en la exportación de las materias primas, con poco valor agregado, en los bajos salarios nacionales y la exportación de los recursos naturales. La estrategia, del telepuerto permite globalizar, que permita crear una nueva cultura productiva, una nueva economía basada en el libre comercio. Pero hay algunas

negativas por parte de la Dian ya que manifiesta que de esta forma no se puede controlar las importaciones e exportaciones.

Los Servicios Internacionales de Impsat se dividen en dos grupos principales:

Servicios Terrestres Internacionales.

Servicios Satelitales Internacionales

Servicios Terrestres Internacionales

- IP
- Frame Relay
- Líneas Dedicadas
- ATM

Servicios Satelitales Internacionales:

- Interplus
- VSAT
- DAMA
- IP Advantage

La Red Internacional de Impsat es supervisada 7días x 24 horas los 365 días del año desde sus NOCs regionales (Network Operation Centers) ubicados en Argentina (Buenos Aires) y Brasil (San Pablo), operando en configuración fall back.



Figura 12. Cobertura de IMSAP

Impsat es una empresa que tiene la infraestructura para prestar la comunicación para este proyecto. Cuentan con una Red de Banda Ancha potente y versátil plataforma para el soporte de servicios de última generación.

4.3 Telecomunicación Nacional

El número de personas promedio del núcleo familiar, totalizando **692,076 usuarios** de Internet por Acceso Conmutado en el país a mediados del año 2002. En comparación con los datos finales del año 2000 cuando se tenían 230,6922 suscriptores conmutados, se observa un crecimiento de un 60%, esto se explica principalmente por la implantación de la tarifa plana y tarifa reducida para el acceso conmutado y la alta competencia entre ISP's en las grandes ciudades.

En la Figura 10 se muestra la cantidad de suscriptores en las capitales del país, donde se evidencia la concentración en las ciudades de: Bogotá, Medellín y Cali que representan el 78,6% de los suscriptores del país, sin embargo es importante notar que el nivel de concentración ha disminuido desde el 81% que estas ciudades poseían en el año 2000.

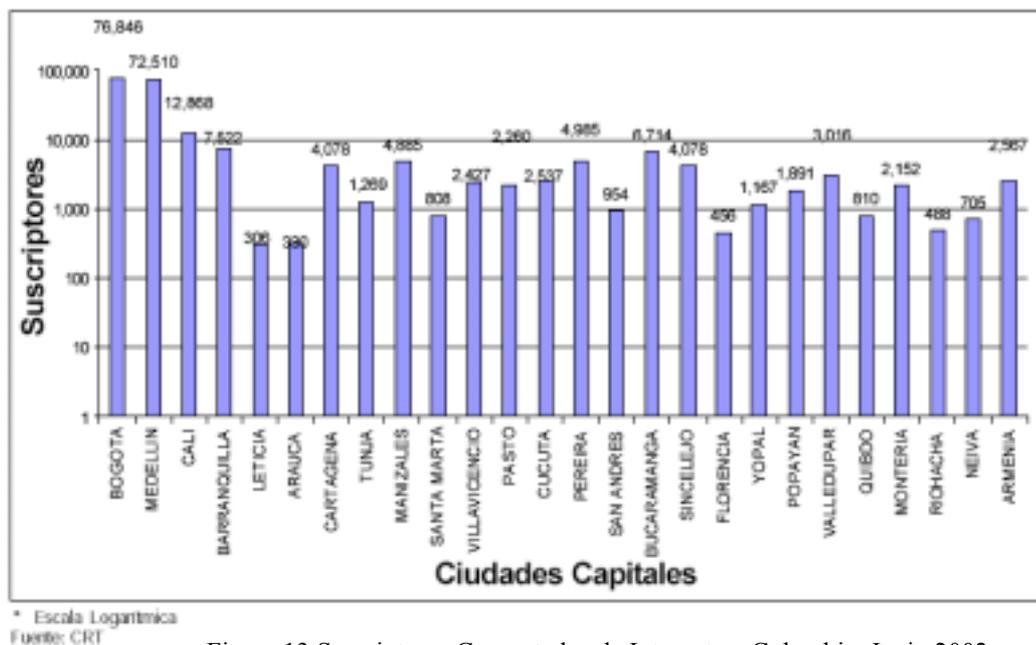
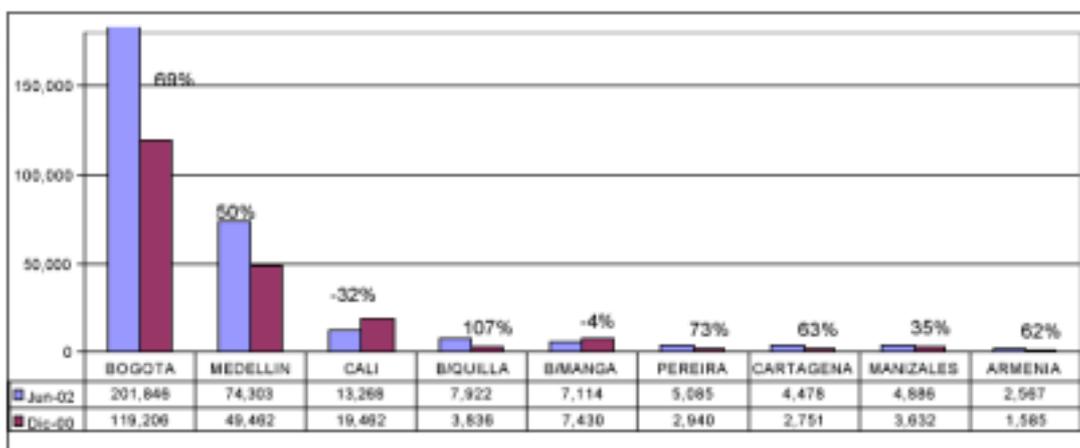


Figura 13 Suscriptores Conmutados de Internet en Colombia. Junio 2002

En la Figura 11 se indica el crecimiento porcentual de los suscriptores conmutados en las nueve principales ciudades de Colombia, destacándose las ciudades de Barranquilla con 107% y Pereira con 73% de crecimiento. Se aprecia un decrecimiento leve en la ciudad de Bucaramanga y uno de mayor magnitud en la ciudad del Cali.



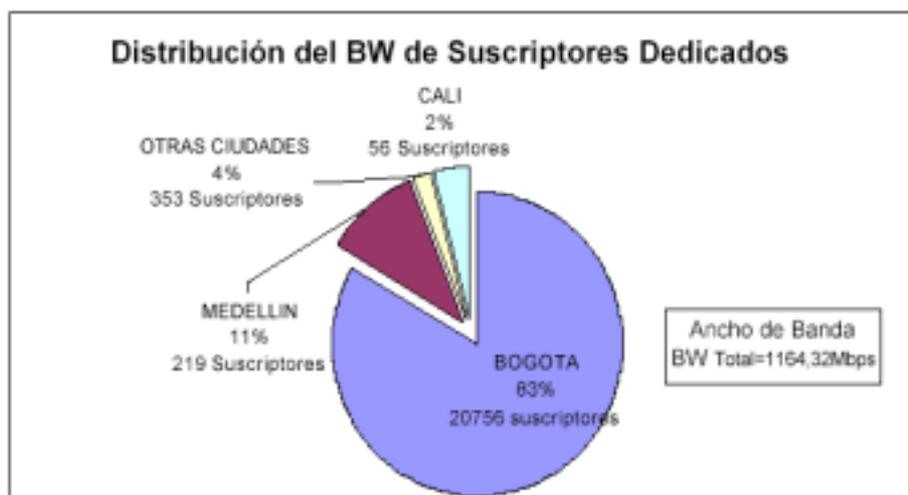
Fuente: CRT

Figura 14 Crecimiento de Suscriptores Conmutados de Internet en las Principales Ciudades / 2000-2002

- **Acceso vía red de cobre, fibra o radio**

A nivel nacional existen 2,625 suscriptores dedicados que utilizan estos medios de acceso. Los clientes con conexiones dedicadas utilizan tecnologías tales como frame relay o IP a través de canales con capacidades de transferencia de información que varían entre los 64Kbps y 4096Kbps.

En las siguientes figuras se observa la distribución de clientes dedicados por velocidades, existiendo mayor concentración en canales de 512kbps. Al realizar un análisis por ciudades se observa que Bogotá D.C. concentra el 83% del ancho de banda contratado en este tipo de acceso.



Fuente CRT

Figura 15 Distribución de los Suscriptores Dedicados Nacionales

◆ Proveedores Nacionales

√ Red De Telecom

TELECOM opera una red de transmisión compuesta por la superposición de diferentes redes como son su red análoga inalámbrica, una red de microondas digital PDH, una red de microondas digital SDH y su anillo troncal de fibra óptica de cobertura nacional. Esta infraestructura le permite a TELECOM ofrecer el servicio en toda la geografía nacional utilizando sus distintas redes para proveer redundancia en las comunicaciones.

TELECOM cuenta con una red de microondas análoga que utiliza T-mux (Trans Multiplexores) para conectarse a las centrales digitales

TELECOM cuenta con una red digital de microondas SDH con una capacidad STM (2+1) y PDH basada en una capacidad de 140 Mbps. De otra parte, TELECOM cuenta con una red troncal de fibra óptica nacional compuesta 3 Yankee Group: Colombian Wholesale market open for the long houl report Volume 5 # 16 Nov 99 de dieciocho pares de fibra con una extensión 4.182 kilómetros de red que interconecta aproximadamente cincuenta ciudades, con velocidad de transmisión de 2.5 Gbps lo que permite la transmisión de voz, datos e imágenes, y duplica el número de circuitos básicos para larga distancia.

La red comprende los siguientes enlaces:

Bogotá - Ibagué - Armenia - Cali, Bogotá - Bucaramanga, Cali - Pereira – Manizales - Medellín, Cali - Pasto, Bucaramanga - Santa Marta, Medellín – Montería - Barranquilla, Girardot - Neiva y Tolú - Sincelejo, conectando con cable submarino Santa Marta – Barranquilla – **Cartagena** - Tolú. La red tiene dos (gateways) puertos en Bogotá (incluyendo el cable submarino Panamericano) y uno en Barranquilla, e interconecta con la red alterna de microondas de TELECOM en Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Medellín y Pereira.

Para la transmisión internacional, TELECOM cuenta con un sistema satelital (estación Chocontá), sistemas microondas (enlaces fronterizos con países vecinos) y cables

submarinos de fibra óptica que le permiten conectar al país con el mundo. De éstos últimos sobresalen el TCS-1(Transcaribeño) que enlaza a Barranquilla con San Juan de Puerto Rico y West Palm Beach (Estados Unidos) y tiene extensiones a Jamaica y República Dominicana, con una longitud de 4.533 Kms.

El Cable Panamericano: permite conectar Estados Unidos, Centro y Sur América, ofrece servicios conmutados de banda ancha y acceso de banda ancha a Internet: este cable se extiende desde Estados Unidos a Islas Vírgenes, Venezuela, Colombia, Panamá, Ecuador, Perú y Chile, con una longitud aproximada de 7.000 Kms y un costo de US\$214 millones. El cable usa protocolo SDH, el primero en Sur América, tiene una capacidad de 2.4 gigabit/segundo, que equivale a 60.480 canales de voz.

√ **RED DE ISA**

ISA opera una red nacional consistente en un anillo de fibra óptica de cuarentiocho hilos, (veinticuatro pares) que une las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín, así como una red de microondas digital y enlaces satelitales que proveen conectividad a las demás áreas de cobertura de la empresa, al mismo tiempo que garantizan la redundancia del sistema. Los cuarentiocho hilos de la troncal de fibra óptica de ISA pertenecen a distintas empresas de los sectores de larga distancia, VAS, energía y financiero

ISA ofrece los servicios de transporte de información en canales digitales de alta y baja densidad, la venta y alquiler de medios de transporte para voz, datos y video, y servicios integrales de comunicaciones. Para ello cuenta con la red digital de microondas, enlaces satelitales y una red de fibra óptica. Las capacidades de transmisión de la red de ISA están disponibles en rangos desde un E1 hasta un STM-16. Igualmente posee un backbone de alta capacidad, el cual interconecta las doce principales ciudades del país.

Cuenta además con una plataforma tecnológica distribuida estratégicamente, que permite a sus clientes acceder a los servicios desde cualquier punto del territorio nacional. La red nacional de fibra óptica está soportada en las líneas de interconexión eléctrica; esta red está equipada con sistemas de última tecnología STM-16. La red de microondas cuenta con radio enlaces digitales que usan la tecnología SDH (155 Mbps) en configuración 1 + 1, estos radio enlaces forman un anillo en el centro del país del cual se desprenden manifiestaciones hacia la costa norte, la región sur occidental y la

región oriental. El sistema satelital complementa el cubrimiento con algunos sitios periféricos que presentan condiciones geográficas o topográficas difíciles para garantizar los servicios en cualquier punto de Colombia. ISA espera interconectar su red con operadores internacionales y con varios cables submarinos que unan a Colombia con Norte América y Europa.

√ **RED DE ETB**

La red metropolitana de la ETB incluye dos anillos municipales y diecisiete anillos locales. La red es 40% SDH y 60% PDH. La red troncal es 100% digital, con lo que puede migrar a un sistema gerencial TMN. Adicionalmente la ETB cuenta con una red nacional de larga distancia, la cual tiene componentes tanto de fibra óptica como de microondas. Adicionalmente a esta infraestructura, ETB posee tres pares de la red de cable de fibra óptica de ISA OPGW

√ **RED EPM**

La red de EPM tiene un SDH backbone de fibra óptica. La red metropolitana comprende 575 Kms en cuatro anillos STM- 16. La red esta en un 60% compuesta por terminales SDH y un 40% corre sobre una plataforma PDH. EPM planea leverage su backbone para proveer servicios de cable también. Con el segmento de transmisión de fibra, EPM, ha instalado una fibra híbrida coaxial (HFC) 750 MHZ de acceso a red para los suscriptores de televisión de EPM.

√ **EMCATEL**

Se encuentra expandiendo su backbone urbano de fibra óptica de 286 Km, la cual consta de tres anillos y dos estrellas. La transmisión SDH cubre el 80% de la red, mientras que el restante 20% opera sobre una plataforma PDH. En 1997, Emcatel planeó expandir esta red de fibra a nueve zonas adicionales en la ciudad de Cali empezando a finales de 1998. Así mismo está instalando tres enlaces de microondas de 15 GHz y 10 de 23 GHz para extender su back-haul red urbana.

La ampliación de capacidad de las redes de transmisión, esta sujeta también a la capacidad disponible en las redes de distribución locales, las cuales no permiten de manera generalizada el tráfico de banda ancha. Sin embargo, en la medida que las redes locales muestren un rápido desarrollo, así mismo se pueden esperar crecimientos significativos en el sector de la transmisión de información de información de las redes portadoras.

Con el propósito de ayudar a resolver los problemas de ancho de banda en el acceso al abonado que requieren los nuevos servicios multimedia como Internet, el Ministerio de Comunicaciones ha reglamentado y otorgado licencias para operar la banda de 38 GHz, así como reglamentó las tecnologías de distribución multipunto de banda ancha, conocidas internacionalmente como LMDS y/ o LMCS. Actualmente el Ministerio abrió un proceso de selección objetiva para otorgar dos títulos habilitantes de ámbito nacional y diecisiete de ámbito local.

√ **GLOBALONE**

Acceso a cables submarinos internacionales y enlaces satelitales. Puntos de presencia (PoP) X.25 y frame-relay. Servicio mayorista de acceso a Internet, desarrollo de intranets, acceso conmutado telefónico, X.25, frame-relay, líneas privadas internacionales, soluciones corporativas de voz internacional.

√ **IMPSAT**

Red satelital internacional y acceso a cable submarino internacional con telepuertos conectados a redes de microondas digital y fibra óptica. Servicios: VSAT, SCPC, enlaces satelitales unidireccionales para difusión, enlaces satelitales internacionales, acceso conmutado a enlaces VSAT, acceso mayorista a Internet, VPN, soluciones para proyectos en Internet, enlaces de fibra óptica y de microonda digital.

√ **ORBITEL**

Orbitel, es desde febrero de 1998 la primera empresa de telecomunicaciones de larga distancia del país, administrada bajo un modelo de gestión privada. Inició operaciones en noviembre de este mismo año con los códigos 05 Nacional y 005 Internacional

Es una empresa proveedora de soluciones de telecomunicaciones, enfocada en superar las expectativas de los clientes.

Estamos comprometidos con el desarrollo integral del capital humano, la conservación del medio ambiente, el progreso de nuestra comunidad, la competitividad de las empresas e instituciones con quienes interactúa.

Su infraestructura de Transmisión

- **Anillo de fibra óptica** y enlaces de microondas que garantizan la interconexión de las regiones del país y le asegura a los clientes calidad, capacidad, velocidad en la comunicación.
- **Telepuerto Satelital Estándar A:** permite una ágil conexión en las comunicaciones con los cinco continentes y con lugares de difícil acceso con fibra óptica o enlaces de microondas.
- **Cable submarino MAYA de fibra óptica:** une a Colombia con Estados Unidos, Centro América y el Caribe. Amplia capacidad y calidad para todos los servicios internacionales, incluyendo servicios de datos y video de alta velocidad.
- **Red de Conmutación** compuesta por tres centrales ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali.
- Servicios de **Red Inteligente:** permite a los clientes mejores y más servicios de telecomunicaciones con una velocidad de respuesta cada vez mejor.
- **Interconexión Internacional a Internet** para prestar el servicio de proveedor de acceso (IAP).

Cuenta con el soporte y respaldo de reconocidos proveedores de soluciones de telecomunicaciones y tecnología de la información, a nivel mundial, como Nortel, Alcatel, Ericsson, MCI WORLDCOM, Unysis, SAP, Open Systems, IBM, Cambridge Technologies y VANTIVE, entre otros.

Orbitel presenta las siguientes soluciones

- **Teleconferencia**

Teleconferencia 5 es un servicio de comunicación que permite la interacción de un grupo de personas vía telefónica. Le brinda la posibilidad de establecer una comunicación clara, segura y confiable con sus clientes, proveedores y empleados de manera simultánea y sin necesidad de desplazamientos.

- **Trasmisión de Datos e Internet**

A través del servicio IAP - Internet Acces Provider servicio donde Orbitel conecta su empresa, proveedora de Internet, al backbone global de Internet en Estados Unidos.

Orbitel está a cargo de la administración, gestión, operación y mantenimiento del servicio, además de los accesos de último kilómetro provistos para la solución del aprovisionamiento relacionado con la interconexión y el soporte en el proceso para el registro y obtención de direcciones IP.

- **Internet Empresarial**

Internet Empresarial Orbitel es un servicio de conexión permanente, mediante el cual su empresa cuenta con acceso fácil y rápido a un universo de información y oportunidades sin límite. Los usuarios de su red corporativa pueden acceder a las redes públicas mundiales en todo momento y estar comunicado en línea con clientes y proveedores.

El servicio Conexión Internacional, proporciona a su empresa la conectividad necesaria para transmitir cualquier tipo de información sea voz, datos o video, sobre las facilidades de la red multiservicio de Orbitel. Cuenta con conexiones dedicadas internacionales que brindan soluciones de comunicación digital extremo a extremo.

Orbitel provee en sus redes la capacidad necesaria para la interconexión RDSI nacional e internacional con Estados Unidos. Así su empresa dispone de canales de comunicación para establecer llamadas de videoconferencia, transmitir datos o interconectar sus redes corporativas.

Actualmente ORBITEL tiene cubierto el 60 % del mercado en comunicación por acceso telefónico actualmente brindan soluciones empresariales de redes convergente de acuerdo a los requerimientos de las empresas, en el momento que se edito esta monografía la empresa brinda la solución pero no se ha establecido si tiene un cliente con redes convergentes.

CONCLUSIONES

La Ciudad de Cartagena de Indias, se perfila como una ciudad tecnológicamente competitiva debido al crecimiento de este sector y la implementación constante de redes IP y el desarrollo de otras técnicas de avanzada. El entorno tecnológico es bastante competitivo y posee considerables barreras de entrada y salida al sector. Las aplicaciones tecnológicas más demandadas en la ciudad de Cartagena están relacionadas con servicios de red ADSL, con el objeto de facilitar la trasmisión de datos digitalizados sobre líneas telefónicas, servicios de Internet mediante acceso dedicado sin marcación telefónica, Internet diferenciado, intranet, extranet, acceso de banda ancha.

El sector se ve ampliamente influido por políticas en el área de las telecomunicaciones cuyo objetivo principal es la ampliación de la cobertura, la modernización tecnológica, la apertura e internacionalización económica. Cabe anotar que actualmente se cursa en el ministerio un proyecto de ley enfocado al sector de las telecomunicaciones cuyo objeto principal es lograr la integralidad de los servicios.

La tendencia de unificación de redes de voz y datos es un hecho que no tiene discusión, pero el elemento más importante en que se debe tener en cuenta es la calidad de voz entregada de este tipo de implementaciones; teniendo en cuenta que la voz compartirá recursos de una red de datos concebida y dimensionada para condiciones de operación diferentes.

Las implementaciones de VoIP deben implementarse teniendo en cuenta los enlaces WAN, que son el eslabón más débil de la cadena y a partir de esto posible tomar desiciones ya sea de implementar VoIP en la red o no.

También es evidente que no existen grandes diferencias en cuento a calidad de voz en uno y otro proveedor, en cambio lo que si los diferencia son los dispositivos utilizados para empaquetar voz en datagramas IP.

En Colombia la polémica apenas comienza y la incursión de la telefonía IP con sus ventajas económicas iniciales causa caos en las entidades reguladoras del sector de las telecomunicaciones. Si existen diferencias conforme a la legislación Colombiana entre los servicios de valor agregado, los de TPBCLDI y los de TMC.

Sobre la parte puramente legal es arriesgado y falta de fundamento hacer cualquier planteamiento al respecto, pero desde el punto de vista técnico, existen varias diferencias:

Servicio de valor Agregado: Este sistema no tiene una determinada función básica porque acepta en su entrada una amplia gama de servicios, los que a través de un procesamiento interno, puede convertir en servicios totalmente distintos que agreguen facilidades o llenen necesidades nuevas o específicas de sus usuarios.

Anexos

Anexo A

Políticas Nacionales Para La Importación De Tecnología

Artículo 13.- Los contratos sobre importación de tecnología deberán contener, por lo menos, cláusulas sobre las materias siguientes:

- a) Identificación de las partes, con expresa consignación de su nacionalidad y domicilio;
- b) Identificación de las modalidades que revista la transferencia de la tecnología que se importa;
- c) Valor contractual de cada uno de los elementos involucrados en la transferencia de tecnología;
- d) Determinación del plazo de vigencia.

Artículo 14.- Para efectos del registro de contratos sobre transferencia de tecnología externa, marcas o sobre patentes, los Países Miembros podrán tener en cuenta que dichos contratos no contengan lo siguiente:

- a) Cláusulas en virtud de las cuales el suministro de tecnología o el uso de una marca, lleve consigo la obligación para el país o la empresa receptora de adquirir, de una fuente determinada, bienes de capital, productos intermedios, materias primas u otras tecnologías o de utilizar permanentemente personal señalado por la empresa proveedora de tecnología.
- b) Cláusulas conforme a las cuales la empresa vendedora de tecnología o concedente del uso de una marca se reserve el derecho de fijar los precios de venta o reventa de los productos que se elaboren con base en la tecnología respectiva.
- c) Cláusulas que contengan restricciones referentes al volumen y estructura de la producción.
- d) Cláusulas que prohíban el uso de tecnologías competidoras.

e) Cláusulas que establezcan opción de compra, total o parcial, en favor del proveedor de la tecnología.

f) Cláusulas que obliguen al comprador de tecnología a transferir al proveedor, los inventos o mejoras que se obtengan en virtud del uso de dicha tecnología.

g) Cláusulas que obliguen a pagar regalías a los titulares de las patentes o de las marcas, por patentes o marcas no utilizadas o vencidas.

h) Otras cláusulas de efecto equivalente.

Salvo casos excepcionales, debidamente calificados por el organismo nacional competente del país receptor, no se admitirán cláusulas en las que se prohíba o limite de cualquier manera la exportación de los productos elaborados en base a la tecnología respectiva.

En ningún caso se admitirán cláusulas de esta naturaleza en relación con el intercambio subregional o para la exportación de productos similares a terceros países.

Artículo 15.- Las contribuciones tecnológicas intangibles, en la medida en que no constituyan aportes de capital, darán derecho al pago de regalías, de conformidad con la legislación de los Países Miembros.

Las regalías devengadas podrán ser capitalizadas, de conformidad con los términos previstos en el presente Régimen, previo pago de los impuestos correspondientes.

Cuando esas contribuciones sean suministradas a una empresa extranjera por su casa matriz o por otra filial de la misma casa matriz, se podrá autorizar el pago de regalías en casos previamente calificados por el organismo nacional competente del país receptor.

Anexo B

Organización Iberoamericana de Juventud

El fortalecimiento de las estructuras gubernamentales de juventud a través de encuentros, cursos y seminarios, constituye una de las misiones fundamentales de la Organización Iberoamericana de Juventud (OIJ). Con este motivo, y de acuerdo con su objetivo de incrementar el conocimiento sobre los jóvenes, así como profundizar en temas de gran importancia para el desarrollo de las nuevas generaciones, la OIJ y el Instituto de la Juventud de España (INJUVE), contando con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), han decidido convocar el *Primer Encuentro Internacional: "Los Jóvenes y la Sociedad del Conocimiento"*, dirigido a funcionarios y técnicos de las estructuras gubernamentales competentes en juventud de los países andinos, con la participación, también, de expertos y especialistas en estas materias.

a) Objetivo General

El objetivo del *Encuentro Internacional "Los jóvenes y la sociedad del conocimiento"* consiste en abordar la temática de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y sus impactos en los varios aspectos de la vida social de la juventud, fortaleciendo, asimismo, la capacidad de los organismos oficiales de juventud de los países andinos, para actuar con mejor competencia en este ámbito.

IV.- CONTENIDOS DEL PROGRAMA

El Programa General, que se hará llegar oportunamente a los participantes, tratará acerca de los siguientes aspectos:

Un primer eje temático estará referido a la tecnología, de la que se tiene pensado efectuar una breve reseña histórica, así como una aproximación teórico-práctica a los

principales servicios que ésta presta a la humanidad como herramienta de la productividad (procesamiento de textos, hojas de cálculo, producción de presentaciones, bases de datos, etc.); y, como Internet o redes (conexiones, correo electrónico, web, IRC, messaging, FTP, documentos y formatos, entre otros).

Un segundo eje temático estará referido al acceso de los y las jóvenes a las nuevas tecnologías y a la sociedad del conocimiento; lo cual se traduce, por ejemplo, en el acceso de los y las jóvenes a los computadores u ordenadores, el acceso a Internet, el acceso a la información y a la producción de los contenidos, etc..

Un tercer eje temático estará referido a los contenidos de las NTIC. Entre ellos podemos citar el empleo (nuevo mercado laboral, servicios de colocación, presencia de las NTIC en las distintas categorías de empleo, etc.); y, la educación (nuevas estrategias pedagógicas, formación de maestros y educación a distancia). En este aspecto también se tiene previsto abordar temas tan sugerentes como las NTIC y las relaciones sociales e interpersonales de los y las jóvenes; las NTIC y el comercio; las NTIC y la apertura a nuevas oportunidades para los y las jóvenes (cultura, intercambios, becas, movilidad internacional, etc.). Finalmente, se dedicará una atención particular al rol que cumplen las NTIC a la hora de interrelacionar a las administraciones públicas y la juventud (herramientas para el desarrollo de políticas para la juventud, formación del personal en materia de NTIC, publicación de información y atención al público, gestión de datos y confidencialidad, legislación y derecho, etc.). También se presentarán programas, políticas y recursos ofrecidos por gobiernos, organizaciones internacionales y ONG en la implementación y el desarrollo de NTIC.

Por último, un quinto eje temático estará referido al nuevo concepto de la “Ciudadanía Digital”, donde se abordarán cuestiones relativas a la participación, a la privacidad y seguridad de los medios, a la denominada fractura tecnológica, etc.

Los beneficiarios directos de este encuentro serán directores, funcionarios y técnicos de las estructuras oficiales de juventud de los países de la Subregión Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Anexo C

Declaración Final de la X Conferencia Iberoamericana de Ministros de Juventud

En respuesta a la gentil invitación de Su Excelencia Doña Mireya Moscoso, Presidenta de la República de Panamá, y a la convocatoria oficial emitida por el Presidente de la Organización Iberoamericana de Juventud, Don Miguel Fontes, Secretario de Estado de Juventud de la República Portuguesa, los ministros y ministras responsables de juventud y jefes de delegación de los países iberoamericanos, nos reunimos en la Ciudad de Panamá, Panamá, los días 20 y 21 de julio de 2000, en la X CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE MINISTROS DE JUVENTUD bajo el lema “*Jóvenes y Nuevo Milenio: el reto de la Ciudadanía*”, en la cual analizamos la situación por la cual atraviesa la juventud de nuestros países y las diferentes iniciativas multilaterales destinadas a reforzar las políticas de juventud y la cooperación internacional en estos dominios.

Como consecuencia de las deliberaciones de esta X CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE MINISTROS DE JUVENTUD, hemos resuelto emitir la siguiente

En América Latina específicamente, la situación actual es más grave que hace diez años. Las sociedades latinoamericanas presentan la peor distribución de la riqueza en el mundo y el sector sobre el cual recaen los mayores porcentajes de problemas en salud, educación, desempleo e ingreso, es el de su juventud. La situación actual de la población joven refleja las contradicciones sociales y los problemas estructurales de exclusión y rechazo.

Las transformaciones mundiales alcanzan a la esfera estatal en su conjunto, definiendo obstáculos y límites a los espacios de participación y al ejercicio de los derechos de las y los jóvenes en la definición y construcción de su propio desarrollo.

La cooperación internacional ofrece múltiples posibilidades para definir el sentido del cambio. Es posible convertir los factores adversos y las situaciones de crisis en oportunidades si se conjugan los conocimientos adquiridos en materia de juventud, con la vocación democrática y la voluntad política de los gobiernos de la región.

Los desafíos del nuevo milenio en materia de salud, empleo, educación y capacitación, participación, desarrollo humano, integración y medio ambiente, pueden tener respuestas acertadas y eficaces si se estimulan la creatividad, los ideales y la energía de las mujeres y los hombres jóvenes de la región iberoamericana y si se logra ampliar y consolidar el avance democrático y el ejercicio de los derechos ciudadanos de la juventud.

EL PROGRAMA REGIONAL DE ACCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA JUVENTUD EN AMÉRICA LATINA 1995 - 2000.

Desde que la CUMBRE IBEROAMERICANA DE JEFES DE ESTADO Y DE GOBIERNO encargó a la OIJ el diseño y ejecución de un *Programa Regional de Acciones para el Desarrollo de la Juventud en América Latina (PRADJAL)*, para el período 1995-2000, se ha buscado realizar un despliegue de acciones técnicas, de concertación y de desarrollo programático que oriente las políticas de juventud hacia una repercusión positiva en las condiciones y desarrollo de las y los jóvenes de la región.

LA ORGANIZACIÓN IBEROAMERICANA DE JUVENTUD

En esta ocasión hemos aprobado un Reglamento Orgánico, como un nuevo avance que perfecciona el funcionamiento y la representatividad de nuestra organización.

Los Ministros/as iberoamericanos de Juventud reconocemos los avances logrados a partir del conjunto de esfuerzos que se han conjugado colegiadamente, con sentido de responsabilidad y eficacia, y en un contexto de recursos escasos.

La OIJ ha alcanzado un nuevo posicionamiento reconocido por nuestros gobiernos, por los organismos internacionales con los que se mantienen relaciones interinstitucionales y por diversos foros públicos nacionales e internacionales en los que ha tenido presencia. Los resultados alcanzados en esta *X Conferencia* contribuirán a ese proceso permanente de consolidación para que repercutan favorablemente en los Organismos Oficiales de Juventud y en los procesos de construcción de las políticas públicas de juventud.

Con el fin de dar pasos sustanciales ante estos desafíos, los Ministros/as de Juventud, hemos decidido, como mandato de esta *X Conferencia*, que la OIJ ponga en marcha las iniciativas necesarias para la elaboración de un *Libro Blanco sobre las Políticas de Juventud en Iberoamérica*, como documento marco de referencia, que analice e identifique los problemas existentes y establezca una serie de recomendaciones de políticas públicas de juventud para el año 2002 y siguientes, de cara al desafío de la realización de la condición ciudadana.

Igualmente, teniendo en cuenta que el voluntariado es una de las mejores formas de impulsar la participación de los jóvenes como actores estratégicos en el desarrollo nacional, y dado que el año 2001 ha sido declarado por las Naciones Unidas, como Año Internacional del Voluntariado, encargamos a la OIJ adoptar todas las medidas necesarias para promover la importancia del voluntariado en la Región.

Nuevos tiempos exigen nuevas formas de organización y articulación para dar respuesta a nuevas problemáticas.

En este contexto, valoramos y respaldamos la decisión del Consejo Directivo de la OIJ, de impulsar la creación de la FUNDACIÓN IBEROAMERICANA DE JUVENTUD como una convocatoria a espacios novedosos de participación, cooperación y agregación de esfuerzos en la tarea enorme, por su dimensión, importancia y alcances, dirigida hacia la construcción de un mundo de oportunidades concretas para las y los jóvenes.

Fortalecer a la Organización Iberoamericana de Juventud implica otorgar un valor agregado al trabajo de juventud y significa dar mayor fuerza y legitimidad a los Organismos Oficiales de Juventud.

España 2002: Sede de la XI Conferencia Iberoamericana de Ministros de Juventud

La X CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE MINISTROS DE JUVENTUD de Panamá marca el final de una etapa de consolidación institucional y el comienzo de una apuesta de futuro en beneficio de la juventud de Iberoamérica.

Se cuenta con nuevos instrumentos para la acción, con un panorama claro de lo que hay que hacer, de los desafíos pendientes y de los nuevos. Hemos resuelto avanzar en el fortalecimiento de nuestros Organismos Oficiales de Juventud.

El contexto social actual presenta un abanico de oportunidades y un amplio espectro de desafíos y tareas por atender, así como un arsenal de recursos técnicos y conceptuales relevantes para incrementar la eficacia de labor y de la cooperación internacional.

Anexo D

Análisis Y Diagnóstico De Las Tecnologías De La Información En Colombia - Modelo De Harvard

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), han experimentado un significativo avance en los últimos años en Colombia. Con diferentes intensidades y velocidades, los diversos sectores de la sociedad, de la economía y del sector público han comenzado a incorporar las nuevas tecnologías en sus actividades.

El Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard diseñó la metodología “Readiness for the Networked World”. Esta metodología permite medir el estado de avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los países en vía de desarrollo de acuerdo a cinco categorías de variables: a) acceso, b) educación, c) sociedad, d) economía, y e) políticas. Cada una de estas variables contiene varios componentes y, de acuerdo a la metodología, cada uno de esos componentes se los clasifica en cuatro etapas de desarrollo posible. Si un país se clasifica en la primera etapa, tiene un menor nivel de desarrollo en TICs. En el otro extremo, si se encuentra en la etapa cuatro dicho país está en el nivel avanzado de desarrollo en TICs. En las siguientes secciones el informe trata, en su orden, las categorías de la “Guía para los Países en Desarrollo: la Preparación para el Mundo Interconectado” desarrollada por Center for International Development CID de la Universidad de Harvard. En estas secciones se introduce la información disponible para diferentes variables de las TICs y también algunos análisis cualitativos sobre diferentes problemas que enfrenta la introducción y desarrollo de las TICs en Colombia.

Se discute la situación de Acceso de Colombia a las TICs; se presentan las TICs en la educación; la situación en la sociedad, se discute el marco regulatorio y los incentivos para las empresas de TIC y en la economía en línea. En cada uno de los apartes de esta sección se presenta un diagnóstico y una evaluación de la situación de Colombia con relación a las TICs.

En cuanto a políticas, el enfoque general que se adopta en este estudio es que en un país con los bajos niveles de ingreso y la mala distribución del ingreso, las TICs deben hacer parte de la solución a problemas fundamentales de la economía y de la sociedad. En particular, las políticas parten del supuesto que las TICs son cruciales para incrementar la competitividad de Colombia y que su adopción en los diferentes sectores es una inversión que se paga a si misma.

Para cada una de las seis estrategias de la Agenda de Conectividad se hace un análisis del estado actual del país en cada una de las variables que ofrece el modelo de Harvard y los proyectos que está desarrollando la Agenda.

Como parámetro de referencia para este análisis, cabe anotar como aspecto común a este proceso la población en Colombia y sus proyecciones de crecimiento para los siguientes años. Estos datos se presentan en el siguiente cuadro:

AÑO	POBLACIÓN
1999	41.589.018
2000	42.321.386
2001	43.070.703
2002	43.834.115
2003	44.583.577
2004	45.325.261
2005	46.039.144
2010	49.665.341
2015	53.182.961

Cuadro Población proyectada de Colombia

De acuerdo a la información de la población del país, el 42% de la población del país se encuentra concentrada los departamentos de Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca y en Bogotá. A la luz de lo anterior, se hace importante no solo hacer énfasis en estos sitios, sino también promover la masificación de la infraestructura de Tecnologías de la Información y sus servicios asociados.

Anexo E

Regulación en Telecomunicaciones

La política de telecomunicaciones en los últimos años ha buscado ampliar el cubrimiento, modernizar la infraestructura y diversificar los servicios prestados, como lo exigen los procesos de desarrollo social, la apertura y el avance e internacionalización de la economía. Los mecanismos empleados para alcanzar estos objetivos han sido el fomento de la competencia, el incentivo a la participación privada, y el fortalecimiento de las empresas públicas. En este sentido, el sector de las telecomunicaciones en Colombia fue uno de los primeros en iniciar el proceso de liberalización en América latina.

La Ley 37 de 1993 sentó las bases para la prestación de servicios de Telefonía Móvil Celular, permitiendo el ingreso de capital privado al desarrollo y provisión de dicho servicio, y autorizando la realización de esquemas de asociación a largo plazo entre las Empresas del Estado y los particulares para lograr un mayor desarrollo de los servicios. Adicionalmente, se cuenta con la prestación de servicios de telefonía local y de larga distancia por parte de diversos proveedores, los cuales se encuentran interconectados entre sí.

Reflejando el crecimiento del mercado y el interés del sector privado de participar en la prestación y administración de los servicios, con la apertura se han creado más de 150 Empresas prestadoras de servicios durante la década de los 90's. Esta dinámica participación se ha traducido en inversiones que superaron los US\$5.500 millones.

En el año de 1999 se expidió el Decreto 1130, en el cual se estableció un nuevo ordenamiento institucional del sector y la separación de funciones. Para lo anterior, se unificaron las funciones de regulación de todos los servicios en cabeza de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones – CRT, exceptuando los de difusión que quedaron a cargo de la CNTV y el Ministerio de Comunicaciones.

De otro lado con la expedición de la Ley 555 de 2000 se reglamentó la concesión para la prestación de los servicios personales de comunicación (PCS), y se estipuló la entrada de operadores de “tercera generación” a partir del año 2003, de esta manera se avanzó en el proceso de apertura del mercado de la telefonía móvil y la incorporación de nuevas tecnologías y servicios.

Políticas y regulación

La mayor implicación política de la telefonía de Internet, independiente de la regulación de telecomunicación nacional y la internacional, es que no va a ser posible mantener monopolios en el nuevo ambiente de la telecomunicación. Proveedores de servicio como IDT o VocalTec y grupos no comerciales como el 'Free World Dial-up' proyectan que pueden ofrecer servicios de telefonía internacional, que mientras no emulen la calidad de la PSTN en cada aspecto, habilitarán trampas en las practicas de cobro de PTO internacional. Habrá una discusión inevitable, de que si tales servicios caen dentro de los límites de lo que es permisible bajo la variedad de la regulación de comunicaciones que existe a lo largo del área de Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE).

Si es permisible o no en cada caso sólo podría determinarse por cómo las autoridades nacionales en el futuro vengan a definir la telefonía de Internet. No hay ninguna sugerencia que el liberalismo pasado vuelva a darse, tal como la habilidad de usuarios de conectar su propio equipo a las redes (incluso PCs) o la provisión competitiva de facilidades para comunicaciones de datos. Más bien depende de la definición de qué tipo de servicio de telecomunicación es definido como 'telefonía Internet' con relación a la regulación existente.

La pila protocolar H.323 es un grupo de protocolos que se sitúan en la cima de TCP/IP y prometen ser una posible solución para permitir multimedia sobre Internet. La pila protocolar H.323 es una recomendación del ITU que cubre multimedia sobre un ancho de banda no - garantizado conmutado de paquetes. El Internet y las LANs que usan TCP/IP y protocolos de SPX/IPX corriendo sobre Ethernet o Token Ring son ejemplos de redes de conmutación de paquetes con ancho de banda no garantizado. El gran problema para multimedia sobre éstas redes de conmutación de paquetes es que ellos no

proporcionan Calidad de Servicio (QoS) lo que significa que no hay ninguna garantía de que los paquetes llegarán a tiempo esto es la causa para tener pobres niveles en multimedia.

H.323 será la norma fundamental que mantendrá la interoperabilidad entre los diferentes vendedores y plataformas de productos para aplicaciones multimedia que correrán sobre LANs y la Internet. La norma especifica control de llamada, manejo de multimedia y manejo de ancho de banda para conferencia punto a punto y multipunto.

H.323 también especifica los protocolos y elementos que permiten comunicación entre LANs y otras redes como la PSTN.

Caso Colombiano

La anterior definición la confirma el Artículo 3 del Decreto 1794 de 1991 que a letra dice "...

los servicios de valor agregado hacen uso de servicios básicos, telemáticos, de difusión o cualquier combinación de estos..."

Telefonía Pública Básica Conmutada de Larga Distancia Internacional (TPBCLDI): Como su nombre lo dice, es un servicio con la función básica de permitir el paso de llamadas internacionales, aceptando a su entrada únicamente comunicaciones telefónicas y por medio de un procesamiento interno conmutado, obtiene a su salida la misma comunicación telefónica en un determinado canal y ruta, con capacidad para ser enviada al extranjero.

Telefonía Móvil Celular (TMC): Es un servicio con la función básica de realizar comunicaciones telefónicas entre usuarios de la red de telefonía móvil celular y a través de una red de interconexión puede realizar comunicaciones con la red telefónica pública conmutada (RTPC)

BIBLIOGRAFÍA

- √ http://194.65.112.33/tic/cartagena-indias/documentos/office/DECLARACION_FINAL_X_CONFERENCIA_IBEROAMERICANA%20.doc
- √ http://194.65.112.33/tic/cartagena-indias/documentos/frontera-digital/office/Agenda_de_conectividad_documento_original_completo.doc
- √ <http://www.monografias.com/trabajos11/descripip/descripip.shtml>
- √ <http://www.detecsa.net>
- √ <http://www.enred.com>
- √ <http://www.bolivar.gov.co/htm/main/gobern.html>
- √ <http://www.ccit.org.co/pages/index.asp>
- √ Fundamentos de Voz sobre IP, Davison Peters, Cáp. 1, 2, 6, 9, 10