

## ANEXO 17

# Nuevos Sistemas y Servicios de Telecomunicaciones e Informática

---

### A. 17. 1. Servicios y Sistemas

En este capítulo se expone una reseña de los servicios de telecomunicaciones y su conexión a los de informática. Se completa así lo expuesto en los capítulos anteriores que trató los distintos sistemas tecnológicos que los proporcionan, en su relación a los distintos servicios que permiten brindar.

En nuestros días, los estudios de la red de acceso se deben basar fundamentalmente en la investigación del tipo de servicio a ofrecer y con que cualidad de sistema es más conveniente solventar su implementación a los usuarios. Para la red de transporte, también los estudios de tráfico deben estar enmarcados en investigar que tipo del mismo se debe cursar, de paquetes, orientados a la conexión, etc. Por esta razón, es muy importante en estos momentos conocer la gran variedad de servicios posibles a ofrecer y que sistemas utilizar según el mercado tecnológico en ese momento.

Se efectúa una reseña de los servicios, solo y con el exclusivo propósito de ubicarnos dentro del estudio de los sistemas para las telecomunicaciones e informática y permitir discernir entre ellos, para su mejor administración.

Se dice que estamos inmersos en la era de la convergencia de los servicios, sin embargo poco se dice de la convergencia de los sistemas. La mitad de los habitantes de nuestro planeta no dispone de servicio de telefonía, ni domiciliario ni siquiera público, algunos de ellos nunca han podido establecer comunicación telefónica alguna en su vida.

La UIT define como contraposición a ello el Servicio Universal, enunciando la obligación de disponer de servicio telefónico al mas remoto habitante del globo. Ello se podrá cumplir solo si se tiene en cuenta todas las alternativas tecnológicas ofrecidas al momento, se pone en acción las reglamentaciones legales pertinentes y sobre todo se encaran las decisiones políticas esenciales.

Así, no solo se satisfarán a los grandes clientes y pueblos avanzados económicamente, sino se saldarán las necesidades humanas universales.

#### A. 17. 1. 1. Evolución de los servicios de telecomunicaciones

Si en la década del año 1940 al 1950 el objetivo de una familia era tener un aparato de radio, en la del 1960 al 1970 un aparato de TV, a fines del año 1980 una PC, y a principios del presente siglo se desea tener en casa todos los servicios multimedia interactivos.

Mas aún, ya tenemos en las casas unifamiliares servicios inteligentes que combina todas las prestaciones y las conectan en red para su operación automatizada y/o remota.

Las redes de CATV, las LAN extendidas a una ciudad o a todo el mundo, incluyendo a Internet, los servicios celulares y satelitales, complementando a las redes telefónicas cableadas, no eran para nada imaginables solo hace una década atrás. La evolución de los servicios de telecomunicaciones, en solamente unos 50 años, se presenta como casi milagrosa (Fig. 1).

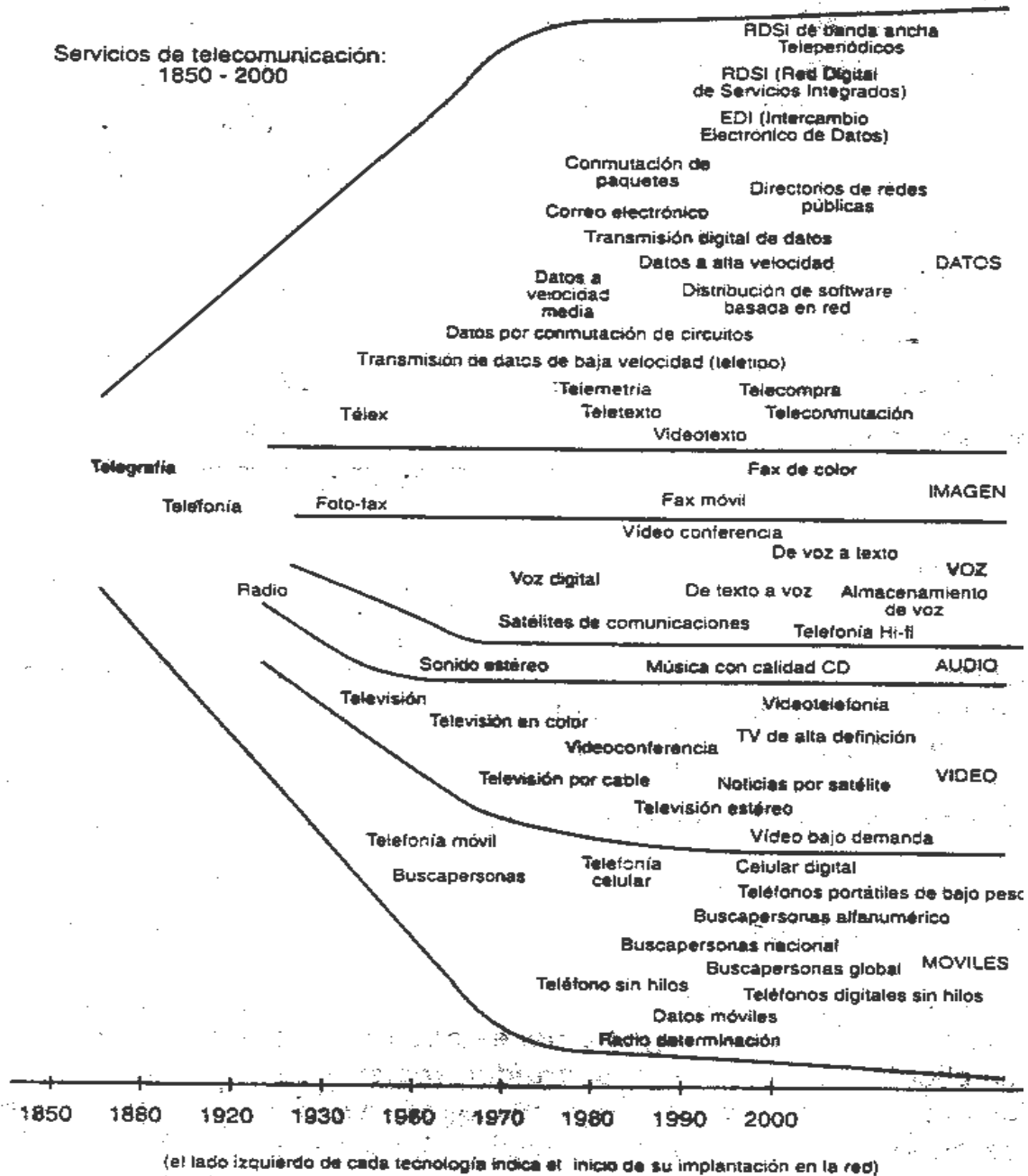


Fig. 1 - Evolución de los servicios de telecomunicaciones

## A. 17. 2. Televisión Digital

Una rápida implementación de la televisión digital se está adoptando en USA. Existirá un período de transición en el cual convivirán los sistemas NTSC y el Digital. El comité de sistemas de televisión avanzada de USA, ATSC (Advanced Television System Committee) formada para establecer los estándar técnicos para sistemas de televisión avanzada incluyendo HDTV y está abierta a cualquier organización del mundo gubernamental o no.

Esta asociación obtuvo la normalización FCC de las aplicaciones HDTV y transmisión de datos utilizando el estándar digital.

En USA existían en el año 1995, 1600 estaciones aéreas de televisión, para el año 1996 se adopta el estándar digital para TV, en el año 1998, 24 estaciones comienzan la transmisión digital, mientras paralelamente continúan las transmisiones NTSC. En 1999 se suman 40 estaciones mas y para mayo del año 2003 cesar las transmisiones NTSC, emitiendo todas las emisoras en digital.

Él porque de tal desarrollo de la TV digital en USA, se explica si analizamos la recuperación de las frecuencias analógicas ocupadas actualmente, para el uso de las transmisiones de telecomunicaciones y su posterior subasta.

En Europa son, en general, escasamente desarrolladas las redes de CATV, asimismo será interesante para los usuarios, pasar de los actuales pocos canales aéreos a 80 ó mas canales digitales. La televisión de resolución estándar (SDTV), corresponde a un sistema de TV digital equivale a un sistema de NTSC (UIT-R 601), mientras que la HDTV tiene una resolución de aproximadamente el doble de la televisión convencional, tanto en la dimensión horizontal como en vertical, llamada calidad estudio o broadband (UIT-R 1125).

En el estándar DTV de USA, la TV digital aérea permite además la transmisión de datos a alta velocidad, 19.3 Mb/s y audio de calidad CD-ROM.

La televisión de alta definición HDTV (Hight Definition Televisión) produce imágenes más nítidas al duplicar aproximadamente la cantidad de líneas de barrido. Europa, USA y Japón han desarrollado sistemas semejantes aunque incompatibles. Los principios básicos, en términos de líneas de barrido, luminancia, crominancia, etc. son semejantes a los actuales, sin embargo los tres normas tienen formatos comunes de 16:9 en lugar de 4:3 de la pantalla analógica, para mantener la correspondencia del cinematógrafo.

La velocidad de 19.3 Mb/s es óptima para el manejo de imágenes en Internet. En sistemas de CATV esta velocidad podrá llegar a ser de 38.6 Mb/s. La televisión digital se está utilizando en las transmisiones satelitales y expresamente en el sistema de televisión directa al hogar DTH-TV (Direct to Home TV).

Diferenciamos entre transmisión aérea o CATV y la transmisión abierta o codificada, SDTV ó HDTV. La transmisión SDTV corresponde a los sistemas NTSC, PAL o SECAM. La transmisión HDTV corresponde a un formato con una relación ancho / alto de 16/9, es decir con un ancho de pantalla 33% mayor al formato SDTV, que cuenta con una relación ancho / alto de 4/3. Esto permite al espectador no ver la pantalla de una sola vez sino elegir la visión de solo una parte de la pantalla por vez. Esto permite un mayor grado de participación del espectador en la escena.

### **A. 17. 3. Servicios Internet e Intranet**

Internet es el resultado de investigaciones iniciadas por el organismo de investigación militar ARPA en colaboración con universidades de USA, en el año 1968 y liberado al público en 1985. Sus protocolos TCP/IP existentes desde 1979 aunque estuvieron disponibles recién en el año 1993 (Capítulo 23).

Más, el fenómeno Internet se produjo con la creación de la W.W.W, en 1989, por el Centro Europeo de Investigación Nuclear CERN, como un medio para que grandes grupos de investigadores dispersos en distintos países de Europa, intercambiasen documentaciones. Esta Web (telaraña), se popularizó debido a utilizar el protocolo de hipertexto HTML y desde en año 1992 ha pasado desde ser un sistema vertical de hipertexto para servidores UNIX y estaciones de trabajo, a ser una herramienta generalizada de multimedia.

La combinación de la capacidad del W.W.W., para realizar comunicaciones internas en una empresa y la posibilidad de crear redes de datos virtuales empresariales, establece lo que se denomina Intranet. Los servicios Intranet corresponden a similar reunión de servicios en red de computación Internet, pero dentro del ámbito interno de una cierta empresa.

La función principal de un servidor W.W.W. es permitir el envío de páginas u otro tipo de documento a cualquier usuario de la red. Este servicio ha abierto posibilidades adicionales a muchos usuarios y a compañías que desean poner a disposición información tanto en la red mundial pública Internet, como en su propia Intranet corporativa privada.

El Web representa solo una fracción de la información posible de manejar a través de Internet. La Web, el e-mail y demás aplicaciones de Internet nos permiten:

- Tramites bancarios sin colas,
- Tener noticias de todo el mundo, en forma casi instantánea y en cualquier lugar que nos encontremos,
- Investigar en bibliotecas, tiendas, librerías, bajar esta información o hacer compras,
- Enviar y recibir correspondencias, archivos, gráficos, etc.

Otros recursos de Internet son:

- El popular correo electrónico ó e-mail que permite no solo enviar mensajes escritos o hablados, sino también archivos con gráficos, videos, música, etc.
- La transferencia de archivos concerniente al protocolo FTP (File Transfer Protocol),
- La red de computadoras organizada como foros mundiales de discusión (world newsgroups), destinados a temas específicos, como ser científicos, de recreación, etc y que se propagan mediante servidores con USENET,
- El Chat, que permite comunicarse en forma interactiva y en tiempo real con gran cantidad de personas y al mismo tiempo.

Los mecanismos técnicos de cada una de estas aplicaciones se vieron en el Anexo 9.

### **A. 17. 3. 1. Correo electrónico y de voz**

El correo electrónico es en nuestros días, uno de los mas potentes servicios. Permite enviar instantáneamente todo tipo de información a cualquier parte del mundo. Los mensajes de correo electrónico pueden incluir, texto, gráfico, voz, audio y/o video. Se puede enviar hojas de cálculo, bases de datos, archivos de sonidos, de video, etc.

Sus estándares utilizan el modelo OSI en el nivel 7, de Aplicación, ello permite que diferentes redes con distintos sistemas operativos de red se puedan comunicar entre sí. En este servicio los mensajes se pueden:

- Leer e imprimir en papel,
- Adjuntar a otros archivos,
- Leer y eliminar, guardar y / o responder,
- Editar y guardar o reenviar,

Este servicio proporciona una comunicación instantánea, salvo ocupación momentánea del equipo transmisor o del buzón receptor. Permite documentar la información transmitida, al contrario de una comunicación telefónica, registra el remitente, la hora y fecha de recepción. Su lectura no requiere de su inmediata impresión, como en un facsímil.

Un correo electrónico permite automatizar su servicio mediante los registros de direcciones, para el envío individual o colectivo, disponiendo de:

- Notificación personalizada entrante,
- Respuesta automática,
- Acuse de recibo,
- Recuperación de mensajes eliminados accidentalmente,
- Ausente de la oficina pero que se podrá recibir posteriormente.

Los estándares mas utilizados para el servicio de correo electrónico de datos y de voz son los X.400, X.500, SMTP y MHS. Los proveedores más importantes de USA son AT&T, MCI Mail, America Online y Microsoft.

En particular los correos de voz podrán ser suministrados por distintos agentes operadores nacionales y mundiales. Los primeros referentes en USA han sido: Telesis, Octelexis, Unisys y Trilogue. Cada uno de ellos podía ofrecer diferentes servicios:

- Contestador y grabador de voz cuando el teléfono está ocupado o no atiende.
- Recibir fax de datos, audiotexto y en casilla de voz.
- Reproducir mensajes seleccionados, noticias bursátiles, climáticas, etc.
- Correo virtual de voz orientado a regiones de muy baja penetración telefónica, con población de muy bajo nivel económico.
- Distribución de mensajes, documentos, facturas, etc.
- Servicios de información, bursátil, noticias, deportes, etc.
- Contestador automático remoto. El mensaje podrá ser recuperado desde otro teléfono.

## **A. 17. 4. Servicios de Callback**

Un párrafo corresponde a los Servicios de Callback. El gobierno de USA ha legalizado, junto a liberalizar la elección de los operadores nacional e internacional, los servicios de Callback. La característica principal de estos servicios corresponde a la capacidad de ofrecer a clientes ubicados en todo el mundo, las reducidas tarifas de comunicaciones de larga distancia vigentes en USA.

Los usuarios marcan un número disparador y cuelgan el micro teléfono después del sonido del primer campanilleo. La comunicación no es facturada, sin embargo el disparador habilita una comunicación de vuelta mediante un sistema de computación, que envía un tono de discado de USA. Este tono permite realizar llamadas con un descuento del 20 al 70% del precio normal de su país. Tanto AT&T, MCI como las Bell y restantes operadores (carriers) de USA, obtienen así una alta renta debido a estos ingresos.

Este servicio apunta fundamentalmente al alto uso de las comunicaciones de larga distancia, que hacen los exportadores, importadores y grandes corporaciones internacionales.

## **A. 17. 5. Servicios asociados a una central PBX**

Una centralita privada PBX (Private Branch Exchange), antiguamente denominada centralita privada automática PABX (Private Automatic Branch Exchange), disponen actualmente de equipos de conmutación digital que posibilitan disponer controles por programas computarizados. Estos permiten actuar programas asociados digitales alámbricos e inalámbricos.

Tales programas de gestión permiten variadas aplicaciones, por ejemplo servicios de hotelería, mensajería vocal, videoconferencia, buscapersonas, conmutación de paquetes, etc. Haremos una sucinta reseña de los mismos, aunque sus posibilidades son amplias, ya se apliquen en edificios de oficinas, comercios, fábricas, hoteles, etc.

### **A. 17. 5. 1. Servicios de Hoteles**

Los servicios de hoteles podrán estar constituidos por: registro del estado de cada habitación, registro de cuenta de cada cliente, servicios de despertador, registro de mensajes, atención prioritaria a ciertos clientes, estadísticas del servicios prestados, servicios prestados por cada cliente, servicios a ofrecer, servicios a ofrecer por cada cliente, padrón de ocupaciones y de desbordes, etc. Se podrá brindar todos los servicios de computación personal al cliente, servicios multimedia y de Internet. Empleo de conexiones xDSL, ISDN en WiFi y WiMAX.

### **A. 17. 5. 2. Servicios de mensajería vocal**

El servicio de mensajería vocal en hoteles se brinda mediante equipos que permiten la grabación individual de mensajes enviados por usuarios que posteriormente podrán ser cursados a los respectivos clientes.

Los sistemas más avanzados podrán digitalizar el mensaje y tratarlo como servicio de voz o de texto, como facsímil, bajo demanda o del tipo de difusión (broadcasting) o correo electrónico de voz.

### **A. 17. 5. 3. Servicios de videoconferencia**

Mediante una conexión ISDN-PRI, de  $E1 = 2.048$  Mb/s, se podrá realizar en hoteles un enlace de videoconferencia remota o a través de una PBX.

El estándar H.320 de la UIT-T, para líneas digitales, o H.324 para líneas telefónicas analógicas, contempla su implementación. La norma H.261 es complementaria fijando la calidad de la resolución de video. La norma G.711 corresponde a la codificación de audio a 64 Kb/s para 3.1 KHz, la G.722 a 64 Kb/s para 7 KHz y la G.728 a 16 Kb/s para 3.1 KHz.

La norma H.322 garantiza el nivel adecuado de calidad de servicio QoS (Quality of Service), en valores isócronos, como es el video en tiempo real, para el manejo de los retardos variables de datos que se producen en una LAN. La recomendación H.323 define el protocolo para establecer la comunicación de video entre una LAN y una WAN, punto a punto o punto a multipunto con soporte multicast o sea de difusión punto - multipunto.

La recomendación H.324 establece el algoritmo de compresión de audio y video a través de líneas analógicas de baja velocidad. Básicamente establece la utilización desde módem V.34 de 28.8 Kb/s y superiores que permiten la compartición de audio, video y datos.

La voz se comprime a solo 6 Kb/s. Se establece la forma de comunicación de video, iniciándose como llamada telefónica pasando al modo video. La compresión necesaria de las señales, se realiza mediante un codificador y decodificador (Código), contemplado en el estándar.

### **A. 17. 5. 4. Buscapersonas**

La necesidad de ubicar una persona y comunicarle un mensaje o requerimiento de efectuar una llamada en hoteles, se realiza mediante el servicio de buscapersonas.

Esta operación se podrá realizar emitiendo sonidos de requerimiento o mediante el envío de un mensaje de datos sobre el display del receptor.

### **A. 17. 5. 5. Conmutación de paquetes**

Si conectamos a una LAN una red de paquetes X.25, ATM o Ethernet/IP, que incluya una PBX, podremos disponer extensiones digitales en este modo, además de disponer las usuales comunicaciones analógicas de circuitos conmutados.

### **A. 17. 5. 6. Servicios Centrex**

Una centralita privada (PBX), es creada fundamentalmente para brindar servicios de extensiones a terminales internos de telefonía. Quizás tres líneas generales a la central telefónica podrá servir a 30 o mas internos del edificio, en distintos departamentos u oficinas de una fábrica, plantas de un comercio. etc. De tal forma, con pocas líneas generales desde la oficina central se satisface los requisitos de servicio telefónico de una cierta empresa.

Sin embargo, al presente mediante una sola fibra óptica en la red de acceso se puede con 140 Mb/s satisfacer casi 2000 canales, tal ahorro de líneas pierde significado. Por otra parte, en muchos casos implementar una centralita en la empresa resultará una inversión gravosa.

Con ello, se genera la proposición de que la central telefónica pública se haga cargo de las funciones propias de la PBX, tanto en el área de esta central como en otras áreas urbanas. De tal forma, el usuario contará con una central PBX virtual centralizada en la oficina central pública, funcionando tal como si estuviese instalada en su domicilio. Tal servicio se denomina CENTREX (Central Office Exchange Service) y trabaja como una PBX virtual (Fig. 2).

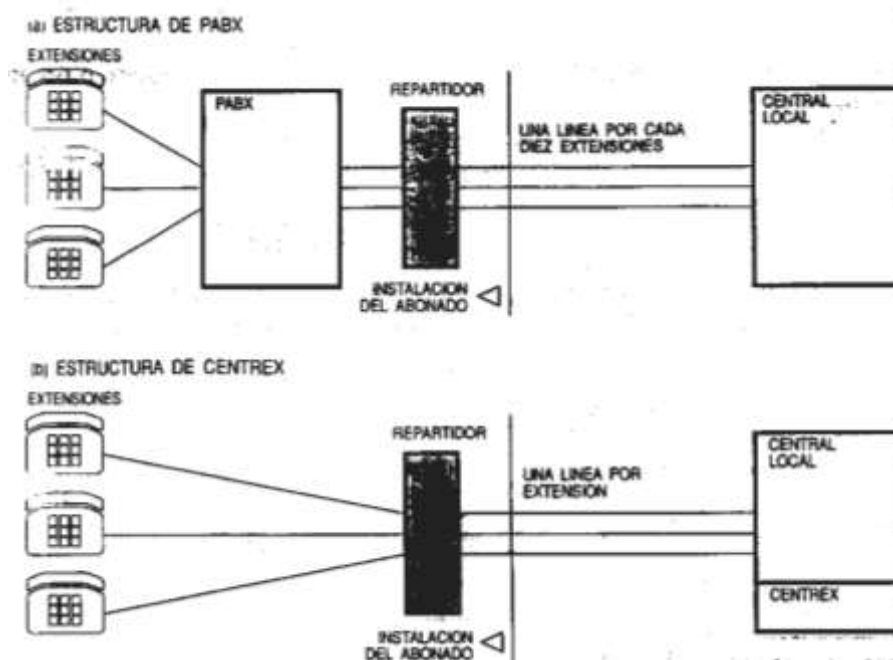


Fig. 2 - Estructura PBX en servicio Centrex

El operador público de telefonía ofrece este servicio por medio del uso de parte de los equipos de conmutación radicados en su central. El servicio Centrex, permite disponer de todos los servicios suplementarios, ofrecidos por el operador, por ejemplo tarificación diferenciada y detallada por llamada, disponiendo la empresa particular de los últimos adelantos de tecnología, acogiéndose así en forma instantánea, a cada nuevo servicio suplementario ofrecido.

También la PBX podrá estar constituida en un establecimiento privado utilizado como Centro Frontal y la central telefónica pública que actúe de apoyo a la misma, constituyendo el manejo de comunicaciones al nivel de tránsito entre distintas PBX y abonados externos. Los Centros Frontales son parte de una central de conmutación, aunque en algunos casos y cuando convenga, podrán ser centrales enteramente dedicadas a la función de comunicar aparatos internos.

## A. 17. 6. Servicios Multimedia

Gracias a los sistemas multimedia el usuario podrá crear, editar, emitir, transmitir, recibir, almacenar, visualizar y operar múltiples formas de información del tipo audio, datos, texto, gráficos o imagen. Estos servicios deberán además, requerir sincronismo entre sistemas, durante el procesamiento, comunicación y presentación. Las centrales de conmutación digitales temporales, simplemente almacenan la información de un canal en una memoria, que es luego transferida a otro canal.

El comportamiento de los usuarios está cambiando orientándose hacia las distintas formas de la informática y de las telecomunicaciones, a través de las computadoras personales, los juegos de video y la televisión. La computación y las telecomunicaciones incrementan su entrelazado, las comunicaciones son imposibles sin la computación y la computación no puede crecer sin emplear las técnicas de telecomunicaciones. Internet y los servicios interactivos computarizados, tienen uso creciente en la oficina y en el hogar. Se ha implementado la caja inteligente complementaria al televisor, denominada STB (Set Top Box) creada a fin de conectar el aparato de TV, mas la PC con uso de Internet. Este implemento podrá estar integrado al aparato de TV o también a la misma PC mediante el uso de una placa de video.

La máquina de vapor y el ferrocarril han creado la revolución industrial, las computadoras y la nueva red de telecomunicaciones han producido la revolución informática. Como un símil, las poblaciones se han desarrollado a lo largo de las vías de un ferrocarril, en este momento la gente crece intelectual y espiritualmente a lo largo de una red óptica que manejan millones de bit/s. Esta infraes-

estructura permite el despliegue de mayor banda ancha y ésta al de los servicios multimedia a la población. Varios son los sectores e intereses implicados:

- Los proveedores de información, agencias y canales, pujantes económicamente, aprecian poderosamente el desarrollo tanto de las redes de cables de telecomunicaciones, inalámbrica terrestre y satelital, fija y móvil, como las de CATV y las MAN.
- Las industrias de equipos y cables se orientan vivamente, a crear nuevas técnicas y soluciones, a nuevas oportunidades de mercado.
- Los operadores de las redes de transporte de telecomunicaciones, se han convertido en el centro de interés ya que la capacidad y calidad de sus redes es el éxito de las redes de acceso.
- Los operadores del servicio de telecomunicaciones, preparan sus redes de acceso a los servicios de banda ancha, mirando a los operadores de CATV.
- Los operadores de CATV, con sus redes de acceso de banda ancha ya instaladas en fibra coaxial, compiten con los operadores del servicio de telecomunicaciones, ofreciendo Internet y telefonía IP.
- Los usuarios están interesados en disponer de los servicios multimedia al precio de la tarifa urbana.

Los proveedores del servicio de Internet (ISP), con sus redes de acceso de banda ancha empleando equipos ADSL y VDSL, rivalizan introduciendo los nuevos servicios de telefonía y televisión IP.

## **A. 17. 6. 1. Definiciones de las Redes Multimedia**

A fin de diferenciar claramente los términos multimedia e interactividad deberemos examinar sus definiciones:

### Multimedia

Se denomina multimedia a la cualidad aplicable a un terminal de acceso a información, cuando se presenta integrada y coherente a los servicios, simultáneos o no, de sonido, imagen, datos y textos, preferentemente bajo el control del usuario, es decir disponiendo de un cierto grado de interactividad.

### Interactividad

Se denomina interactividad a la facilidad que brindan aquellas aplicaciones que permiten ejercer una acción recíproca entre personas, entre máquinas o entre personas y máquinas, y viceversa.

## **A. 17. 6. 2. Exigencias de las Redes Multimedia**

En la operación y para un mejor estudio, las redes multimedia desde el punto de vista de su arquitectura, se podrán dividir en dos grandes segmentos.

Por un lado la red de transporte, dominada por la tecnología ATM /IP y por otro lado la red de acceso, donde coexistirán numerosas tecnologías, fibra óptica, cable de pares de cobre, coaxiales, técnicas de la familia xDSL e ISDN, microondas al hogar, inalámbricos monocanal, multiacceso, servicio celular o satelital directo, servicios PCS, etc.

Las redes de acceso entonces toman al presente un primer plano. La mayor dificultad radica en la sincronización e integración de todas estas tecnologías y su gestión uniforme en común. La normalización será el actor predominante, ésta jugará el principal papel, lo que permitirá la total compatibilidad y el funcionamiento absoluto de los servicios en forma global. Se presta alta importancia a la calidad del servicio QoS y a la seguridad en las comunicaciones. El valor de 99.5% dado



como disponibilidad permanente establecido para una red de datos debe alcanzar el valor de 99,999% establecida para una red de telefonía conmutada pública.

Esto apoya la revalorización o resurgimiento de los organismos de normalización, como ser la UIT-T, la UIT-R, tanto como ETSI, IEEE, IETF, etc.

Los factores que han contribuido al desarrollo de Internet y de las aplicaciones multimedia, se pueden recapitular en:

- El gran volumen de manejo y capacidad digital de los equipos de conmutación, transmisión y de las redes ópticas.
- La magnitud y la presta disponibilidad de las memorias electrónicas.
- La convergencia acelerada de las técnicas de la computación y de telecomunicaciones.
- Los equipos de gestión y terminales, con capacidad de multimedia.
- La exigencia de reducir costos en orden a la agresiva competencia del mercado actual.
- La necesidad de reducir costos en transporte del personal.
- La exigencia de crear trabajo, apoyar a la capacitación, intensificar la gestión en bancos desde hogar (telebanking) o el tratamiento de la información judicial, etc.
- La competencia entre empresas de CATV y de telecomunicaciones.
- La posibilidad de reutilizar la información entre aplicaciones.

Los requisitos técnicos que deben contemplar las redes para servicios de multimedios, son:

- Tasas de bit elevadas y no constantes, desde 16 Kb/s en audio de baja calidad, hasta varios Mb/s en video de alta calidad.
- Varias conexiones sobre el mismo acceso.
- Sincronización de los varios sistemas de información.
- Soporte de diferentes calidades de servicios.
- Flexibilidad de adaptarse a los distintos requerimientos de nuevas futuras aplicaciones multimedia.

Los servicios interactivos proveen acceso a la información, con ciertas condiciones de disponibilidad y forma de la información, como ser:

- De cualquier tipo, gráficos, imágenes, audio, video.
- En cuanto fuera solicitada.
- Donde sea requerida, hogar, oficina, fábrica, etc.
- En cuanto fuera pedida.
- Como sea demandada, dispositivo y formato mas conveniente al usuario.

### **A. 17. 6. 3. Categoría de las Aplicaciones Multimedia**

Las aplicaciones multimedia podrán operar según el caso, en:

- tráfico simétrico, como lo es la telefonía o
- asimétrico, como lo es el video sobre demanda (VoD),
- de conectividad de uno a muchos, que denominamos multicast,
- de muchos a uno, como lo es la mensajería multimedia o

- de muchos a muchos, que denominamos como colaboración multimedia.

Cada servicio corresponden a:

- Colaboración multimedia. Habilita a un número de participantes a usar varios medios.
- Información multimedia. Permite a los usuarios el acceso general de una información.
- Video sobre demanda (VoD). El usuario selecciona el programa deseado.
- Mensajería multimedia. Capacidad de almacenamiento y correo de imágenes, programas de video y / o audio.

En las aplicaciones de colaboración multimedia, cada participante tiene una videocámara y una estación de trabajo (PC) multimedia, necesitando enviar la información de video a varios emplazamientos de distribución. Cada estación de cada participante usará un espacio de trabajo virtual, representado como una ventana de imágenes, textos, gráficos, etc., sobre una pantalla de video propia.

Varios son los servicios de información multimedia, tenemos los de noticias de periódicos, almacenamiento de videos, información médica, catálogos de ventas, información ecológica, ventas inmobiliarias, servicios de librería, etc.

Estos servicios forman un sistema que deberá proveer un número de funciones tales como establecimiento y control de conexión, localización dinámica de recursos de red y base de datos, sincronización del medio, tiempo de recuperación rápido, etc.

En los servicios denominados video sobre demanda, los subscriptores pueden acceder a un programa codificado de video y operar sobre él, avanzando o retrocediendo el programa, al igual que si dispusieran de una videocasetera (VCR), en su domicilio. Se requiere de la caja inteligente complementaria al televisor STB.

El usuario se conecta al video servidor y selecciona películas del tipo "Cine Premium", o de historias documentales, "programas hágalo usted mismo" o juegos de diferentes niveles y estilos.

El control de acceso, instantáneo o diferido y el desarrollo de envío de la información es manejada por el usuario mediante comandos de play, reverse, pausa, etc.

Actualmente se han desarrollado servicios de "pago para ver avanzados", APPV (Advanced Pay Per View), donde el cliente elige y pagar un programa, dentro de una programación codificada.

La mensajería multimedia es una combinación del correo electrónico, mensajería con almacenamiento y distribución de textos, audio y video.

## **A. 17. 6. 4. Compresión de la Información Multimedia**

La información multimedia de videos, escritos, voz, etc. se editan cada uno en su forma original, para luego ser digitalizada y emitida por la red convenientemente comprimida, a fin de minimizar los tiempos de la transmisión y el uso de memoria de almacenamiento.

Los organismos ISO y UIT, han normalizado los métodos de compresión de imágenes en distintos estándares, como ser H.261, H.320, H.323, JPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MJPEG, ATSC o DBV (Anexo III).

## **A. 17. 6. 5. Servicios Multimedia en Tiempo Real**

El concepto de transmisión en tiempo real y en tiempo diferido, puede ser conceptualizado analizando la forma de transferencia de la información.

Por ejemplo, un film podrá ser ofrecido en tiempo real, emitiéndose desde un servidor al usuario y viéndose a medida que esta llega. Para ello la red deberá mantener cierta calidad de servicios mínima, la cual se reflejará en el ancho de banda de los equipos y líneas utilizadas, garantizando durante la transmisión, altas velocidades, sincronismo, etc.

De otra forma, la película podría ser almacenada en un dispositivo localizado en el domicilio del usuario o en un servidor, para luego ser retransmitidas. En este caso los requerimientos para la red serán menores que en el caso anterior. Por ejemplo un film o programa disponible en Internet, podrá ser recuperado por una conexión de menor ancho de banda y ser almacenado, para poder ser visto o utilizado a posteriori.

Esto tendrá el inconveniente del tiempo de retardo entre el pedido y la observación del film, pero así la red no deberá tener requisito especial de ancho de banda.

### **Equipo del Abonado Multimedia y el STB**

El equipo de abonado multimedia es una unidad modular ubicada en la casa, oficina, taller, etc. del usuario, que maneja una gran variedad seleccionable de servicios. Su función es la de actuar como puerta de entrada - salida (gateway) a la red, operando con diversas tecnologías, aplicaciones y diferentes interfaces de usuario.

El equipo provee el servicio de comunicación para acceder al medio, teléfono, cable, antena, etc. con presentación sobre pantalla. Podrá poseer además una variedad de aplicaciones, CD-ROM, impresora, lectora de tarjeta inteligente, etc, los que deberán disponer de:

- Rápida presentación de la información
- Control dinámico de las aplicaciones
- Interfaces amigables
- Soporte inteligente
- Coordinación de los trabajos

Podrán tomar la forma de estaciones de trabajo, en oficinas o fábricas, o la forma mas compacta de un Set Top Box (STB), empleado conjuntamente una PC, un aparato de televisión, juegos, etc. Un STB deberá poseer las funciones de:

- Iniciación por la red,
- Control infrarrojo,
- Entrega de video asincrónico,
- Audio,
- Gráficos y textos en pantalla,
- Seguridad y autenticación,
- Descompresión,
- Descriptado.

El STB, también podrá enviar mensajes a la central cabecera en forma interactiva, para codificar o decodificar canales, abonarse a programas premiums, efectuar compras, realizar encuestas, etc. La vinculación STB y servidor se efectuará manejando protocolos y codificación diversos (H.261, MJPEG, etc.). También deberá ser capaz de compensar jitter y latencia propias y de la red.

### **A. 17. 6. 7. Servidor Multimedia**

Los servidores (server) de servicios multimedia son básicamente computadoras especializadas, que disponen de dispositivos de almacenamiento y control (admisión, búsqueda, recuperación, encriptado, funciones VCR, transmisión, etc.) de datos. Los contenidos de información comprimidos (video, gráficos, textos, audio), son almacenados sobre servidores. Estos operan mediante diversas memorias, según su tipo de aplicación.

Los mismos pueden ser definidos según su finalidad de manejo como ser : de memoria real, los cuales tienen como fin la recuperación rápida de la información, con discos magnéticos para un acceso mas veloz, discos ópticos para un acceso inmediato o con cintas magnéticas, para realizar un archivo de información según su uso mas frecuente. La información podrá viajar entre los diferentes medios de almacenaje, dependiendo del requerimiento del usuario.

Existen dos niveles de servidores, de red nacional y de red local. Los factores determinantes de la ubicación de los contenidos son, los costos de almacenamiento, costos de transmisión y la cantidad de usuarios simultáneos esperados por título o servicios. Un esquema que muestra los elementos de red y los vínculos involucrados, se indica en la figura 3.

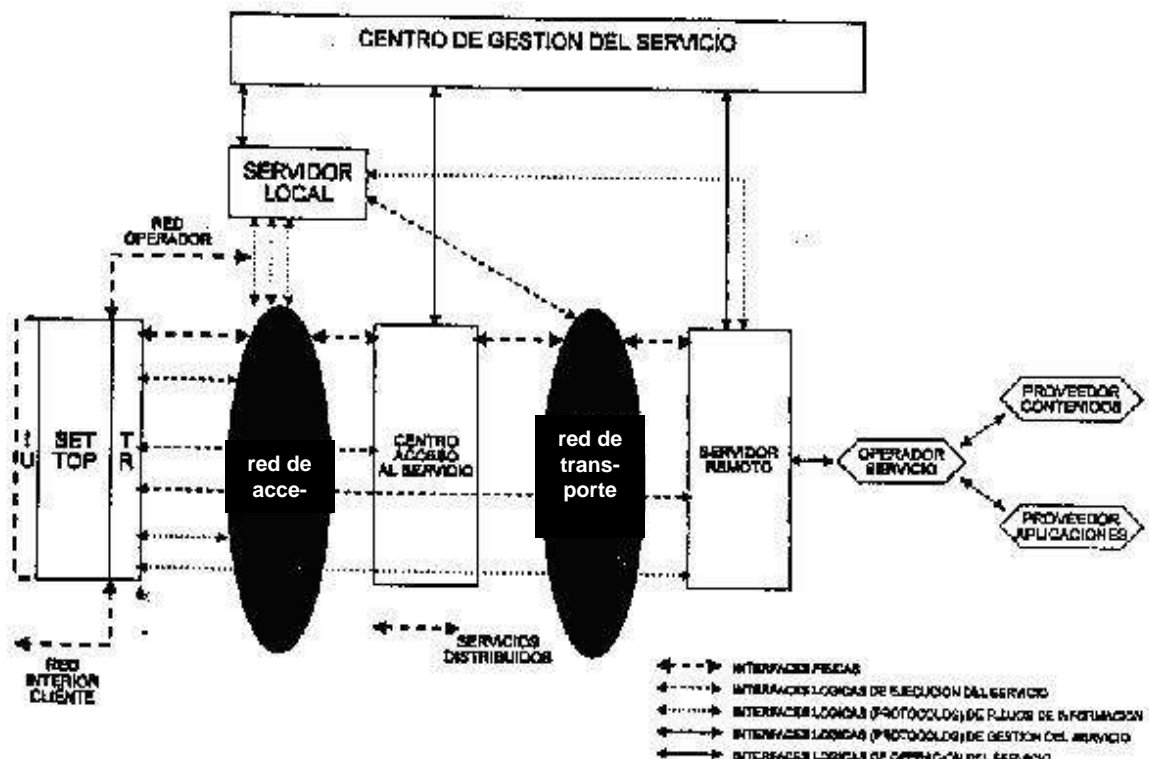


Fig. 3 - Modelo de red para servicios multimedia

Los contenidos dispuestos en un servidor nacional son utilizados principalmente para almacenamiento de información. En caso de optarse la transferencia de la información a un servidor local, éste se encargará de su distribución a los usuarios. Esta transferencia se realiza vía red de área amplia, utilizando conmutación de alta velocidad.

En la opción, por el acceso directo al servidor nacional de usuarios calificados, se deberá preparar la red de distribución a estos efectos.

En cuanto a la red de distribución, la misma podrá ser efectuada en cables de pares, coaxiales y/o de fibra óptica. Son utilizadas generalmente las técnicas de modulación de amplitud en cuadratura 64 QAM (Quadrature Amplitude Modulation) ó la modulación comprimida lateral vestigial 16 VSB (Vestigial Sideband). La información almacenada en un servidor es solicitada o enviada a una PC o STB, la cual la descomprime y presenta al usuario.

Un centro de gestión comprende las funciones de gestión de contenidos en diferentes servidores: acceso del usuario, recolección de información para la tarificación de los servicios, análisis de las características de los servicios solicitados para la optimización de acceso de los contenidos. Un centro de acceso al servicio, comprende las funciones de identificación, autenticación de clientes, gestión de sesiones, etc.

## **A. 17. 6. 8. Redes de Acceso Multimedia**

Las redes de acceso formadas para ofrecer servicios multimedia se extienden hasta el usuario, desde un nodo, que podrá ser una central de conmutación de una red telefónica, o un servidor, cabecera o subcabecera de una red de CATV, etc.

Tal red permitirá la transmisión interactiva, en forma simétrica o asimétrica. La tecnología de acceso a emplear para esos casos, será dada de acuerdo a la valoración beneficios - costos.

Cada tecnología y forma de acceso tiene su propio rango de servicio, ancho de banda y característica particular, las que han sido analizados en los capítulos anteriores por separado y que sintetizamos aquí como:

### *Redes de cables coaxiales + multiplexación analógica*

Las redes de CATV pueden utilizar cables coaxiales con multiplexación analógica. Las mismas permiten un ancho de banda de 450 MHz y hasta 1.5 GHz. Cada canal analógico requiere 6 MHz (7 MHz en Europa).

### *Redes de cables coaxiales + multiplexación digital*

El gran ancho de banda es un obstáculo para la explotación de la TV digital, solo es viable el servicio de TV comprimido, técnica utilizada en el VoD.

### *Redes de cables UTP + xDSL*

Los cables de par de cobre, trenzado no blindado, UTP, utilizados en la red telefónica, podrán servir televisión comprimida o ISDN, empleando la técnica de abonado digital de la familia xDSL y siempre que se encuentren en buen estado de mantenimiento.

Podrá permitir servicios asimétricos, con un ancho de banda en la vía descendente (al abonado) de 7 Mb/s y servicios en la vía ascendente (del abonado) de 600 Kb/s.

La red no se deberá extender mas allá de los 5 Km., con calibre del conductor de 0.50 mm. Varios servicios VOD o multimedios podrán ser aprovechados, sobre estas redes.

### *Redes de cables de fibra óptica pasiva*

Las redes de cables construidas de fibra óptica y elementos pasivos, llevan los servicios al cliente en una topología árbol, mediante divisores ópticos no electrónicos en cada bifurcación.

Estas redes ofrecen una capacidad de transmisión descendente de 622 Mb/s y ascendente de 155 Mb/s, con un servicio ATM de alta velocidad se podrá combinar varios canales y servicios de banda ancha, seleccionando en el STB del abonado, el deseado.

### *Redes de cables de fibra óptica y coaxial*

En estas redes los cables de fibra óptica llegan hasta un nodo distribuidor que denominamos Hub, donde la señal se transforma de óptica, luz láser, a señal eléctrica conducida por cables ramales coaxiales. Las redes actuales de CATV están constituidas por estos cables, a las cuales se les podrán adicionar otros servicios.

### Redes de cables de fibra óptica + sistema inalámbrico

Los avances en las tecnologías de onda milimétrica con su disponibilidad en el espectro de frecuencia, alrededor de la decena de GHz, hacen posible la utilización inalámbrica en la red de acceso combinándola con la red de fibra óptica. La técnica inalámbrica abarca los servicios fijos, móviles, transportables, celulares, áreas inaccesibles o rurales.

Posibilita la implementación rápida, con la ventaja de poder tener el carácter temporario. Se podrá ofrecer VoD o multimedia de banda ancha bajo demanda.

### ISDN

La red digital de servicios integrados se ha originado bajo el concepto de una red totalmente digital y tiene como finalidad cubrir todos los servicios de telecomunicaciones en forma integrada y bajo una única red. Se podrá entonces proponer VoD, videoconferencia con H.320, video mensajería, telemarketing, medicina virtual, servicios corporativos, etc. Su tecnología ha sido superada ampliamente por la familia xDSL que brinda anchos de banda muy superiores.

### Redes de área local

Las redes de área local LAN, se utilizan usualmente para servicios entre las PC, que con la implementación de servidores, adaptadores de red, etc, apropiados y que dispongan de servicios de banda ancha, se podrá ofrecer servicios interactivos.

### Sistemas satelitales

Los sistemas por satélites complementan a las redes terrestres de banda ancha (fibra óptica), en cuanto a servicios de banda estrecha y ancha, interjectivo o no. Actualmente la aplicación fundamental de los sistemas por satélite, es la de proporcionar la distribución de programas de televisión no interactiva, aunque prontamente se completará el ofrecimiento de los servicios multimedia.

## **A. 17. 6. 9. Redes de Transporte Multimedia**

Esta red esta formada por los vínculos de interconexión de los centros de conmutación telefónica. A fin de seleccionar el método de transmisión a utilizar, se deberá precisar el servicio y sus requerimientos:

- El medio a introducir, audio, video, datos.
- El ancho de banda requerido.
- Característica del tráfico, tipo y longitud de ráfaga.
- Rendimiento de la red, retardos extremo a extremo, jitter, retardo diferencial entre audio y video, tiempo de conmutación de celda, tasa de pérdidas de celdas, sincronización intermedia e intramedia, etc.
- Requerimientos funcionales, control de las llamadas, conexión, conectividad, enrutamiento, congestión, parámetros de calidad de servicios, etc.

En las redes de transporte multimedia, no podrán ser utilizadas las tecnologías de conmutación de paquetes ordinarios como ser la X.25, pues éstas emplean tamaños de paquetes variables. Por ello y debido a que el tiempo de operación es variable, dependiendo de las condiciones de la red y además de que el tiempo de propagación depende del tamaño del paquete, no es garantizado el rendimiento de tiempo real que requieren los servicios de audio y video.

La comparación entre los sistemas de ATM, STM, SMDS y Frame Relay, en su aplicación al tráfico multimedia, se muestra en las siguientes tablas:

## RESUMEN DE SISTEMAS DE PAQUETES

	SMDs	FR	ATM	STM
Tamaño de paquete	Fijo	Variable	Fijo	Fijo
Enrutamiento	Sin conexión	A la conexión	A la conexión	A la conexión

## SISTEMAS DE CONMUTACIÓN PARA TRÁFICO MULTIMEDIA

Parámetros		ATM	STM	SMDs	FR	
Soporte de tráfico multimedia	Datos	si	si	si	si	
	Audio	CBR	si	si	no	no
		VBR	si	no	no	no
	Video	CBR	si	si	no	no
		VBR	si	no	no	no
Conectividad	uno a muchos	si	limitado	si	si	
	muchos a uno	si	limitado	si	si	
	muchos a muchos	si	no	si	si	
Rendimiento	retardo audio video	si	si	no	no	
	pérdidas de paquetes	si	no aplicable	si	si	
Ancho de banda		1.5 Mb/s á multiGb/s	pocos b/s hasta Gb/s	1.5 Mb/s á 4.5 Mb/s	56 Kb/s á 45 Mb/s	

Ref.:

VBR (Variable Bit Rate) : Tasa de bits variable  
 CBR (Constant Bit Rate) : Tasa de bits constante

La variabilidad en la longitud de los paquetes y el enrutamiento sin conexión, traen aparejado retardos elevados y variables empeorando el rendimiento necesario, lo que impide la transmisión de tráfico en tiempo real. Por lo anterior, tanto SMDs como ATM solo garantizan los parámetros de rendimiento para datos, no pudiendo cumplir los requisitos exigidos por el tráfico en tiempo real.

En cuanto a STM y ATM garantizan la sincronización del tráfico de audio y video, debido a mantener bajo el retardo de celda extremo a extremo y que el jitter de retardo sean bajos y fijos. STM no proveerá una conectividad muchos a muchos, de una manera eficiente comparada a las tecnologías de conmutación de paquetes así como no podrán tampoco transmitir tasas de bits variables.

ATM soporta una eficiente conectividad muchos a muchos, uno a muchos y muchos a uno, en un ambiente de telecomunicaciones. Los sistemas Frame Relay, ATM, y SMDs pueden aprovechar el tráfico multimedia empleando multiplexado estadístico, obteniendo el mayor aprovechamiento del ancho de banda. El sistema STM al no admitir ese multiplexado, no permite tal mejora.

ATM es la mejor opción en lo referente a tasa de bit variable, lo que sumado a las ventajas anteriores, la transforma en la mejor opción como técnica de conmutación de paquetes, celdas y circuitos, además de optimizar las comunicaciones multimedia.

La tecnología mas apropiada para el sistema de transporte podrá ser SONET /SDH llevando datos en formato ATM, proveyendo el medio de transmisión de video interactivo entre servidor de video y servidor local, o puntos de distribución.

**A. 17. 6. 10. QoS para Aplicaciones Multimedia**

Los datos transferidos por una comunicación multimedia poseen diferentes características de rendimiento y fiabilidad. Se deberá calcular el ancho de banda y el tráfico compuesto, por los servicios multimedia, basándonos en el caudal, máximo retardo, jitter, latencia, tasa de bit errado permitido,

tasa de bit pico, relación de tasa pico a promedio, variancia de la tasa de bit, longitud de la ráfaga, etc, para cada sistema involucrado.

Todos estos requerimientos pueden ser especificados definiendo clases de servicio, las que serán convenidas al establecerse una conexión y garantizadas durante la transferencia de los datos. Asimismo podrá ser renegociada la clase, ante la degradación de algún servicio.

La red antes de aceptar una llamada examinará la carga de red y decidirá si el sistema de conmutación puede mantener los requeridos niveles de rendimiento, basándose en los parámetros de calidad de servicio QoS (Quality of Service) estipulado.

## **A. 17. 6. 11. Transmisión ATM en Aplicaciones Multimedia**

Existen dos formas de transferir una comunicación multimedia por una red ATM, usar una conexión virtual para todos los tipos de información o usar conexiones virtuales separadas para cada tipo (video, audio, datos).

La primera forma tendrá los requerimientos de calidad de servicio del medio mas comprometido, sin embargo podrá efectuarse la diferenciación de acuerdo a un esquema de prioridades. La transmisión en ATM, presenta un diseño de subniveles en los extremos de la red, encargados de adaptar el flujo de datos a las aplicaciones a utilizar.

En la segunda forma, se podría ofrecer distintas calidades de servicio, a los distintos medios, optimizando la calidad de la red. Sin embargo utilizar caminos separados introduce problemas de sincronización entre servicios y fundamentalmente de costos.

## **A. 17. 7. Aplicaciones de Sistemas Multimedia**

Los sistemas multimedia podrían ser vistos como una tecnología de transformación para mejorar las aplicaciones. En ese sentido sirve para incrementar las inversiones realizadas en las redes y extender su ciclo de vida. No es posible vaticinar todas las posibles futuras aplicaciones que surgirán una vez que comiencen a ser populares los servicios multimedia.

Es por ello que las redes multimedia deben ser diseñadas teniendo en cuenta las futuras demandas a las que se verán sometidas. Como hay un margen de demanda imprevisible, deberán ser diseñadas redes flexibles con holgada posibilidad de crecimiento.

Dos preguntas deberá resolver el programador y el proyectista de la red ¿Qué servicio se brindará? y ¿Cuál es la forma mas económica de llevar este servicio al cliente? Probablemente la respuesta a la primera pregunta será brindar una combinación balanceada de servicios, basada en la televisión interactiva sobre demanda.

Se distingue una red distributiva tipo CATV, combinando varias técnicas de selección y acceso, con uso de los canales de retorno para permitir la interactividad. La respuesta a la segunda pregunta, dependerá de la respuesta a la primera y de la red y tecnología existente y de su desarrollo.

Las aplicaciones las podremos estudiar como personales, cuando las utilizamos en el hogar y están orientadas al esparcimiento o en corporativas, cuando están orientadas a las empresas, donde su finalidad primordial es aumentar la productividad y están caracterizadas por el manejo de un gran volumen de datos.

El centro de las aplicaciones personales es el televisor con un STB, que reemplaza al tablero de la PC, o una PC. Las aplicaciones corporativas en cambio están centradas en la PC con el agregado de placas específicas, que sirvan de interface con la red, al manejo de funciones adicionales y al gran volumen de información.



Con un futuro donde se articula el trabajo en el hogar, esta clasificación podrá ser alterada. Sin embargo, se deberá tener en cuenta esta división, a la hora de definir para cada servicio, la capacidad de memoria de una red, su velocidad de transmisión, anchos de banda, etc.

El diseño de topología y requisitos de red, en cuanto al ancho de banda y tiempo real, para tanto los servicios personales, como los corporativos, será similar al aplicado para el VoD, adaptándolo en cada caso a su cometido. Cuando lo permita el ancho de banda necesario al servicio a implementar, se podrá emplear sistemas inalámbricos.

Los aspectos más inquietantes de los sistemas multimedia, corresponden no directamente a la revolución tecnológica o a la informática, sino a los efectos de la economía global y a los resultados de las relaciones interpersonales y al impacto social emergente de éstos.

### **A. 17. 7. 1. Video Sobre Demanda**

El servicio video sobre demanda (VoD), se basa en la infraestructura de televisión interactiva.

La televisión interactiva (TVI) o Vídeo Dial Tone (VDT) abraza un conjunto de servicios, comprendiéndolos en un solo sistema, que permite al cliente el telemanejo del contenido.

Esta familia de servicios comprende al vídeo bajo demanda (VoD) y al cuasi video sobre demanda NVoD. En el VoD el cliente elige la película, programa educacional, transmisión de espectáculo, dictado de conferencia, demostración técnica, etc., de un catálogo provisto por el proveedor del servicio, luego podrá controlarlo, suspendiendo transitoriamente su visión, rebobinarla o adelantarla tal como si operara una videocasetera VCR, dispuesta en su casa.

El catálogo podrá ser transmitido por un canal de servicio, donde se indique diariamente, por ejemplo 16 títulos. Se ha estudiado que el espectador requiere ver con preferencia un bajo número de títulos, solo los de estreno y éxito en ese momento.

El proveedor envía por esta red, una alta variedad de programas sobre distintos canales. El programa o película solicitada por el cliente, es mantenido por el operador del servicio gratis, por el término de por ejemplo 5 minutos, si es confirmada su aceptación, se mantendrá su recepción y cobrará lo ofrecido.

Este servicio requiere un ancho de banda importante hacia el cliente, 4 Mb/s calidad equivalente a un VCR, 20 Mb/s para una calidad de televisión de alta definición HDTV (High Definition TV). El canal de retorno deberá ser del orden de 20 Kb/s. La red se podrá disponer en topología similar a las de CATV, es decir en una conformación de red distributiva. Se construirá del tipo híbrido, cable fibra - coaxial, por donde se podrá enviar un alto número de canales.

Otro diseño de red corresponde a una distribución en fibra, con dispersión y acometidas en pares de cobre con empleo de sistemas xDSL. Sobre esta red se enviará solo la película solicitada, ocupando en formato comprimido un ancho de banda de 1.5 MHz. Se podrá igualmente disponer de la selección y manejo VCR dado.

La firma Norsat International Inc. ha presentado asimismo, un sistema denominado canal sobre demanda CoD (Channel on Demand), el que permite realizar gestiones de VoD en hoteles, mediante el empleo de computadoras. Mediante el uso de computadoras se podrá además de programar con antelación y a cada cuarto los programas requeridos, disponer de canales por encima de los 450 MHz.

El control computarizado de frecuencias y potencia logra el balance necesario de la señal de acuerdo a la cantidad y ubicación de cada cliente en cada instante. Este servicio se podrá designar también como video sobre demanda avanzado AVoD (Advancing Video on Demand ). Con éste se podrá brindar tanto películas como juegos de entretenimiento (Fig. 4).

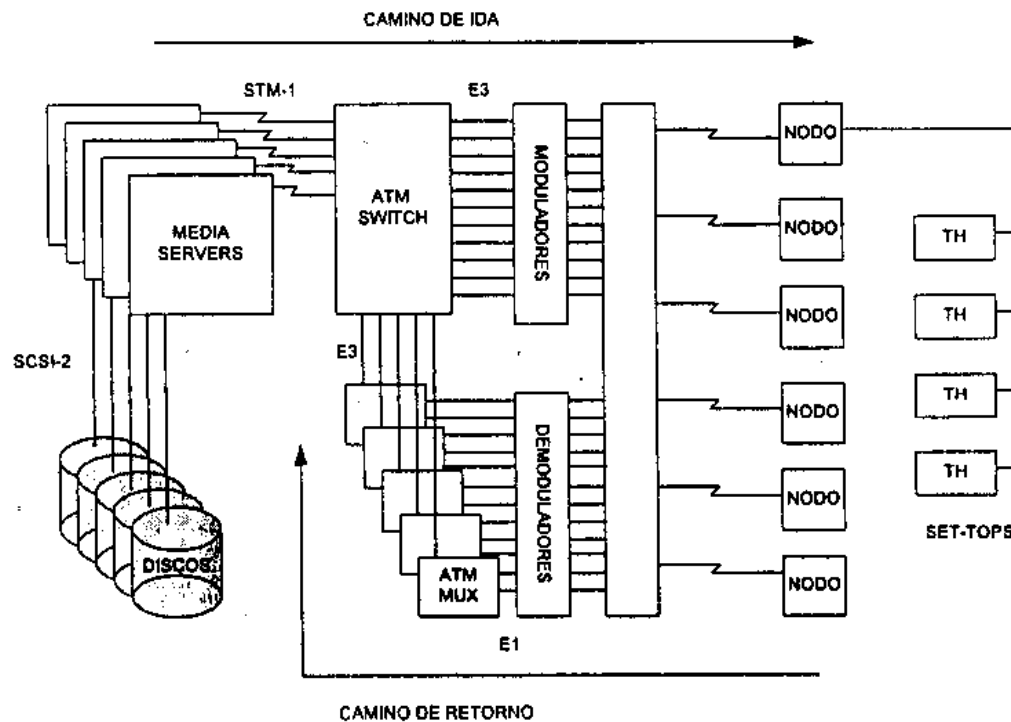


Fig. 4 - Esquema de video sobre demanda (VoD)

### A. 17. 7. 2. Cuasi Video Sobre Demanda

En el servicio denominado como cuasi video sobre demanda NVoD (Near Video on Demand), el proveedor envía simultáneamente la misma película por varios canales, espaciados en por ejemplo 15 minutos. El STB permite habilitar el programa, adelantar o retroceder por pasos fijos su visión.

### A. 17. 7. 3. Televisión Interactiva

La televisión interactiva, reúne los servicios de datos y televisión interactiva. Así se denomina, servicio iterativo de video y datos IVDS (Interactive Video and Data Service).

Se basa en la posibilidad del espectador en responder a los programas o comerciales de televisión mediante el control del STB. Se pueden enviar por enlace de fibra óptica al cliente, hasta 500 canales en formato digital (MPEG) y recibir comandos de este por canal de retorno.

De acuerdo con la inteligencia del STB, será el grado de interactividad y rango de servicio dispuesto. En este mercado, no es tan importante como se llega sino que se ofrece para atrapar el interés del cliente. El mismo servicio se podrá operar empleando, tan solo el teléfono como retorno.

### A. 17. 7. 4. Juegos Interactivos

Los juegos interactivos derivan de los juegos electrónicos hogareños, aplicados a computadoras, los que emplean la pantalla del televisor y los utilizados en los negocios de video juegos. Se dispone de juegos por computadora, para su uso en red por multiusuarios.

Otra posibilidad radica en solicitar un juego a un proveedor de servicio, actuando en forma similar al VoD, donde el proveedor recibiera los comandos, manteniéndose el programa centralizado, utilizándose como si se dispusiese en casa del cliente. También el proveedor podrá ceder el programa como venta o alquiler de un servicio. Los juegos podrán ser enviados como imágenes y sonidos codificados en formato digital MPEG, manteniendo un canal de retorno, según el caso.

### **A. 17. 7. 5. Ventas Interactivas Multimedia**

Los servicios de ventas multimedia interactivos, son un desprendimiento directo de la televisión interactiva. Los comerciantes, en los medios de televisión y radio, tratan al cliente como receptor pasivo, sin embargo con el concepto de interactividad deberá presentar el producto con la posibilidad de conocerlo, saber sus características, precio y poder compararlo con otro similar o de la competencia. Una vez seleccionado el modelo, tipo, tamaño, color, forma de pago, etc, el cliente tiene la aptitud, de encargar la compra y el envío del mismo.

### **A. 17. 7. 6. Telecompras**

El servicio de tele compra (teleshopping), es una conjunción de los catálogos de compras enviados por correo y las compras efectuadas por teléfono. Aprovechando los servicios de la televisión interactiva, el cliente potencial podrá recorrer el catálogo multimedia de productos, seleccionar y adquirir los productos desde su televisor mediante el STB.

La forma de examinar el catálogo podrá ser como en un shopping virtual, mediante la pantalla, caminar recorriendo un negocio de compras, visualizar la mercadería, examinar la deseada y decidir una compra. El cliente virtual, tiene el beneficio de efectuar la compra sin moverse de su casa, el vendedor se beneficia al reducir sus costos, mientras que el operador de la red y el prestador del servicio podrán tener un triple provecho, cobrando un porcentaje de la venta al vendedor y al comprador y además podrán servir como organismo de crédito.

### **A. 17. 7. 7. Transacciones Inmobiliarias**

El servicio de transacciones inmobiliarias, utilizando redes de computadoras creadas a ese fin, ya hace tiempo se ha comercializado. Sin embargo como una aplicación de medio interactivo ofrecerá los mayores dividendos. En estos servicios el cliente especifica el precio dispuesto a pagar, tipo, ubicación, tamaño, comodidades, antigüedad, estilo, etc. de la propiedad deseada de adquirir.

A partir de estos datos se le indica un plano de ubicación, las comodidades de transporte público, establecimientos de enseñanza mas cercanos, comercios de la zona. Otro plano, que se podrá recorrer virtualmente, mostrará las imágenes (fotografías y video) de fachadas y comodidades internas del inmueble. Se acompañará estos antecedentes, con las referencias del precio correspondiente, las condiciones de pago y demás características del contrato, según requerimientos del comprador.

### **A. 17. 7. 8. Asistentes Digitales Personales**

Los servicios asistentes digitales personales PDA (Personal Digital Asistent), combinan las funciones de facsímil, correo electrónico (E-mail), pagers, telefonía celular y agendas electrónicas, en un único terminal de abonado. Este equipo será portátil, de tamaño reducido y dispondrá de una pantalla de cristal líquido. Sobre esta pantalla se podrá digitalizar con un lápiz electrónico, eliminando así el teclado.

### **A. 17. 7. 9. Publicaciones Electrónicas**

Los servicios de publicaciones electrónicas resultan de la convergencia de la industria editorial, libros, revistas, diarios, etc, con las artes visuales, películas, noticieros, comerciales, etc. y de las telecomunicaciones. El diario multimedia está basado en las redes de computadoras y CATV. Se presentan los titulares de las noticias y un resumen de ellas, con la posibilidad de expandirla y leer una crónica mas detallada, según requerimiento e interés del usuario en el tema, tal como si fuese un hipertexto.

Se podrá disponer reportajes con documentales fílmicos de los hechos y lugares involucrados. El nivel de detalle y profundidad del tratamiento lo determina el usuario que además, podrá recabar información de temas asociados o históricos. Las cuestiones de interés, podrán ser archivadas en discos rígidos o extraídos en CD-ROM o impresos, para su utilización a posterior.

Los periódicos personalizados están basados en la televisión interactiva, documentos electrónicos y agentes inteligentes. Ofrecen la posibilidad de filtrar la información de modo que el usuario reciba solo lo que a él le interesa. Ello se posibilita, mediante el aprendizaje que el sistema efectúa, según las selecciones preferenciales realizadas habitualmente por tal usuario.

Otra forma de publicaciones electrónicas las constituye las enciclopedias en CD-ROM o las consultas por red de computadoras a diarios o bibliotecas, en cualquier lugar del mundo, vía Internet. El disco de video digital DVD (Digital Video Disc), es similar en su presentación exterior al CD-ROM de música o computación con lectura laser, sin embargo puede almacenar hasta 17 GBy, 26 veces mayor información que estos.

De acuerdo con las proyecciones presentadas en la Conferencia Europea de DVD 1997 en Berlín, solo en USA la cantidad de títulos publicados llegará a 8.5 millones al año 2000. Los fabricantes han comprometido permitir su reproducción en los mismos de CD-ROM, mientras que los DVD podrán ser leídos con los DVD-ROM y también ver películas en un aparato de TV mediante una reproductora DVD-Video y ser además compatibles con un DVD- Audio.

El mas común DVD-ROM almacena hasta 4.7 GBy, mas de 7 veces un CD-ROM. Con lectura en ambas caras alcanzar 9.4 GBy. Con doble capa en una cara , 3.84 GBy en la primera capa de información y 4.7 GBy en la superior, con dos caras se llega a los 17.08 GBy. Los discos regrabables DVD-RAM poseen 5.2 GBy en doble cara. Los DVD-Video pueden almacenar 2.5 horas de película en calidad tres veces superior a VHS y a pantalla completa.

Los fabricantes han dividido al mundo en seis zonas, cada una con una codificación distinta. La zona 4 le corresponde a Latinoamérica, USA y Canadá la zona 1, mientras que Europa, Japón Sudáfrica y países de medio oriente la zona 2.

## **A. 17. 7. 10. Videoconferencia Punto a Punto**

El servicio de videoconferencia punto a punto se trata de la comunicación a distancia de video, con imágenes, audio y datos, comprendiendo a dos personas o grupos.

Existen dos variantes de videoconferencias, las realizadas en forma corporativa en salones de conferencia o las de tipo personal, de persona a persona, ubicadas éstas en distintos domicilios u oficinas.

Los aparatos de videoconferencia de escritorio (desktop), utilizan una PC equipada con cámara de video y hardware adecuado. Proporciona una teleconferencia con imágenes de los participantes, de cartas, planos, esquemas, diagramas o dibujos y además la transmisión de datos. Permite a los participantes interactuar mediante punteros y pizarras electrónicas, escaners, bases de datos, editar e imprimir.

Las salas de videoconferencia son equipadas con grandes pantallas y disposiciones de micrófonos y cámaras de video que permiten un control de las conferencias. La red y los dispositivos utilizados ofrecen una excelente calidad de comunicación multimedia. En ambos casos, la red podrá tener el carácter de LAN, MAN, WAN o pública conmutada, PSTN.

## **A. 17. 7. 11. Videoconferencia Multipunto**

En las videoconferencias multipunto, intervienen mas de dos participantes o grupos de participantes, en forma simultánea. Se utilizan unidades de control multimedia MCU (Multimedia Control Unit), que conmuta electrónicamente el tráfico de audio y video a todos los intervinientes, en forma simultánea y en tiempo real.

Los dispositivos y tipología de red es similar a la vista para los sistemas de videoconferencia punto a punto. Un sistema de video digital conmutado SDV (Switch Digital Video), ha sido presentado por

AT&T sobre una red de fibra óptica al pedestal FTTP (Fiber to the Pedestal). Este diseño planea una red de distribución sobre pares de cobre con modulación ATM.

### **A. 17. 7. 12. Ingeniería Concurrente**

La ingeniería concurrente o simultánea, esta siendo implementada en el diseño, prueba, operación y mantenimiento de productos y máquinas. Consiste esencialmente en una combinación de videoconferencias, archivos multimedia compartidos y sistema de señalización especiales.

Estos sistemas permiten que varias personas trabajen simultáneamente sobre un diseño, siendo éste actualizado en tiempo real por cualquiera de los participantes. Se trata de una extensión de los sistemas de diseño asistidos por computadora CAD (Computer Aided Design) y de manufactura asistida por computadora CAM (Computer Aided Manufacture). Herramientas estas del proceso ingenieril, que manejan cantidades masivas de datos, los que deben ser almacenados y transmitidos entre distintos grupos distantes de trabajo.

Se requiere para los sistemas CAD /CAM, modeladores tridimensionales, representación de imágenes con renders avanzados, los que dan una cubierta de terminación real a los dibujos tridimensionales y programas de visualización para la interacción entre todas las aplicaciones

### **A. 17. 7. 13. Ventas y Marketing**

Las aplicaciones multimedia en ventas y marketing se pueden separar en tres categorías:

- Investigación e inteligencia de mercado
- Ventas y distribución
- Servicios al consumidor

De acuerdo con sus dimensiones una empresa podrá operar en el ámbito local, regional, nacional o internacional. En muchos casos puede poseer redes propias empleadas para supervisar el desempeño de oficinas de estudios de mercado y venta.

La empresa que cuenta con una red multimedia, puede ejercer la investigación e inteligencia de mercado, con ventajas sobre sus competidores. Se encuentra en posición de tomar decisiones más rápido y eficazmente. La evaluación oportuna de las preferencias cambiantes de los clientes sobre un producto y la justipreciación correcta de un precio en el mercado, representará el éxito de un producto.

Las ventas y distribución de los productos se podrán promover y disponer con mayor eficacia. Las presentaciones multimedia son ideales para la promoción de un producto. Folletos electrónicos explicativos, sistemas de venta por TV, quioscos de información, sistemas automáticos de alquiler de automóviles, son ejemplos de ambas actividades.

Los servicios al consumidor, son herramientas competitivas de trascendente importancia. Los consumidores valorizan la entrega en tiempo y forma, tanto como al mismo producto. La posibilidad de la atención, interpretación y solución a inquietudes de los clientes las 24 horas, mas la carga de estos datos para su procesamiento y toma de acción, así como la toma de los reclamos, su procesamiento y evaluación pronta, significa tomar rápida determinación de las correctas medidas de mercadeo. Todas estas operaciones virtuales, efectuadas por medios multimedia, pueden hacer al dominio de una empresa dentro del mercado.

### **A. 17. 7. 14. Realidad Virtual**

La realidad virtual es una tecnología que hace uso de imágenes tridimensionales generadas por computadora, para crear la ilusión electrónica de encontrarse en un ambiente real. Ofrece la capacidad de recorrer modelos simulados de estructuras como edificios, moléculas, automóviles, etc. En marketing la visualización de una vidriera para negocio, amueblado o decorados de un hogar, podrían ser algunas aplicaciones.

La utilización en diseños arquitectónicos, video conferencias, entretenimiento, etc, en conjunción con medios multimedia, ingeniería concurrente y actuación en red, hace entrever el gran potencial de este servicio.

### **A. 17. 7. 15. Capacitación y Entrenamiento**

Los sistemas de entrenamiento basados en computadoras, junto a otras tecnologías multimedia dedicados a la capacitación son empleados desde hace varios años. Los servicios de educación a distancia (teléeducación), se podrán enriquecer con los servicios interactivos. La educación con clases a distancia, enseñanza, formación, adiestramiento, entrenamiento y cualquier otra forma de capacitación podrá ser proporcionada mediante las redes con multimedios interactivos.

Se podrá seguir un programa de estudios, con análisis interactivo de la comprensión adquirida, paso a paso y el encaminamiento de temas según el puntaje y tipo de conocimiento obtenido, hasta lograr el objetivo esperado por el educador y predilección del educando.

El entrenamiento multimedia no requiere el uso en tiempo real, por ello se puede emplear estaciones de trabajo (workstation) con servidores especializados, dedicados al almacenamiento y distribución de programas de entrenamiento multimedia. Con el advenimiento del marketing virtual, las empresas pueden incorporar, fácilmente y cuando lo requieran, el entrenamiento distribuido en tiempo real.

El cierre de escuelas debido a causas meteorológicas impide en muchas regiones del planeta impartir clases, quizás por extensos períodos. Mediante este servicio se puede salvar tal circunstancia. El video conferencia y el e-mail aporta ayuda a los estudios a distancia. Es un medio excelente para brindar cursos de perfeccionamiento docente o para profesionales. Estos deben ser estructurados en cursos cortos y puntuales, de muy alta muy especialización.

Lo ideal es alternar las clases presenciales con las impartidas a distancia, complementándolas con material de texto enviado por correo común, manuales, CD y videos preparados a ese fin. Para lograr la mayor eficacia, se debe implementar un profesor tutor para cada alumno y los exámenes deberán ser presenciales.

### **A. 17. 7. 16. Correo Electrónico Multimedia**

El correo electrónico multimedia E-mail (Electronic Mail), no requiere la entrega instantánea ni sincronizada de sus mensajes. Se deberá tener en cuenta que si al mensaje escrito, le agregamos voz y/o video, se requiere una cantidad importante de almacenamiento adicional. Un ejemplo podrá ser integrar la función fax y voz. Los mensajes transformables, de escritos en hablados o viceversa, son fundamentales como servicios a no videntes y de alta aplicación general, como uso personal o corporativo.

### **A. 17. 7. 17. Bases de Datos Multimedia**

Las bases de datos multimedia tradicionales, no pueden manejar objetos multimedia, por esta razón se han ideado las bases de datos orientadas a objetos, éstas fueron diseñadas especialmente a su almacenamiento.

Hay varias alternativas para agregar capacidad multimedia a partir de datos tradicionales. Una forma es la de crear un interface transparente, entre la base de datos general y una especializada en objetos multimedia, otra forma es crear en la interface existente una nueva capa, mientras que la tercer y mejor solución, pero la mas costosa, es rediseñar el producto original en etapas, hasta obtener la aptitud de manejo deseada, operar imágenes en color, audio y video. Versiones mas modernas permiten ejecutar videoconferencias, servicios financieros, de compras, bibliotecas electrónicas, etc.

### **A. 17. 7. 18. Imágenes de Documentos**

Existe actualmente gran necesidad de almacenamiento de imágenes de documentos, ya fuese para fines legales, ingenieriles o a los fines de su conservación, por ejemplo de documentos muy antiguos, llamados incunables.

Los elementos de almacenamiento consisten en discos ópticos de gran capacidad. Luego la información en formato de imágenes, puede ser integrada a datos y voz, y ser recuperada, por mas de un usuario, en forma simultánea. Podrá actuar en tiempo real o diferido.

Los sistemas de videoconferencia con control codecs (codificador - decodificador) y protocolos propietarios (particular de un fabricante, todavía no normalizado), son ampliados empleando unidades de control multipunto y multiprotocolo. Las funciones demandadas son adquisición, digitalización, compresión, almacenamiento, manipulación, visualización e impresión de documentos.

El sistema de procesamiento podrá capturar y emitir a posterior cuando se la requiera, imágenes específicas de otros servicios, como una transmisión dada de videoconferencia. Es decir que se podrán aprovechar las capacidades del mismo como sistema multimedia.

### **A. 17. 7. 19. Fotografía con Digicámara**

Una digicámara responde bajo el mismo principio de una cámara de fotos, en la que la luz no impresiona una película sensible sino que se convierte en información electrónica digital. Esta información digital, completa una fotografía la que podrá ser verificada visualmente antes de editarla y luego almacenada en la misma cámara grabada en un disquete de 3.5", con posibilidad de transportarla a una PC de escritorio (desktop) o portátil (palmtop, pocket PC, notebook, laptop). Si se desea esta información podrá ser enviada por red física o inalámbrica a distancia, por medio de ella misma de la PC o con la ayuda de un teléfono celular.

Para observar el resultado provisorio de la foto, la máquina fotográfica cuenta con un monitor (display), de hasta 2" en color, si no se está conforme, no se almacena y se saca otra foto. Por ejemplo en cada disco de 3.5" se pueden guardar hasta 40 fotografías en formato JPEG compatibles con las versiones de Windows o Macintosh. Una vez almacenada la imagen en una PC, podrá ser retocada, copiada o en general procesada con un programa Adobe Photoshop, Corel Draw o bien cualquier navegador de Internet (browser) como ser el Netscape Navigator o Microsoft Explorer.

La velocidad del obturador comprende desde 1/60 hasta 1/4000 segundos. Dispone de batería que asegura la exposición de hasta 500 fotografías. La resolución se mide en pixeles, pequeños cuadrados que forman la imagen. Se dispone desde 640 en horizontal por 480 en vertical, hasta 8 Mega pixeles, o más. Se pueden reproducir las fotografías en 24 bit, que equivale a 16.7 millones de colores o en 32 bit con 24 millones de colores.

### **A. 17. 7. 20. Distribución de Video**

La distribución de video es una aplicación multimedia pasiva o activa. Permite al usuario final recibir transmisiones de video de una gran variedad de fuentes u operadores. Por ejemplo, de CATV, TV de aire, video correo (video mail), VCR, o CD-ROM a distancia, etc.

Cuando en el sistema se emplea como fuente una cámara de video, se podrá utilizar como un sistema de vigilancia de bancos, supervisión de fabricación, control de salas de maternidad, monitoreo de comercios, etc.

La transmisión en red de cobre trae aparejado una nueva problemática. Además del ancho de banda requerido para la transmisión de las imágenes y de las órdenes de pausa o retransmisión, se debe tener en cuenta las posibilidades de fallas en la transmisión en el modo broadcasting.

En ese caso en consecuencia a las masivas solicitudes de retransmisión de la película, la transmisión considerando cada caso se transforma en modo unicast o en el mejor de los casos multicasting. De tal forma el cálculo del tráfico en el diseños será muy distinto, elevándose sobremanera.

## **A. 17. 7. 21. Aplicaciones Médicas**

Las imágenes de uso médico, radiografías, tomografías, ecografías, equipos de rayos X, etc. juegan un papel esencial en interconsultas, diagnóstico y seguimiento médico. Son esenciales como sistemas integrados de almacenamiento de imágenes compartidas y comunicaciones multimedia (telemedicina), donde se podrán complementar con texto, video y voz, las historias clínicas de los pacientes, sus antecedentes y antecedentes internacionales de enfermedades.

Las redes multimedia hospitalarias mundiales de alta velocidad, enlazando, facultades de medicina, sanatorios, clínicas, consultorios privados, laboratorios químicos, centros de diagnóstico, etc. constituyen el resultado final del sistema de salud más eficiente, al reunir a los profesionales de la medicina y sus equipos de investigación y apoyo.

## **A. 17. 7. 22. Trabajo a Distancia**

Esta aplicación multimedia posee todo el potencial de un remozado cambio de vida. Se fundamenta en la conjunción de las distintas aplicaciones vistas precedentemente. Se trata de desplazar el lugar de trabajo desde la oficina o taller al hogar, recurriendo al uso de las comunicaciones multimedia.

Se podrá decir que las telecomunicaciones convierten el hogar del trabajador en parte de una oficina virtual. Ello implicará al empleado mayor vivencia familiar, ahorro del tiempo de traslados, del uso de vestimenta, del uso de auto transporte, etc.

Desde el punto de vista del medio ambiente significa menor congestión en autobuses y autopistas, ahorro de combustible no renovable, reducción de la contaminación del aire, etc. Al empleador le representa ahorro de espacio en el lugar de trabajo, de energía eléctrica consumida, material de oficina, elementos sanitarios, etc. Su desventaja radica intrínsecamente en restringir las vivencias sociales y crear posibles conflictos de pareja, situaciones de consideración.

El acceso remoto de una o varias estaciones de trabajo, por medio del discado telefónico, modalidad extendida para el servicio de trabajo a distancia, podrá efectuarse utilizando el protocolo punto a punto PPP (Point to Point Protocol) o el protocolo punto a punto multienlace MPPP (Multilink Point to Point Protocol).

Mediante las técnicas de acceso en fibra óptica o en redes de cobre con uso de sistemas ADSL, se permite llegar hasta el hogar con gran ancho de banda de transmisión, donde se puede montar una oficina o una pequeña oficina. Este tipo de cliente se distingue como SOHO (Small Office /Home Office).

## **A. 17. 7. 23. Cinematografía Multimedia**

El sistema HDTV podrá tener una aplicación derivada transmitiendo directamente a salas cinematográficas, películas almacenadas en una base de datos multimedia. También es posible la transmisión de espectáculos en vivo, como ser partidos de fútbol, conciertos, óperas, carreras de automóviles o caballos, etc.

Una de las ventajas es el ahorro de cintas de video y otra la duplicación de la información de celdas de la transmisión ATM. Tanto la transmisión en tiempo real como en almacenamiento para la difusión en diferido, el encaminamiento será flexible pudiendo proporcionar el servicio en forma simultánea. El gestor, red de video digital conmutado SDVN (Switch Digital Video Digital) es la clave que hace factible tal flexibilidad.

Mediante una red de fibras ópticas, la que vincule los Departamentos de Producción, las Representaciones de Distribución y las Salas de Proyección, podrá revolucionar la explotación y los porcentajes de penetración del servicio cinematográfico. Asimismo se puede implementar esto enlaces mediante sistema inalámbricos satelitales para una primera etapa de su desarrollo.

## **A. 17. 7. 24. Tarjetas Inteligentes**



Las tarjetas inteligentes, también calificadas como módulo de identificación del suscriptor SIM Card (Subscriber Identify Module), son en realidad circuitos electrónicos integrados en superficies muy pequeñas, como ser en tarjetas aún mas pequeñas que una tarjeta telefónica común. Estas tarjetas jugarán un papel muy importante en los servicios PCS. Las ventajas del SIM respecto a utilizar circuitos incorporados al aparato terminal de telecomunicaciones son:

- Transportar solo la tarjeta SIM y utilizar cualquier terminal compatible GSM.
- Conservar el número telefónico y todas las características del abono.
- El abono no depende del tipo de terminal.
- No exige reforma del terminal según las diferentes identificaciones de abonado.
- Soportar diferentes algoritmos de autenticación del SIM que se emplee.
- Cambiar el teléfono con solo reprogramar la tarjeta.
- Permitir el diseño de terminales mas económicos.
- Admitir el cambio de operador.
- Permitir el agregado de nuevos servicios.
- Permitir ser utilizada como tarjeta de crédito.
- Normalizar el algoritmo de identificación, lo que produce la reducción del tamaño y costo de los terminales.

Además la tarjeta SIM ofrece:

- Evitar el uso del terminal sin autorización del abonado.
- Evitar el uso de determinados servicios sin autorización del abonado.
- La confidencialidad de los datos del abonado y de señalización.
- El rastreo del usuario llamante.

El estándar ISO para tarjetas inteligentes combinan velocidades de 1 MIPS (Mega Instructions per Second), ROM de 16 KB, EPROM de 8 KB y 512 B de RAM.

## **A. 17. 8. Telecentro Comunitario Urbano y Rural**

La sociedad del mañana se basará en el conocimiento informático. La información significa ser el bien mas valioso para una empresa y sobretodo para un individuo. Sin embargo, si no se prestar atención a la telecomunicación, no se dispone de información.

En la actualidad, la globalización, desregulación y alta competencia de los mercados nos lleva a satisfacer a los grandes clientes, como ser: bancos, fábricas, comercios, etc. Sin embargo las comunidades apartadas de los centros urbanos o rurales diseminadas, quedan divorciadas de este avance tecnológico y en muchos casos carecen del servicio básico telefónico.

Las Naciones Unidas proclaman el Servicio Universal de Telecomunicación, es decir la obligación de disponer de un servicio telefónico al mas remoto habitante de este planeta. No obstante ello, operarios y artesanos, por razones tarifarias, de ubicación domiciliaria o de su trabajo, quedan imposibilitados del servicio telefónico. Ante esta circunstancia se podrá planificar colocar mayor cantidad de teléfonos públicos, pero ello conlleva a los inconvenientes de no satisfacer a la comunicación en ambas direcciones.

Experiencias en Países Latinoamericanos como ser Brasil o Perú, presentan alternativas para satisfacer áreas con servicio de telefonía insatisfecho. Otros servicios de telecomunicaciones e informática son satisfechos, por medio de este sistema, en Países Escandinavos como ser Dinamarca, No-

ruega y Suecia. También USA, Japón y Australia han establecido una cierta cantidad de telecentros comunitarios.

El Sector de Desarrollo de la UIT está proveyendo el marco para la ejecución del proyecto, así como el soporte técnico y logístico necesario. Un prototipo de centro comunitario, se ha instalado en el poblado de Valle de Ángeles cercano a la capital de Honduras, Tegucigalpa.

En el mismo se ofrece servicios telefónicos de Web y e-mail, como así también cursos de Internet y Windows. Lo peculiar de este servicio, es que se extiende hasta la casa del asociado, que podrá estar en el mismo pueblo o en sus alrededores con un alcance inalámbrico de hasta 250 Km.

La idea básica de un centro comunitario de telecomunicaciones es, la instalación de una sola línea telefónica conectada a la red pública nacional. La misma estará administrada por un operario del barrio o pueblo, que mantendrá a un sector poblacional definido comunicado permanentemente, en ambas direcciones es decir hacia y desde afuera del conglomerado.

Cada grupo familiar de la comunidad, podrá ser usuario comunitario, mediante el pago de un abono básico fijo, al que se le sumarán los servicios adicionales optativos. Así se logrará un servicio dado en forma segura y permanente.

### 1) ¿Que es un Telecentro Comunitario?

Los Telecentro Comunitario, consisten simplemente en la habilitación de un local público, que disponga de un horario determinado, que podrá llegar a ser permanente, es decir las 24 horas del día y todos los días.

Se brindará allí, servicio telefónico local, interurbano e internacional que mediante un operario estable y un servicio de mensajería, posibilitará recibir y transmitir llamadas.

### 2) ¿Que comunicaciones operará?

Los Telecentro Comunitario operarán las comunicaciones entrantes de solo los abonados al servicio de este centro, que denominaremos abonados comunitarios. Sin embargo el Telecentro Comunitario, dispondrá de servicio telefónico de salida, para el total de la comunidad.

Todo abonado comunitario tendrá derecho a:

- Disponer de un apartado dentro de un casillero en el centro,
- Disponer de mensajería a su domicilio, si el carácter de urgencia del mensaje lo amerita.
- Permitir contestaciones personalizadas a llamadas preestablecidas.
- Efectuar llamadas locales, interurbanas o internacionales,
- La publicación de su nombre, actividad social o profesional y número de casillero en la guía de abonados comunitarios, guía telefónica que se dará a publicidad en la localidad,
- Recibir los mensajes telefónicos locales, interurbanos o internacionales dados a su nombre, en el centro,

### 3) ¿Como está conformado un Telecentro Comunitario?

Básicamente representa la disponibilidad de una sola línea telefónica. Aunque esta fuese la necesidad inicial, sus posibilidades de crecimiento son variadas, desde la de poseer líneas de recepción de mensajes y líneas para la transmisión de llamadas, hasta la viabilidad de múltiples servicios modernos. Mas adelante describiremos este tipo de centro de telecomunicación, llamado telecentro rural.

Esta línea telefónica para la recepción de mensajes, se complementa con un casillero cuyos apartados son numerados y cada uno corresponderá a cada socio comunitario, que además tendrá la ventaja de figurar en un directorio telefónico, publicitando su actividad.

Completa el procedimiento la actuación de un operador de la comunidad, que recibe y encamina los mensajes telefónicos.

Es deseable que la configuración de un Telecentro Comunitario disponga de mínimo:

- Un teléfono de recepción de mensajes utilizado por un operario.
- Un teléfono con cabina dentro del local para la contestación o emisión de mensajes locales, interurbanos o internacionales.
- Un operario telefónico con control de las llamadas salientes mediante equipo de tasación automática.
- Un teléfono público monedero con cabina fuera del local para la transmisión de mensajes locales, interurbanos o internacionales.

4) ¿Que expresa la palabra comunitario en este caso?

La misma manifiesta que la comunidad del área que sufre esta necesidad de comunicarse, se podrá asociar para formar un microemprendimiento y de esta manera satisfacer, en forma mancomunada esta carencia.

También quiere decir que esta comunidad recurre a los servicios de un operario local, que podrá ser una familia de la propia comunidad. La misma se compromete a atender el servicio permanentemente.

5) ¿Como opera el Telecentro Comunitario?

Una vez recibido el mensaje, el operario telefónico lo resume en un formulario destinado a ese fin y lo ubica en la casilla correspondiente al destinatario. El mensaje encasillado podrá ser retirado por el abonado comunitario al pasar de regreso del lugar de trabajo, o en los momentos determinados por su necesidad de emisión o recepción de mensajes.

Una vez recibido el mensaje por el abonado comunitario, éste podrá devolver la comunicación a la persona origen del mismo, por medio de teléfonos que dispondrá allí mismo, con posibilidad de efectuar llamadas locales, interurbanas o internacionales.

Una modista, peluquera, maestra, médica o un carpintero, albañil, plomero, pintor, enfermero, etc. podrá, por su ocupación estar fuera de su hogar y sin embargo recibir los pedidos de sus servicios profesionales, mediante esta metodología

En caso de urgencia, el operario telefónico dispone de los medios para su aviso al destinatario. Si eventualmente tuviese una contestación pautada con anterioridad, la hará saber a la persona llamante. El abonado comunitario podrá disponer del servicio de mensajería permanente, hasta su domicilio si así lo desee.

Las comunicaciones salientes y servicios de mensajería serán abonados separadamente a la tarifa del abono. Se ha pensado que es preferible, por las razones de evitar perdidas de tiempo, traslados innecesarios, seguridad personal y ampliar los horarios de atención al público, que el local sea atendido por el titular de la operación del Telecentro Comunitario y sus familiares, domiciliados en esa misma finca.

## **A. 17. 8. 1. Ventajas del sistema**

Este modelo tan simple, sin embargo permite engendrar una serie de posibilidades y ventajas al poblador de una pequeña localidad, un apartado, paraje, aldea rural o a los pobladores rurales diseminados.

Ofrece posibilidad de comunicarse al potencial usuario que :

- No dispone del importe requerido para llevar una línea telefónica hasta su hogar,
- No dispone de la suma de dinero correspondiente al abono telefónico residencial,
- No dispone de tiempo para recibir las llamadas telefónicas, por encontrarse todo el día ocupado en labores fuera de su hogar,
- No dispone de medios económicos para publicitar su tarea profesional.

### **A. 17. 8. 2. Servicios que brinda un telecentro**

En los puntos ya tratados se ha descrito los servicios a prestar por un Telecentro Comunitario, sin embargo acá enumeraremos los mismos con carácter explicativo operacional.

- Servicio de recepción de mensajes. Una operadora recibe las llamadas, registra los mensajes, deposita los mismos en un casillero individual con nombre y número correspondiente a un abonado comunitario.
- Servicio de guía telefónica. Además de disponer de un casillero individual, el asociado dispondrá de la figuración en guía con su nombre y apellido, datos de actividad profesional y domicilio. De esta forma obtendrá una publicidad de su profesión.
- Publicidad como abonado comunitario. También podrá ser publicado en diarios, periódicos o revistas el número telefónico comunitario, lo que suma otra ventaja de comunicación con eventuales clientes.
- Servicio de mensajería. Si el carácter del mensaje recibido lo amerita o si se acuerda el envío permanente de los mensajes recibidos, el mismo podrá ser llevado al domicilio del abonado comunitario.

Tanto el abonado comunitario como el público podrán disponer de:

- Servicio de llamadas locales. Se dispondrá de teléfonos con tarificadores y/o teléfonos públicos, para poder efectuar las llamadas locales.
- En pequeñas localidades este servicio es prácticamente innecesario, sin embargo en cuanto el servicio se extienda podrán instalarse en distintos puntos de la localidad varios teléfonos públicos o semipúblicos o formando una red limitada, con lo que se podrá cubrir de esta forma las necesidades de la zona.
- Servicio de llamadas interurbanas e internacionales. La disposición de por lo menos, un teléfono habilitado con este servicio y tarificador, permite la comunicación de larga distancia, interurbana o internacional.

Cada abono comunitario deberá representar al menos la mitad de un abono residencial.

Este equipamiento mínimo puede incrementarse con mayor cantidad de líneas de entrada y de salida, así también con la implementación de otros servicios, por ejemplo facsímil, datos, Internet, correo postal, envíos de paquetes, dinero, etc.

### **A. 17. 8. 3. Requisitos para un telecentro comunitario**

Los requisitos básicos para la formación, instalación del servicio y contrato con el operador de telecomunicaciones (Operador Principal o Cooperativa de Servicio Telefónico), son :

El solicitante deberá adjuntar por lo menos 200 firmas de adherentes al servicio comunitario y se deberá disponer un precontrato del local a habilitar como Telecentro Comunitario.

El dueño del local firmará un precontrato comprometiéndose a la administración de servicio con atención permanente las 24 horas y todos los días hábiles o feriados incluso en feriados nacionales, a la limpieza y provisión del servicio de mensajería.

Esta función de administración podrá ser también ejercida por un representante del Telecentro Comunitario, el que complementa al operario telefónico en estas tareas.

Los requisitos del local son:

- Construcción edilicia de carácter permanente
- Encontrarse ubicado en planta baja,
- Disponer de acceso a la calle,
- Tener una superficie cubierta mínima, según cantidad de servicios y tráfico a brindar,
- Su ubicación deberá ser estratégica, estar alejado de áreas inseguras y centralizando a sus abonados comunitarios.

El vínculo entre el Telecentro Comunitario y la red existente del operador será estudiada para cada caso. Su costo se solventará según el convenio firmado al efecto. La distribución de beneficios entre el Operador Principal y el Telecentro Comunitario podrá ser administrada según un régimen especial para Telecentro Comunitario.

Además de estos requisitos, el representante del Telecentro Comunitario, deberá disponer de un monto de garantía el que será estipulado para cada caso en particular.

Es conveniente que el solicitante adjunte cartas de aval y apoyo del municipio, sociedades de fomento, escuelas, etc.

#### **A. 17. 8. 4. Telecentros comunitarios rurales**

Históricamente los servicios de telecomunicaciones rurales han sido considerados como no convenientes, económicamente hablando. La posibilidad de proveer una facilidad compartida como lo es el Telecentro Comunitario ofrece cambiar esa situación.

Cuando nos referimos a Telecentro Comunitario, estamos hablando de todo servicio, incluso el de Correo Postal, Internet, o lo que vendrá. En distintos países nórdicos de Europa, por ejemplo Dinamarca, los Telecentros Rurales tienen como objetivo final dar servicio de información asistida por computadoras, ello quiere decir manejar un proceso, una máquina o una planimetría a distancia.

Ellos definen a sus Telecentros, como el medio para poner a disposición de los ciudadanos de comunidades encuadradas en áreas marginales, de forma que puedan beneficiarse de las oportunidades que brindan las técnicas emergentes.

El propósito de estos centros de servicios telemáticos rurales es, contrarrestar las desventajas derivadas de su ubicación geográfica que afectan a esa comunidad tanto económica, como educacional o cultural, como así en temas de desempleo, servicios o infraestructura.

En Dinamarca, Suecia, Noruega y sur de Europa los gobiernos establecen fondos para establecer estos centros, que toman la forma de pequeñas empresas independientes de los fondos públicos.

En tales centros se puede incluir:

- 4 ó 5 computadoras personales,
- 1 ó 2 impresoras,
- 1 o mas módem para conectarse a la red telefónica.
- 1 telefax,

En algunos casos podrán disponer de video interactivo, con equipos de edición o también de constituir emisoras de radio o de televisión, para poder organizar transmisiones educativas.

El acceso a bibliotecas a distancia, la colaboración en la gestión de pequeños emprendimientos rurales o permitir la vinculación de médicos rurales a bases de datos especializados, hace de las computadoras allí disponibles, unos poderosos instrumentos de progreso.

## A. 17. 8. 5. Aplicación de los telecentros comunitarios

El éxito de los Telecentros Comunitarios radicará en la petición de las mismas comunidades alejadas de los centros urbanos y al apoyo brindado por las autoridades.

Este tipo de servicio que esta dirigido a las áreas rurales, podrá ser útil también a las áreas apartadas, así como a los suburbios de las grandes capitales.

Múltiples ejemplos son dados en Latinoamérica, en Brasil, Colombia y Perú, como muestra representativa. Lo que en un principio podrá ser apoyado solo como acción social, con el pensamiento de una posible pérdida o subvención de dinero, con el tiempo resulta representar, además del beneficio social local, un considerable negocio económico para los Operadores del Servicio de Telecomunicaciones.

Primeramente, el acceso de esta franja de población al servicio residencial o profesional es prácticamente impracticable. Luego existe un mercado potencial oculto al que los Operadores podrán extraer beneficios. Asimismo, considerando impracticable el libramiento como servicio individual por su tarifa.

Como servicio comunitario un grupo asociado, puede realizar la tarea de asesorar al total de los posibles adherentes, les permite reunirlos legalmente y diligencia su solicitud ante los Operadores Principales. Ello posibilita la gestión y facilita la tarea de los Operadores Principales al tomar el trámite avanzado y hará asequible su libramiento.

Un ejemplo de su éxito a tener en cuenta es Colombia. Allí se ha implementado un sistema similar pensando en una planificación rural de orden social, resultando la generación de un enorme tráfico internacional, ya que muchos de los hijos de agricultores de la región, estaban cursando estudios en USA. Otro caso similar de éxito, resultó la creación de estos centros para los Pueblos Jóvenes (barrios carenciados) de los alrededores de Lima, Perú.

La característica en la adaptación de estos Telecentro Comunitario a las distintas circunstancias socio - culturales, deriva de su creación en principio dirigida a operarios de bajos recursos, resultando a posterior de alta demanda para ciertas casas de familia, que de otra forma no podrían solventar la tarifa residencial.

Estas circunstancias nos permiten inferir que en situaciones atípicas se podrá detectar características de mercados ocultos, los que proveerán a los Operadores ganancias no captables con el servicio tradicional y además logrando las ventajas de apoyo de razón social, buscadas por el organismo de control del Estado y/o los entidades para la defensa del usuario. La controversia o problemática principal de este proyecto radica en los vínculos y en la forma jurídica a crear (Fig. 5).



Fig. 5 - Implementación de un Telecentro Comunitario

## A. 17. 9. Normalización de la Telefonía Celular

La coordinación internacional es llevada a cabo por la UIT, la que ha preparado las normas de los servicios de Telecomunicaciones Móviles Internacionales, IMT 2000. Estados Unidos de América, Japón y Europa coordinan sus esfuerzos mediante el foro FAMOUS (Futuros Sistemas Universales Móviles Avanzados).

Este ambiente coadyuvará a la concreción de los futuros sistemas de telecomunicaciones móviles universales UMTS.

La UMTS está dirigida hacia el desarrollo de las telecomunicaciones móviles de banda ancha, mediante la convergencia de redes cableadas e inalámbricas, los terminales avanzados y servicios optimizados a la medida de los requerimientos del cliente.

Los primeros pasos están orientados a la combinación híbrida de las técnicas DCS1800, GSM, DECT y la red inteligente, brindando inicialmente servicios PCS fijos. Con respecto a la técnica de acceso múltiple se considera la combinación de los métodos FDMA / TDMA / CDMA a los fines de brindar la solución óptima para cada caso. Estos sistemas deben portar ciertas cualidades, de las cuales se puede enumerar las siguientes:

- Disponer de alta flexibilidad y eficiencia espectral.
- Posibilitar las transferencias de datos hasta 2 MHz.
- Admitir operar servicios avanzados de video y datos.
- Acceder a la integración de enlaces satelitales.
- Permitir incorporar sistemas inalámbricos.
- Facilitar la estructura jerárquica de celdas.
- Dotar la cobertura global para diversos ambientes.
- Disponer el escenario multioperador / multiservicio.

La integración de UMTS y de las computadoras, que combinan la movilidad aprovechando las redes fijas y transmisiones móviles, dará lugar a las telecomunicaciones personales universales UPT (Universal Personal Telecommunications).

Los sistemas globales de tercera generación que unifican los sistemas en una única infraestructura de radio son denominados, futuro sistema público de telefonía móvil terrestre FPLMTS.

Estos brindan una amplia variedad de servicios con la calidad de una red de telecomunicaciones fija. Son mas avanzados que los celulares digitales e inalámbricos telepunto y ofrecen servicio de voz, video y datos entre personas y / o máquinas en cualquier momento y lugar.

## **A. 17. 10. Servicios de Comunicación Personal, PCS**

Los servicios de comunicación personal PCS (Personal Communications Service), representan los conceptos de brindar tanto servicio telefónico móvil, portable o fijo, con uso de cualquier sistema de red compitiendo entre sí, cableada, inalámbrica celular terrestre o satelital, en ambiente cerrado o no, con uso de PBX inalámbrica o no.

Podrá brindar telefonía, facsímil, páging, correo de voz, datos, correo electrónico de alta velocidad, videoconferencia, programas de audio y/o video, acceso basándose en datos, etc. Deberán instrumentarse por intermedio de sistemas digitalizados, interconectando las distintas redes.

En la actualidad, en las comunicaciones de datos, existen los dispositivos PADs (ensambladores /desensambladores de paquetes). Estos equipos son capaces de soportar compresión de voz y datos así como funciones de conversión de protocolos. Pueden ser configurados para aceptar flujos de redes públicas, circuitos dedicados, redes X.25, centralitas privadas (PBX) y terminales de datos.

Para transmitir la voz por Frame Relay, se convierte en una señal PCM, se procesa (compresión, supresión de silencios, etc.) y transmite utilizando un esquema de prioridades. El punto más delicado de esta tecnología es el control del retardo de transmisión. Por ello se recomienda minimizar el número de saltos (nodos) de una conexión Frame Relay que transporte voz.

### **A. 17. 10. 1. Definición del sistema PCS**

Se dice que una comunicación está personalizada cuando, independientemente de la red de acceso, se asocia un usuario con un número, en lugar de un usuario con una terminación de red, de tal forma que el usuario pueda utilizar desde, y a, cualquier terminal y sitio, mediante su cuenta, sobre la base de un número identificador personal.

El concepto de movilidad en principio se asocia al terminal, sin embargo cuando se debe efectuar una comunicación, la llamada se realiza hacia una persona que muchas veces es difícil su localizar si se llama a un terminal o está fuera de servicio si es móvil. En la urgencia de lograr localizar al abonado deseado, se deberá realizar varias llamadas a distintos números y quizás todas infructuosas. Por el contrario, relacionando la idea de llamada no a los terminales, sino al número correspondiente a esa persona, se evitará esa búsqueda al móvil o al terminal fijo donde se encuentre en ese momento.

Para ello se asigna un número único y específico a la persona y se obtiene una comunicación personalizada. Esta filosofía se denomina portabilidad del número de terminal.

Los PCS, se refieren a una familia de servicios de radiocomunicaciones móviles, portables y fijas, en donde, el abonado puede acceder a los servicios de telecomunicaciones independientemente del terminal de acceso a la red y de la ubicación del mismo y del tipo de red empleado por tal terminal, ya fuese red cableada, inalámbrica fija, móvil, terrestre o satelital.

El concepto de movilidad, en principio se a asociado al terminal, sin embargo cuando se debe efectuar una comunicación, la llamada se realiza hacia personas. Sin embargo muchas veces es difícil su localización, el primer intento podrá ser al teléfono domiciliario, luego a su oficina o su terminal móvil. No obstante, si asociáramos la idea, no de los terminales donde se podría encontrar la persona deseada, sino solo a un número correspondiente a esa persona, se evitará esa búsqueda.

Se trata de relacionar el servicio al abonado y no al equipo. Se asigna un número específico a la persona y no al terminal específico, obteniéndose así una comunicación personalizada. Al asignar un número individual a un usuario que no lo identifique con un terminal, logramos la movilidad per-



sonal total, salvando el requisito de localización del abonado en un lugar prefijado, del uso de un terminal determinado o la necesidad de portabilidad del mismo.

El acceso a la red se alcanza mediante la digitalización de su número personal en un terminal preparado a tal fin o el uso de una tarjeta inteligente, denominada módulo identificador de abonado, SIM (Subscriber Identify Module). Una tarjeta SIM es de tamaño menor a una tarjeta de crédito telefónico. De esta forma el microprocesador de la tarjeta o el código personal, permitirá su identificación, autenticación y cobro a su cuenta sin empleo de dinero en efectivo. Se logrará obtener las funciones de una secretaria que avisa sobre vencimiento de pagos, fechas de reuniones, estado de la bolsa, llamados realizados o informes en general. También se podrá disponer de funciones de despertador, pago de facturas, etc.

Se podrá emplear teléfonos digitales con uso de audífonos para personas con dificultades auditivas. Para ello se han desarrollado soluciones de ese tipo con la colaboración de la organización internacional SHHH (Self Help for Hard of Hearing People).

## **A. 17. 10. 2. Origen del sistema PCS**

Teniendo en cuenta el éxito de las comunicaciones móviles y la rápida saturación del espectro radioeléctrico, la conferencia administrativa mundial de radio WARC (World Administrative Radio Conference), en el año 1992 decide asignar las frecuencias de 1.8 GHz a 2.3 GHz para las comunicaciones personales y sistemas satelitales móviles.

## **A. 17. 10. 3. Operación del sistema PCS**

La técnica de operación de los sistemas PCS, se basan esencialmente en redes tipo celulares inalámbricas jerárquicas, aunque podrá usarse terminales de la red cableada. La tecnología desde un inicio es totalmente digital. Un sistema de este tipo, trabaja con estaciones bases cubriendo áreas de cobertura llamadas células y convenientemente interconectadas entre sí, mediante la red del sistema telefónico convencional por medio de unidades de conmutación.

Se requerirán bases de datos potentes distribuidos, que guarden los perfiles de los abonados, los servicios y sistemas a manejar. El abonado móvil se comunica mediante los puertos de radio de las estaciones bases. Las estaciones bases cubren áreas de cobertura llamadas celdas, las que están convenientemente interconectadas entre sí mediante la red del sistema telefónico convencional, por medio de unidades de conmutación específicas. Se requieren potentes bases de datos distribuidas que guarden los perfiles de los abonados, los servicios y sistemas a manejar

La evolución de los servicios propone distintos modelos hasta obtener coexistencia celular inalámbrica o fija, donde el abonado paga solo el servicio y tiempo de uso.

La utilización de una estructura celular jerárquica mejora la cobertura geográfica del sistema proporcionando la capacidad de tráfico requerido para las distintas aplicaciones y situaciones de cada momento, manteniendo siempre las características de voz de alta calidad. Suponer una estructura de células jerárquicas, implica disponer de celdas de distintos tamaños (macro, micro o picocélulas) y dar cobertura al usuario con una u otra celda, según su velocidad de desplazamiento (peatón, automóvil en calle urbana o carretera), según criterio de congestionamiento de tráfico telefónico o tipo de servicio y tarifa seleccionada por el mismo.

Con picocelda circunscribimos la cobertura a un piso de un edificio (células hogar). Con una microcelda nos limitamos al uso de áreas celulares reducidas. De esta forma incrementamos los recursos de frecuencias radioeléctricas aumentando la reutilización de las mismas. Asimismo al operar en áreas tan reducidas, la potencia de transmisión requerida será mucho menor, simplificando el sistema, reduciendo peso y tamaño de los terminales portables.

Asimismo al operar en áreas tan reducidas, la potencia de transmisión requerida será mucho menor, simplificando el sistema, reduciendo peso y tamaño de los terminales portables. Los costos del

procedimiento serán balanceados entre los menores costos de transmisión y la mayor cantidad de células a utilizar.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS SISTEMAS PCS

	Macrocela	Minicelda	Microcela	Picocelda
Cantidad de abonados	De 7000 a 9000	De 2000 a 25000	De 500 a 650	Hasta 50
Ancho de banda ↑	50 a 500 MHz	50 a 750 MHz	50 a 1000 MHz	50 a 1000 MHz
Ancho de banda ↓	5 a 30 MHz	5 a 30 MHz	5 a 30 MHz	5 a 30 MHz
Cantidad. de amplificadores	10 /150	4 / 8	2 / 4	1 / 2

### A. 17. 10. 4. Creación de células del sistema PCS

Las frecuencias utilizadas por los sistemas PCS, tienen valores prácticamente el doble que los sistemas celulares, luego su alcance resultará alrededor de una cuarta parte respecto de aquellos. En consecuencia las áreas serán menores y por consiguiente se requerirá mayor cantidad de células (y antenas), para cubrir una misma superficie. Las células podrán tener entre 1 y 20 Km, con potencias de transmisión entre 1 a 10 W . Las microcélulas de 400 m a 1 Km, con un máximo de 20 mW, mientras que las picocélulas de 20 a 400 m de diámetro, con potencias de unos pocos mili-Watt.

Se debe tener presente la movilidad del terminal, ya fuese un usuario en una oficina, un peatón caminando o en un vehículo a cierta velocidad. También la velocidad del usuario, ya que el mismo tendrá la opción de utilizar cualquier terminal móvil o fijo en base a un número identificador personal. Se involucra un doble procedimiento, uno de la base y otro del móvil.

El terminal debe acceder a la base estando en movimiento y desde cualquier lugar, la base por su parte debe identificar y localizar al terminal. Por otra parte la red en sí debe proveer el servicio, derivarlo si fuese necesario y además facturarlos de acuerdo a la categoría del abonado.

El tamaño de la célula guarda relación con la velocidad prevista del equipo móvil. Cuanto mas rápido se desplace, mayor deberá ser el tamaño de la célula para reducir el molesto traspaso de células (handover).

También y para evitar estos inconvenientes, se podrá trabajar con distintos tamaños de células, según la categoría del cliente y en cada caso. Para ello se han creado los multiniveles de células, donde una célula mayor se divide en varias células menores.

La división de cobertura de una célula o sectorización de células se realiza a efectos de mejor aprovechamiento y reuso de las frecuencias. La sectorización se podrá realizar mediante el uso de antenas direccionales, con lóbulos estrechos o utilizando sistemas de antenas inteligentes que trabajan por conmutación de haces y reducen los efectos de interferencia. Las sectorizaciones mas comunes son las de 60° y 120°.

### A. 17. 10. 5. Tamaño de las células en el sistema PCS

En forma similar a los sistemas celulares, un grupo de frecuencias pueden volver a ser usadas en células lo suficientemente alejadas como para no interferirse mutuamente. La interferencia entre células que usan la misma frecuencia se denomina interferencia cocanal (Fig. 6).

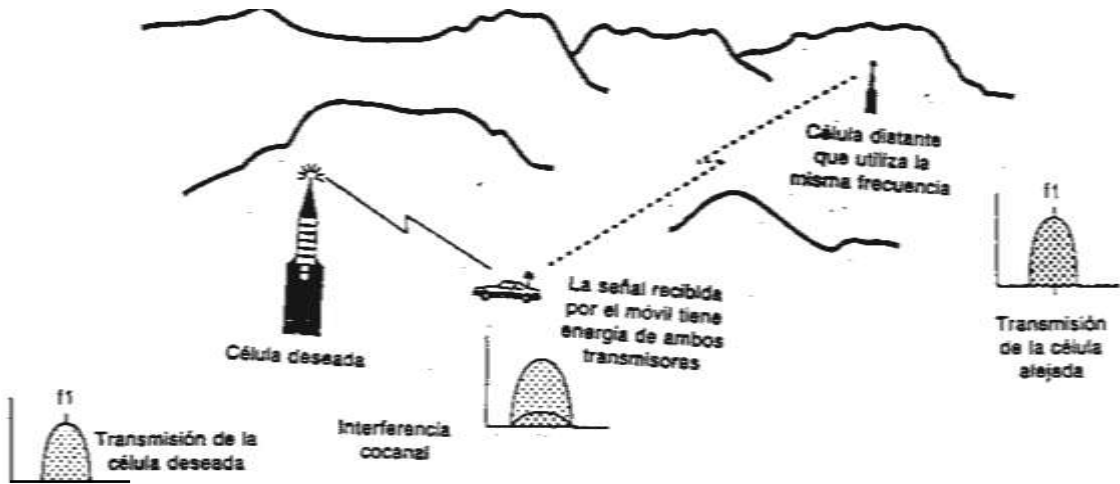


Fig. 6 - Interferencia cocanal

El plan de reuso de frecuencias es fundamental para el diseño de accesos celulares. Como la potencia en un punto disminuye según el cuadrado de la distancia al transmisor. Si la distancia aumenta al doble, la potencia se reducirá a una cuarta parte, es decir se reduce en -6 dB (correspondiendo -3 dB al valor de media potencia).

Si tomáramos dos células A y B, separadas pero que trabajan con un mismo valor de frecuencia; un móvil en la célula A dispondrá de un nivel de señal alto, respecto al nivel recibido de la célula B alejada. Lo mismo y en forma inversa a un móvil en el área de la célula B.

A fin de que el sistema opere correctamente, la relación (C / I ), entre la señal cercana (portadora) y la lejana (interferente), deberá ser por lo menos 17 dB. Es decir que si la portadora es de -95 dBm, la interferente será de -112 dBm. En el caso del sistema analógico AMPS o el digital AMPS-D, tal cálculo conduce a un esquema de reuso con un juego de siete frecuencias distintas. Se dice entonces que el sistema dispone para este caso de un factor de reuso  $K = 7$  (Fig. 7).

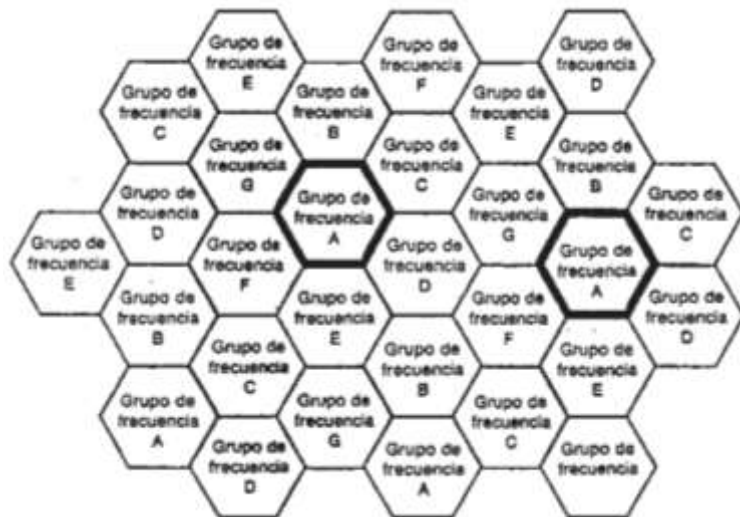


Fig. 7 - Plan de siete frecuencias

Si el sistema celular admitiera una relación C/I menor, como por ejemplo el sistema GSM que puede trabajar con valores de C/I menores a 12 dB, nos conduce a un plan de frecuencias menor, con un factor K de reuso de valor 3 (Fig. 8).

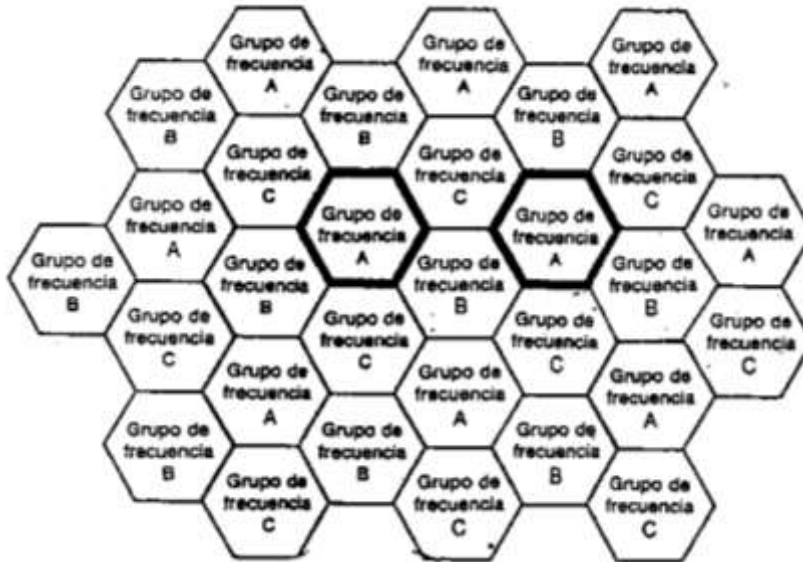


Fig. 8 - Diagrama de factor de reuso de valor 3

El sistema CDMA por sus características de acceso, puede trabajar con  $K = 1$ . El factor de reuso  $K$ , cantidad de células con frecuencias distintas, depende de la relación de las señales de portadora y señal interferente  $C/I$ , pero también es afectado por las pérdidas de propagación según tipo y densidad de edificación.

La relación mínima  $C/I$  necesaria resulta del tipo de modulación, así como de la codificación de la voz. Se denomina eficiencia de la célula a la relación entre la cantidad de canales del sistema y el factor de reuso. Este valor establece la cantidad máxima de usuarios por célula. Por otra parte la cantidad de canales del sistema es el cociente entre el ancho de banda total y el ancho de banda del usuario.

Otros factores a tener en cuenta son el nivel de bloque, el tráfico ofrecido medido en Erlang y las llamadas en centenares de segundos CCS (Centum Call Second). Resultando que un Erlang es igual a 36 CCS. Un Erlang es el tráfico de un circuito constantemente ocupado, durante una hora. Su valor esta dado por la expresión:

$$E = t \times n / 60$$

Donde  $t$  es el tiempo promedio de las llamadas,  $n$  la cantidad de llamadas cursadas en 60 minutos, correspondiendo el denominador a 60 minutos. Luego si  $t$  es igual a 3 minutos y  $n = 20$ , resulta un tráfico de 1 Erlang.

## A. 17. 10. 6. Nivel de los sistemas PCS

La movilidad de los terminales y el nivel servicio guardan una estrecha relación. Con alto nivel (alto nivel de movilidad - high tier), designamos a los sistemas celulares y a los PCS que compiten con ellos. Con bajo nivel de movilidad (low tier) se definen los servicios mejor adaptados a la baja movilidad del terminal.

Según el nivel de movilidad que el abonado elija se asignan diferentes sistemas que le presten cobertura, como ser la técnica japonesa PHS de bajo nivel, mientras que para la red cableada se emplean distintas sistemas de acceso y de transporte como ser ISDN y ATM.

Las características principales de los sistemas de alto nivel son:

Áreas de cobertura mas grandes, lo que significa mayor porte y costo para las estaciones de base.

Tamaño de las células mayores, que obliga al uso de ecualización adaptable. Las mayores variaciones en el retardo, en los distintos puntos del área de cobertura, tienden a producir interferencias intersímbolo, que deberán ser corregidas.

Velocidad del móvil elevadas, lo que aumenta el desvanecimiento por efecto Rayleigh obligando entonces al uso de sistema avanzado de corrección de errores FEC (Forward Error Correction), así como el entrelazado a nivel de bits.

Canales por célula mayor, lo que exige la sectorización de la misma.

Transmisión entrelazada, entre los espacios inactivos dejados por la voz, aumentando la cantidad de usuarios. Eventualmente reduce la calidad de voz.

Velocidad de voz digitalizada baja, para mayor aprovechamiento del canal se trabaja a velocidades por debajo de los 14 Kb/s. También tiende a reducir la calidad de voz.

Nivel de procesamiento mayor, debido al uso de ecualización adaptable, decodificación de corrección de errores, sectorización de la célula, entrelazado y baja velocidad de voz.

Retardo de transmisión elevado, como consecuencia de efectuar un nivel de procesamiento mayor. Del orden de los 200 msec, para ida y retorno. Por su parte las características que distinguen a los sistemas de bajo nivel son :

Áreas de cobertura menores, lo que lleva a emplear estaciones de base mas pequeñas y de menor costo. Se utilizan áreas de alrededor de 500 m.

Tamaños de las células menores, que significa innecesario el uso de ecualización y corrección al desvanecimiento Rayleigh.

Velocidades del móvil menores, lo que hace innecesario el handover pues podrá ser manejado directamente por el móvil. Se aceptan velocidades menores a 50 Km/h.

Canales por célula menores, lo que exige la sectorización de la misma. Las alturas de las antenas y las reflexiones de objetos cercanos serán menores.

Transmisión entrelazada, no se utiliza.

Velocidad de voz digitalizada mayor, lo que permite obtener calidad de voz similar a la red cableada.

Nivel de procesamiento relativamente bajo, dado por los sistemas utilizados en la codificación de voz y la demodulación de las señales.

Retardo de transmisión bajo, como consecuencia de efectuar un nivel de procesamiento menor. Del orden de 16 á 20 msec, para ida y retorno.

Con los sistemas PCS se puede llegar a integrar estaciones base y equipos móviles de bajo y alto nivel, constituyendo los llamados sistemas multinivel (multi tier).

## **A. 17. 10. 7. Tecnologías utilizadas en sistemas PCS**

Los servicios de PCS se llevan a cabo por la combinación de distintas tecnologías móviles, trabajando en forma de interfuncionamiento o interoperatividad.

En principio utilizan los estándares bajo técnicas GSM y AMPS-D y en segunda fase combinan las redes móviles y las redes fijas. Para que ello se haga efectivo, no deberán existir restricciones reguladoras de operatividad.

Las licencias de operación otorgadas hasta al presente no establecen tecnología expresa, dejándose librado deliberadamente su ejercicio en tal sentido. Las definiciones de las técnicas de acceso y estándares de comunicaciones inalámbricas móviles, se ven en el Anexo X.

## PRINCIPALES SISTEMAS PCS UTILIZADOS EN USA

	IS-136	IS-95	PCS 1900	PACS
Acceso	TDMA	CDMA	TDMA	TDMA
Método dúplex	FDD	FDD	FDD	FDD
Codificación de voz	VSELP	QCELP	RPE-LTP	ADPCM
Modulación	$\pi/4$ DQFSK	QPSK	GMSK	$\pi/4$ DQFSK
Canales voz/canal tráfico	3	25	8	7
Canales voz por célula	69	225	64	35
Capacidad por célula (Erlang)	58.2	211	53.4	26.4
Espaciado	6100	6100	6100	300-500
Factor de reuso (k)	7	1	3	3

Conforme a las relaciones de bajo o alto nivel dadas, las tecnologías IS-136, IS-95, PCS 1900, corresponden a la clasificación de alto nivel, mientras que la técnica PACS es de bajo nivel.

Otros sistemas como el PWT y el PWT-E (PWT mejorado), basados en la telefonía inalámbrica europea DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) y el sistema portátil personal de origen japonés PHS (Personal Handyphone System), atañen también a la categoría de bajo nivel.

### A. 17. 10. 8. Servicios PCS

El sistema de comunicaciones personales PCS, presenta un potencial de servicios móviles avanzados de valor significativo. Se podrá enumerar algunos existentes o en desarrollo:

1. Roaming automático / no automático.
2. Desvíos de llamada predefinido, incondicional, por abonado ocupado o ausente.
3. Desvíos de llamada controlado, por ubicación, por fechas, horarios, por llamante.
4. Captura de llamada y registro personal.
5. Llamadas de número corto, restringidos, por horarios, a un amigo.
6. Transferencias alternativas a números predeterminados.
7. Avisos, de preconexión, de recordatorio, de tasación.
8. Bloqueo de ciertas llamadas salientes o entrantes.
9. Identificación de llamante.
10. Llamadas prioritarias.
11. Llamadas automáticas.
12. Comunicaciones de telefax, E-mail o datos.
13. Tarificación de par directo cerrado, por cuenta, a cobrar predeterminada (call me).
14. Uso de tarjetas SIM.
15. Ofrece suscripciones con dos números diferenciados y una única tarjeta SIM.

### A. 17. 10. 9. Interconexión PCS / ISDN

Como definición la red PCS debe considerar los terminales de la red móvil y de la red fija, ésta en particular con ISDN y xDSL.

Esta interconexión PCS/ISDN es factible a distintos niveles:

- Interconexión entre redes independientes superpuestas.
- Interconexión a distintos niveles de centros de conmutación.
- Interconexión a niveles de acceso.

Interconexión entre redes PCS/ISDN independientes superpuestas.

En este caso se podrá contemplar una variedad de redes superpuestas PCS/ISDN, pertenecientes a distintos operadores con ingreso por ciertos puntos de acceso específicos (Fig. 9).

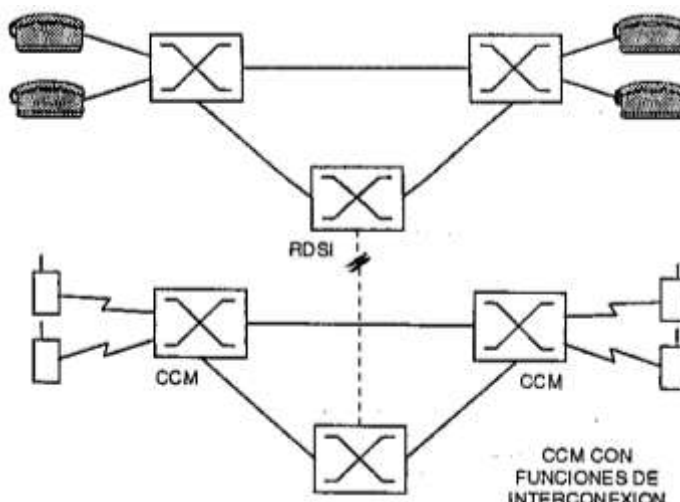


Fig. 9 - Interconexión de redes PCS y ISDN independientes

Tanto la ISDN como la red PCS tienen total autonomía e independencia para el encaminamiento de las comunicaciones. El abonado ISDN marca el número indicativo del móvil, encaminando la llamada por la red hasta el nodo. Desde ese nodo se accede a la central de comunicaciones móviles (CCM) que corresponda. En el sentido inverso la CCM busca la ruta de acceso al nodo que corresponda, según la numeración marcada desde el usuario móvil.

Como se aprecia la llamada a un usuario móvil sale de la red fija en forma ciega, correspondiendo a la red móvil, la investigación del número solicitado y el encaminamiento a la estación base correspondiente.

Interconexión a distintos niveles de centros de conmutación.

Las redes PCS utilizan los centros de conmutación de las ISDN para interconectar los centros móviles entre sí. Existe una menor posibilidad, respecto al caso anterior, que el operador PCS prescindiera de la red fija. En este caso la interconexión de los CCM entre sí se realiza a través de otra red como ser la ISDN (Fig. 10).

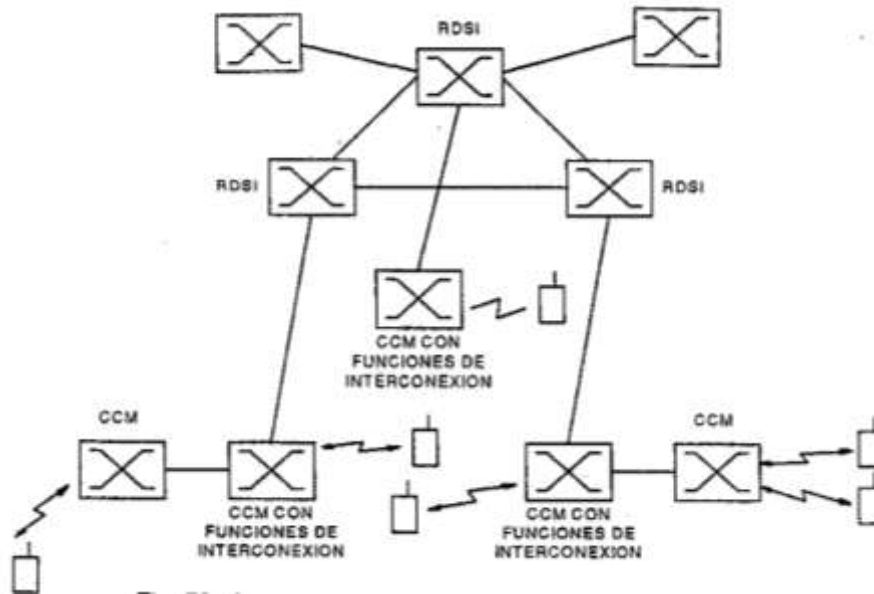


Fig. 10 - Interconexión de redes PCS a través de una ISDN

### Interconexión ISDN/PCS a niveles de acceso.

En esta situación la red PCS constituye el sistema de acceso mediante la red fija. Se requiere un aumento de la capacidad de conmutación, supervisión, gestión y señalización de la red (Fig. 11).

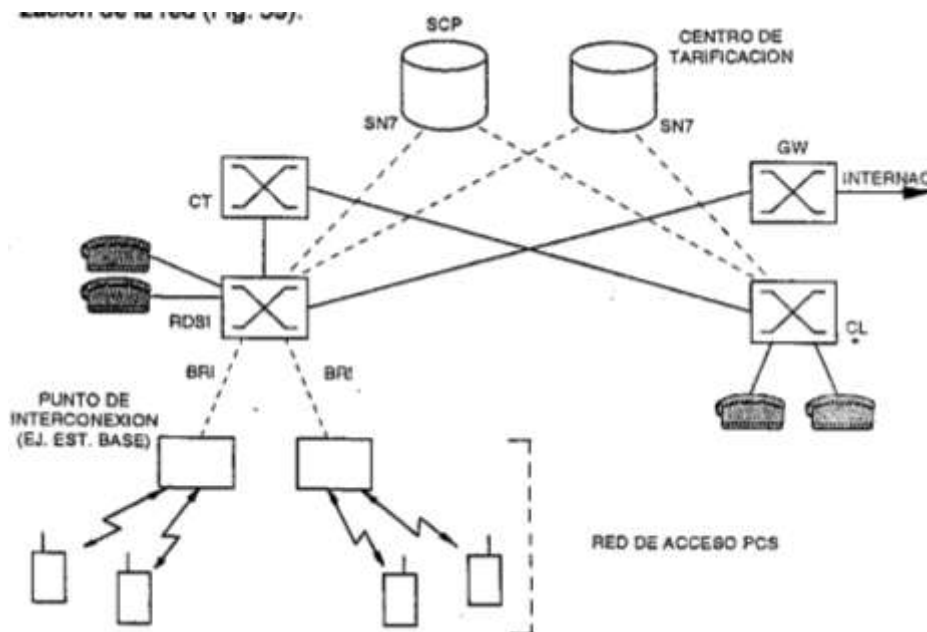


Fig. 11 - Interconexión de redes PCS y ISDN a nivel de acceso

Las centrales de conmutación ISDN deberán contar con la capacidad y el software necesario para permitir a los usuarios moverse libremente, dentro de la cobertura establecida por el operador del PCS. Este último se limitará a la operación y mantenimiento del subsistema de radio y alquilará los vínculos de transmisión y facilidades de conmutación al operador de red fija.

## **A. 17. 11. Integración de Telefonía y Computación, CTI**

La integración de los servicios de telefonía y computación CTI (Computer Telephony Integration), aúna las ventajas brindadas por la red telefónica y los servicios informáticos. Al integrar a la computación la telefonía, se proporciona mayor facilidad en el manejo de los nuevos servicios y adiciona sus propios recursos, programas de computación, base de datos, búsqueda y presentación rápida de los datos, etc.



Algunos de estos servicios de la CTI, son digitalizados desde la computadora, encaminamiento de las llamadas de entrada, buzón de correo, información de los datos del cliente llamante o a llamar, configuración de llamadas entrantes, etc.

Por ejemplo, la base de datos podrá permitir antes de efectuar una llamada conocer los datos de un cliente, movimientos de cuentas realizadas, consultas bancarias, pedidos de compras, catálogos de productos, encuestas, etc. También al recibirse una llamada de un cliente, se podrá disponer de sus datos, nombre, apellido, domicilio, fotografía del mismo, tipo de negocio, solicitud de pedidos y su cumplimentación, etc. Ello brindará una presentación de la empresa personalizada y eficiente.

El servicio de CTI surgió en los años 70, en Europa, como aplicaciones de telecomunicaciones soportadas por computador, CSTA (Computer Supported Telecommunications Applications), por medio de especificaciones del ECMA (European Computer Manufacturers Association).

Un servicio proporcionado por Telefónica de España es el denominado audiotex. Esta aplicación de computadora brinda un mensaje audible. Su utilidad podrá ser bancaria, consulta de catálogos, petición y cumplimentación de información, etc.

Para empresas que realizan campañas publicitarias, encuestas, telemarketing, o cualquier servicio a través del teléfono, se podrá disponer centros de atención de llamadas. La finalidad primordial de estos centros es prevenir se produzca la espera prolongada del cliente, evitando la pérdida de su llamada. El cliente podrá disponer de un número identificador personal, denominado ANI (Automatic Number Identification).

Varias son las arquitecturas de interface ofrecidas por distintos fabricantes, por ejemplo, Application Link de Ericsson, Call Bridge de Siemens, ACT Call Processing de HP, Adjunct Switch Application Interface de AT&T, Call Path Service Architecture de IBM, etc.

La arquitectura de redes de sistemas IBM, el SNA (System Network Architecture), nació en la década del año 70. Al ser una arquitectura propietaria, es decir propia de IBM, presentaba dificultades de interconexión con otras arquitecturas. Actualmente se puede utilizar tanto en redes Ethernet, Token Ring, FDDI, FR, X.25, empleando para la interconectividad la codificación para el control síncrono del enlace de datos, SDLC.

En una empresa, las comunicaciones telefónicas de entrada o salida a la red conmutada pública, se realizan a través de una PBX. Esta empresa se interconecta a la base de datos y computadoras, mediante un servidor especializado. Se dispone de dos sistemas de aplicación como soporte de la CTI, denominados TAPI y TSAPI.

El primero esta dirigido al terminal, mientras que el segundo sistema, a la red. Además en TAPI se permite las funciones básicas como discadas, transferencia y multiconferencia, mientras que en TSAPI se hace posible funciones avanzadas, como ser, monitorización y encaminamiento inteligente de las llamadas con búsqueda de la información del cliente.

Además en el sistema TAPI, la aplicación se ubica en cada computadora mientras que en TSAPI actúa en el servidor. Microsoft bajo Windows, provee servicios TAPI, mientras que Novell dispone de NTS (Netware Telephone Services) dirigido a telefonía en red, TSAPI. Una diferencia entre ambos sistemas, se manifiesta en los requerimientos de vinculación física entre el terminal telefónico y computadora, como en el TAPI, mientras que en el TSAPI al trabajar en el servidor su enlace es virtual, a través del mismo.