

CAPÍTULO UNO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN

En la actualidad y en los umbrales del próximo milenio el gran reto es incorporar desarrollo científico y tecnológico en la formación de las nuevas generaciones, esa es la tarea primordial de las instituciones de educación superior en Colombia: acercar a los jóvenes para que puedan afrontar los retos que exige una sociedad moderna permitiéndoles utilizar las nuevas herramientas que el mercado ofrece.

Este proyecto consiste en el diseño del sistema de videoconferencia para la Universidad Cooperativa de Colombia entre las seccionales de Medellín y Santafé de Bogotá que proporcionará la adaptación de nuevas herramientas a la plataforma existente.

El proyecto surge de la preocupación por integrar los adelantos tecnológicos de video digital comprimido y la utilización de tecnologías digitales para el

transporte de la información, permitiendo proporcionar una herramienta moderna de comunicación con la que no cuenta actualmente la Universidad; que permita cumplir de manera óptima con sus tareas de docencia, realizando programas institucionales orientados al desarrollo de la comunidad universitaria por medio de la impartición de cursos de formación profesional, investigación y difusión de la cultura realizando funciones de extensión y vinculación de la Universidad hacia los distintos sectores educativos.

Así mismo ,dicho sistema proporcionará funciones de seguridad institucional y labores administrativas.

1.2 DESVENTAJAS

- Se privará a la comunidad universitaria el contar con un servicio de mayor calidad y competitividad , que darían un mayor prestigio y desarrollo de las actividades de la institución.
- La Universidad Cooperativa seguirá incurriendo en gastos de desplazamiento del personal docente y administrativo, representando altos costos no sólo económicos sino de tiempo.

- Menor flexibilidad a posibles planes de expansión en cobertura y servicios.
- Se le estarían cerrando las puertas a la nueva visión de las instituciones educativas de estar a la vanguardia de las innovaciones tecnológicas.

1.3 PRONÓSTICO

Al resolverse el problema planteado inicialmente, la Universidad Cooperativa en un futuro podrá verse como una institución más productiva con nuevos y mejores recursos para cumplir con su misión de educación.

Nuevos adelantos tecnológicos podrán ser planteados para el buen funcionamiento de la Universidad ya que serán tomados en cuenta si cumplen con los niveles de educación y calidad deseados.

Dentro de las necesidades que se van a resolver se cuentan:

- Disminución en costos de desplazamiento del personal docente y administrativo.
- Mayor desempeño de los empleados con un mayor aprovechamiento del tiempo.

La implementación de dicho sistema traerá un impacto social muy positivo para la nueva sociedad de la información, ya que se estará muy consciente en que el cambio es un factor crítico de éxito para las empresas que desean sobrevivir dentro de la nueva economía global. Además el prestigio y nivel de educación de la comunidad universitaria tendería a crecer rápidamente. En cuanto al impacto económico, la Universidad Cooperativa de Colombia podrá percibir nuevos ingresos, provenientes del alquiler de las aulas de videconferencia.

De lo contrario, si el problema no se resuelve, los recursos con los que cuenta la Universidad para facilitar el aprendizaje tenderían a ser cada vez más obsoletos , impidiendo cumplir de manera óptima con las labores educativas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de videoconferencia para la Universidad Cooperativa de Colombia que permita interconectar las Seccionales de Medellín y Santafé de Bogotá adecuando nuevas herramientas competitivas sobre la Red actual.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar una de las necesidades que en este momento tiene la Universidad Cooperativa, la cual es incorporar los servicios de voz, videos y datos conjuntamente en la misma red y que ésta sea de una calidad competitiva.
- Realizar un estudio de los equipos, recursos e infraestructura con la que cuenta la Universidad actualmente.

- Estudiar la ubicación geográfica y administrativa más adecuada para la prestación del servicio.
- Analizar la demanda que ocasionaría dicho servicio en la Universidad.
- Realizar un estudio de los diferentes equipos existentes en el mercado para determinar cuáles se adaptan de manera más óptima y económica a los recursos que posee la Universidad.
- Determinar el Costo/Beneficio que ocasionaría la adecuación de nuevas tecnologías dentro de las ya existentes.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 TEÓRICA

Las tecnologías de información son un factor clave en las estrategias educativas; los sistemas de videoconferencia forman parte de dichas tecnologías, así que el proyecto pretende ofrecer a la comunidad universitaria una visión clara de lo que encierra un Sistema de Videoconferencia, cimentando así las bases para que el sistema pueda ser implantado, expandido y mejorado en el futuro.

3.2 PRÁCTICA

Los sistemas de videoconferencia hacen posible el mejoramiento de las Instituciones Educativas en nuestro país y el resto del mundo. A la Universidad Cooperativa de Colombia, le permitirá cumplir con sus tareas de docencia, realizando programas institucionales orientados al desarrollo de la comunidad universitaria por medio de la impartición de cursos de formación profesional, investigación y difusión de la cultura realizando funciones de extensión y vinculación de la universidad hacia los distintos sectores educativos.

Además se incorporará dinamismo y competitividad en la institución. Dinamismo, porque la estructura de la institución será más flexible, se podrán tomar decisiones de forma mucho más rápida, minimizando el tiempo de respuesta ante problemas complejos. Competitividad, porque los recursos humanos de la institución invertirán menos tiempo en desplazamientos, evitando viajes agotadores y disminuyendo así costos.

Así mismo la elaboración de este proyecto permite la obtención del Título de Ingenieros de Sistemas.

4. DELIMITACIÓN

4.1 CONCEPTUAL

Este proyecto se basa en áreas específicas vistas durante la Ingeniería de Sistemas y el Diplomado en Redes de Telecomunicaciones tales como: Telecomunicaciones I y II , Ingeniería de Transmisión, Trasmisión de Datos y Redes, Evaluación de Proyectos y Análisis y Diseño de Sistemas, materias de las que se ha obtenido gran conocimiento para el estudio de los sistemas de comunicación existentes, entre ellos la videoconferencia.

4.2 ESPACIAL

El trabajo se realizará en la Universidad Cooperativa de Colombia en las Seccionales de Medellín y Santafé de Bogotá.

4.3 TEMPORAL

El proyecto se ejecutará en un tiempo de 6 meses aproximadamente, iniciando en el mes de Agosto de 1999.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 ANTECEDENTES

Han sido muy variados los elementos que a través de los tiempos el hombre ha venido usando para vencer la distancia en la comunicación de los pueblos.

El fuego, además de ser utilizado como elemento aglutinador y mitológico en las sociedades privadas, fue uno de los primeros medios de comunicación a distancia, ya que se utilizaron las hogueras o el humo que éstas producían para transmitir mensajes entre las tribus y aldeas.

Estas formas de comunicación y posteriormente la transmisión de señales luminosas por el reflejo de la luz solar en superficies metálicas pulidas, fueron por siglos las únicas formas de comunicación instantánea a distancia conocidas por el hombre.

“A velocidades de 200 kilómetros por día se transportaban los mensajes en la antigua Grecia, gracias a la entrenada labor de los corredores de postas. Luego, durante el imperio Romano, los correos a caballo le dieron una mayor

celeridad al transporte de la información.”¹

“El Francés Chappe, con su telégrafo óptico, en 1791 inició la era de las comunicaciones rápidas.

Con la invención del electroimán por Ampere y Arago (1832), se hizo posible el desarrollo práctico del telégrafo. Ese mismo año, el físico Norte Americano Samuel Morse, inventó el sistema de telégrafo y el alfabeto que llevan su nombre. Ese sistema se impuso rápidamente en todo el mundo. En 1844, Morse llevó a cabo la primera transmisión telegráfica entre Washington y Baltimore.

El 17 de mayo del mismo año, se firmó el convenio teleográfico internacional, que dió origen a la UIT y al cual se anexó el primer reglamento teleográfico.

La sede inicial estuvo en Berna (Suiza), pero en 1948 ésta se trasladó a Ginebra y se convirtió en la actual secretaría general de la unión internacional de telecomunicaciones (UIT).

El 14 de febrero de 1876, Gray depositó en la oficina de patentes de Estados Unidos una petición de inscripción previa de la idea de un nuevo instrumento ,el

¹ Revista Empresas Públicas de Medellín. Vol.12 Números 1 y 2. Enero - Junio 1990

teléfono, esperando así impedir durante un año que otros patentaran la misma idea. La cuestión de prioridad dió lugar en años siguientes a interminables litigios, pero finalmente se reconocieron los derechos de Bell.

En 1873 Bell fue nombrado profesor de fisiología vocal de la universidad de Boston, pero dedicó la mayor parte de su tiempo a la invención de un sistema de transmisión múltiple de telegramas por el mismo hilo. Por aquel entonces se había inventado el sistema Duplex, y Bell confiaba en que sus seis vibradores eléctricos permitirían llegar a un sistema más perfecto de telegrafía múltiple.

En un pequeño cilindro en el que podía hablarse, se puso una lámina delgada conectada a un vibrador sobre un electroimán. Después de algunos ensayos preliminares, se pronunció la primera frase completa transmitida por teléfono.

No obstante su construcción rudimentaria y la mediocre calidad de sus comunicaciones, esos primeros dispositivos telefónicos tuvieron un rápido desarrollo en Estados Unidos.”²

Con la invención del transistor, y la aparición de los computadores digitales, surgió el primer sistema de conmutación controlada por programas almacenados (SPC), desarrollado en el laboratorio de teléfonos de la Bell. Las

² Revista Empresas Públicas de Medellín. Vol.12 Números 3 y 4. Julio - Diciembre 1990

primeras centrales con sistema de conmutación electrónica aún usaban relés electromagnéticos para manejar las señales de voz. Eran entonces, centrales semielectrónicas analógicas. Posteriormente, todos los relés fueron reemplazados con transistores, apareciendo así, las centrales completamente electrónicas.

“El paso siguiente, dado en la década de los 70, gracias a la tecnología de los circuitos integrados, consistió en el desarrollo de sistemas de conmutación digitales, que usaban una trayectoria digital para conmutar señales de voz modulada por impulsos codificados (PCM)”.³

Estas centrales aún utilizaban electrónica analógica en algunos de sus componentes, por lo que eran centrales electrónicas semidigitales. Posteriormente, con el desarrollo de la tecnología de integración a gran escala (LSI), aparecieron las centrales electrónicas completamente digitales que unidas a los sistemas de transmisión digital (PCM), dieron origen a la red digital integrada (RDI), que poco a poco reemplaza a la red analógica existente.

Se puede decir que el desarrollo de la telefonía y las telecomunicaciones en general, se ha dado en Colombia paralelamente al resto del mundo, “ya que

³ Informática al día. Números 105. Junio - Julio 1996

en 1885 (9 años después de la invención del teléfono) se constituye la compañía colombiana de teléfonos y se instalaron en Bogotá 2 conmutadores de 200 líneas telefónicas, de las cuáles 47 entraron en funcionamiento ese mismo año” .⁴

5.2 BASE TEÓRICA

5.2.1 Sistema De Videoconferencia

La videoconferencia es un método de comunicación que permite el intercambio bidireccional, interactivo y en tiempo real, de video, audio, gráficos y datos entre zonas o puntos diferentes.

Pero como sucede con las tecnologías nuevas, muchas veces sus términos no son definidos con exactitud lo que lleva a confusiones.

“Erróneamente los términos teleconferencia y videoconferencia se emplean como sinónimos. Etimológicamente la palabra teleconferencia está formada por el prefijo tele que significa distancia y conferencia que se refiere a un encuentro

⁴ Revista Empresas Públicas de Medellín. Vol.14 Números 2 y 3. Julio - Diciembre 1991

a distancia”⁵. Para hacerlo posible se requiere de un medio electrónico (como un radio, televisor o teléfono) y un canal de transmisión (cable coaxial, microondas, satélites o fibra óptica) por donde viajará la señal. La teleconferencia se caracteriza por permitir la interacción entre los participantes. La videoconferencia es un sistema de comunicación diseñado para llevar a cabo encuentros a distancia, el cuál permite la interacción visual, auditiva y verbal con personas de cualquier parte del mundo (siempre y cuando los sitios a distancia tengan equipos compatibles y un enlace de transmisión entre ellos).

Aunque la información de imágenes en movimiento es la parte esencial del servicio, pueden intercambiarse también otros tipos de información, tales como imágenes fijas de alta resolución, texto o datos.

Existen algunos términos que pueden crear confusión con respecto a videoconferencia, como puede ser el término televisión interactiva, éste termino ha sido empleado para describir la interacción entre una persona y un programa educativo grabado con anterioridad en un disco compacto, que no requiere transmisión de video.

⁵ Recomendación F.730. CCITT. Servicio de Videoconferencia. Generalidades. 1993

◆ Historia De La Videoconferencia

“En los últimos años ha surgido gran interés en la comunicación utilizando video, lo cual ha crecido con la disponibilidad de la televisión comercial iniciada en 1940”⁶. Los adultos de hoy han crecido utilizando el televisor como un medio de información y de entretenimiento, se han acostumbrado a tener un acceso visual a los eventos mundiales más relevantes en el momento en que estos ocurren. Nos hemos convertido rápidamente en comunicadores visuales. Es así, que desde la invención del teléfono, los usuarios han tenido la idea de que el video podría eventualmente ser incorporado a éste.

“AT&T presentó en 1964 en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono ,el cual requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento. El dilema fue la cantidad y tipo de información requerida para desplegar las imágenes de video. Las señales de video incluyen frecuencias mucho más altas que las que la red telefónica podría soportar. El único método posible para transmitir la señal de video a través de largas distancias fue a través del satélite. La industria del satélite estaba en su infancia entonces, y el costo del equipo terrestre combinado con la renta del tiempo excedían los beneficios que podría obtenerse al tener pequeños grupos

⁶ www.video.comserv.ipn.mx

de personas comunicados utilizando este medio”⁷.

“A través de los años 70's se realizaron progresos sustanciales en muchas áreas claves, los diferentes proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales. La industria de las computadoras también avanzó enormemente en el poder y velocidad de procesamiento de datos y se descubrieron y mejoraron significativamente los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas (como las de audio y video) en bits digitales”⁸.

El procesamiento de señales digitales también ofreció ciertas ventajas, primeramente en las áreas de calidad y análisis de la señal; el almacenamiento y transmisión todavía presenta obstáculos significativos. En efecto, una representación digital de una señal analógica requiere de mayor capacidad de almacenamiento y transmisión que la original. “Por ejemplo, los métodos de video digital comunes de fines de los años 70 y principios de los 80 requirieron de relaciones de transferencia de 90 Megabytes por segundo”.⁹

⁷ Revista Datos. N. 12. Diciembre 1993- Febrero 1994.

⁸ Ericsson Review. Vol 60. N. 2 .Octubre 1983.

⁹ Revista Datos. N. 16 .Enero-Marzo. 1995

La necesidad de una compresión confiable de datos digitales fue crítica. Los datos de video digital son un candidato natural para comprimir, debido a que existen muchas redundancias inherentes en la señal analógica original; redundancias que resultan de las especificaciones originales para la transmisión de video y las cuales fueron requeridas para que los primeros televisores pudieran recibir y desplegar apropiadamente la imagen.

Una buena porción de la señal de video analógica está dedicada a la sincronización y temporización del monitor de televisión. “Ciertos métodos de compresión de datos fueron descubiertos, los cuáles eliminaron enteramente esta porción redundante de información en la señal, con lo cual se obtuvo una reducción de la cantidad de datos utilizados de un 50% aproximadamente, o sea, 45 mbps, una razón de compresión de 2:1. Las redes telefónicas en su transición a digitales, han utilizado diferentes relaciones de transferencia, la primera fue 56 Kbps necesaria para una llamada telefónica (utilizando métodos de muestreo actuales), enseguida grupos de canales de 56 Kbps fueron reunidos para formar un canal de información más grande el cual corría a 1.5 mbps (comúnmente llamado canal T1). Varios grupos de canales T1 fueron reunidos para conformar un canal que corría a 45 mbps (ó un "T3"). Así usando video comprimido a 45 mbps fue finalmente posible, pero todavía extremadamente caro, transmitir video en movimiento a través de la red

telefónica pública. Estaba claro que era necesario el comprimir aún más el video digital para llegar a hacer uso de un canal T1 (con una razón de compresión de 60:1), el cual se requería para poder iniciar el mercado.

Entonces a principios de los 80's algunos métodos de compresión hicieron su debut, estos métodos fueron más allá de la eliminación de la temporización y sincronización de la señal, realizando un análisis del contenido de la imagen para eliminar redundancias. Esta nueva generación de video codecs (Codificador/Decodificador), no sólo tomó ventajas de las redundancias, sino también del sistema de la visión humana. La razón de imágenes presentadas en el video en Norte América es de 30 cuadros por segundo, sin embargo, esto excede los requerimientos del sistema visual humano para percibir el movimiento.”¹⁰

“La mayoría de las películas cinematográficas muestran una secuencia de 24 cuadros por segundo. La percepción del movimiento continuo puede ser obtenida entre 15 y 20 cuadros por segundo, por tanto una reducción de 30 cuadros a 15 cuadros por segundo por sí misma logra un porcentaje de compresión del 50 %.

¹⁰ Revista Española de Electrónica, N. 519, Febrero 1993.

El primer codec fue introducido al mercado por la compañía Compression Labs Inc. (CLI) y fué conocido como el VTS 1.5, el VTS significaba Video Teleconference System, y el 1.5 hacia referencia a 1.5 mbps ó T-1. En menos de un año CLI mejoró el VTS 1.5 para obtener una razón de compresión de 117:1 (768 Kbps), y renombró el producto a VTS 1.5E. La corporación británica GEC y la corporación japonesa NEC entraron al mercado lanzando codecs que operaban con un T-1 (y debajo de un T-1 si la imagen no tenia mucho movimiento). Ninguno de estos codecs fueron baratos, el VTS 1.5E era vendido en un promedio de \$180,000 dólares, sin incluir el equipo de video y audio necesarios para completar el sistema de conferencia, el cual era adquirido por un costo aproximado de \$70,000 dólares, tampoco incluía costos de acceso a redes de transmisión, el costo de utilización de un T-1 era de aproximadamente \$1000 dólares la hora.”¹¹

“A mediados de los 80's se observó un mejoramiento dramático en la tecnología empleada en los codecs de manera similar, se observó una baja substancial en los costos de las medios de transmisión. CLI introdujo el sistema de video denominado Rembrandt los cuales utilizaron ya una razón de compresión de 235:1 (384 Kbps).

¹¹ www.bismark.camarolina.org.pe/revista/2277/historia.html

Entonces una nueva compañía, PictureTel (originalmente PicTel Communications), introdujo un nuevo codec que utilizaba una relación de compresión de 1600:1 (56 Kbps). PictureTel fue el pionero en la utilización de un nuevo método de codificación denominado Cuantificación jerárquica de vectores (abreviado HVQ por su nombre en inglés). CLI lanzó poco después el codec denominado Rembrandt 56 el cual también operó a 56 Kbps utilizando una nueva técnica denominada compensación del movimiento. Al mismo tiempo los proveedores de redes de comunicaciones empleaban nuevas tecnologías que abarataban el costo del acceso a las redes de comunicaciones. El precio de los codecs cayeron casi tan rápido como aumentaron los porcentajes de compresión. ¹²

“En 1990 los codecs existentes en el mercado eran vendidos en aproximadamente \$30,000 dólares, reduciendo su costo en más del 80 %, además de la reducción en el precio se produjo una reducción en el tamaño. El VTS 1.5E medía cerca de 5 pies de alto y cubría un área de 2 y medio pies cuadrados y pesaba algunos cientos de libras. El Rembrandt 56 media cerca de 19 pulgadas cuadradas por 25 pulgadas de fondo y pesó cerca de 75 libras.” ¹³

¹² www.iaf.es/teleco/publitel.htm

¹³ Revista PC magazine. Vol 7. N. 8 .Julio 1996

El utilizar razones de compresión tan grandes tiene como desventaja la degradación en la calidad y en la definición de la imagen. Una imagen de buena calidad puede obtenerse utilizando razones de compresión de 235:1 (384 kbps) ó mayores.

◆ **Tipos De Teleconferencias**

- **Audioconferencia.** La comunicación es únicamente vía audio. Es la forma más sencilla y barata que existe para tener una reunión a distancia, ya que sólo utiliza líneas telefónicas para transmitir la voz entre los diferentes lugares que están conectados.
- **Audiográficos.** Usa el mismo sistema de la audioconferencia para establecer la comunicación, pero además incorpora la transmisión de imágenes fijas a través de la computadora.
- **Conferencia mediada por computadora.** Consiste en computadoras que se enlazan para compartir la misma información entre ellas (lo que conocemos por red) y de esa manera los participantes intercambian información. Utilizando herramientas como correo electrónico, pláticas (talks), entre otros.
- **Broadcast.** La reunión se efectúa empleando audio y video por medio de un

canal de televisión y antenas receptoras. Los asistentes se apoyan en fax y teléfono para enviar información al expositor.

- Videoconferencia. La comunicación se realiza a través de equipos especiales que transmiten audio, video y datos de computadora, permitiendo a los usuarios la interacción simultánea entre varios sitios.

◆ **Aplicaciones De La Videoconferencia**

Es muy importante que el usuario determine claramente que usos pretende hacer de la videoconferencia (ó usos de aquellos que utilizarán sus servicios), ya que éstos determinarán que equipo y que entorno físico serán requeridos. Aquí se presenta una guía general de los usos de la videoconferencia tanto para aquellos que tienen en mente adoptar un sistema de videoconferencia como para los que pretenden mejorar el que ya usan.

Las aplicaciones de videoconferencia incluyen:

- Trabajo en grupo (teletrabajo)
- Trabajo remoto de oficina (teletrabajo)
- Manejo de crisis.

- Servicio al cliente
- Educación a distancia
- Desarrollo de ingeniería y en general investigaciones
- Estudios financieros
- Coordinación de proyectos entre compañías
- Presentaciones (ej: presentación de proyectos) y demostraciones
- Proporcionar acceso equitativo a los recursos
- Compartir recursos escasos
- Repartir información velozmente en temas que cambian rápidamente
- Proporcionar una experiencia virtual cuando la real no es factible
- Facilitar la resolución de problemas y toma de decisiones
- Actividad en bancos de inversión
- Diagnósticos médicos
- Coordinación de fusiones y adquisiciones
- Compras
- Gestión del sistema de información administrativa
- Gestión y apoyo de ventas
- Contratación/entrevistas
- Supervisión, vigilancia remota (ej: vigilar los coches de un parqueadero)
- Adiestramiento/capacitación a distancia

Algunos ejemplos prácticos de cómo se ha aplicado la videoconferencia en las áreas anteriores son los siguientes:

- Grupos de trabajo dividido: El Departamento de la Defensa de los Estados Unidos y la industria aeroespacial han manejado el desarrollo de sistemas de armas complejas involucrando cooperaciones múltiples con agencias del Departamento de Defensa a través de un sistema de seguridad en Videoconferencia.
- Viaje Internacional en una crisis: La guerra del golfo en 1991 introdujo a que corporaciones internacionales tomaran en cuenta el sistema de videoconferencia cuando el viaje es peligroso. Políticos han utilizado el servicio de videoconferencia en nuestro país para llegar a zonas en conflictos.
- Educación y Capacitación: Es sin duda la aplicación más exitosa y de mayor crecimiento. Por ejemplo en el Instituto Mendocino se usa la videoconferencia para conectar sus estudiantes de secundaria media con la NASA en las áreas de ciencia, ingeniería.

◆ Aspectos Relativos A La Red

La configuración puede ser punto a punto o multipunto, y esta última puede subdividirse en multipunto multicanal, multipunto con canal compartido y multipunto conmutada.

- **CONFIGURACIÓN PUNTO A PUNTO.** Dos salas de videoconferencia están conectadas directamente sin ninguna MCU(unidad de control multipunto).La gestión de la conferencia se efectúa mediante negociación bilateral entre los terminales.
- **CONFIGURACIÓN MULTIPUNTO.** Varios sitios participan en la reunión. Se requiere de un equipo especial adicional a los sistemas de videoconferencia llamado unidad multipunto, el cual permite la conexión de más de dos lugares durante la conferencia. Esta unidad multipunto es administrada por uno de los sitios, el cual enlaza a los demás sitios.

Conforme cada grupo participante toma la palabra, su imagen y su audio se reproducen en uno de los monitores de los demás sitios.

- **CONFIGURACIÓN MULTIPUNTO MULTICANAL.** Tres o más salas de videoconferencia están conectadas de dos en dos por canales de video; cada terminal recibe así permanentemente las imágenes de las otras salas y las visualiza simultáneamente en pantallas separadas o en una sola parte de la pantalla utilizando la técnica de división de pantalla. Se utiliza la MCU para mezclar los canales de sonido y gestionar la conferencia. Como otra posibilidad, cada sala puede recibir el sonido de las otras salas y mezclarlo o dirigirlo a altavoces separados. La limitación del número de participantes viene dada por el número de canales disponibles en cada lugar y el número de imágenes que puede visualizar simultáneamente el equipo terminal.

- **CONFIGURACIÓN MULTIPUNTO CON CANAL COMPARTIDO.** Esta configuración requiere siempre de una unidad multipunto (MCU) que recibe señales de todos los terminales y las combina para elaborar las señales enviadas a cada terminal. Esto puede efectuarse multiplexándolas en un canal de velocidad binaria superior. Puede lograrse también aplicando la técnica de división de pantalla a las señales de video, añadiendo las señales de sonido y difundiendo los canales de datos si están presentes. La MCU procesa también las señales de control y de indicación.

- **CONFIGURACIÓN MULTIPUNTO VIDEO CONMUTADA.** Esta

configuración requiere por lo menos una MCU, que recibe señales de todos los terminales, selecciona la imagen que hay que enviar a cada terminal de acuerdo con reglas predeterminadas o con instrucciones específicas, añade para cada terminal las señales de sonido de todos los otros terminales, trata la señalización, las instrucciones e indicaciones, las transmite cuando es necesario y devuelve la respuesta apropiada; gestiona los canales facultativos y difunde las señales recibidas por éstos canales.

Normalmente la MCU añade las señales de sonido de modo que cada terminal recibe las señales de sonido de los otros terminales excluida su propia señal de sonido; sin embargo, este proceso puede limitarse a algunos terminales seleccionados supervisando los niveles de sonido o por instrucciones de los usuarios; esto puede ser necesario para impedir que la adición de ruido de fondo alcance un nivel molesto si hay muchos participantes.

Como otra posibilidad, el sonido puede conmutarse al mismo tiempo que la imagen.

◆ **Elementos De Un Sistema De Videoconferencia**

Un sistema de videoconferencia consiste básicamente en el esquema mostrado en la Figura 1 compuesto por:

- Una sala de videoconferencia que esta compuesta por: un ambiente físico, el sistema de video, el sistema de control y el de audio.
- Un sistema electrónico, que digitaliza la información de audio y video en forma inteligente y la comprime para posibilitar su transmisión por un canal digital de baja capacidad. (CODEC).
- Un canal digital de comunicaciones.

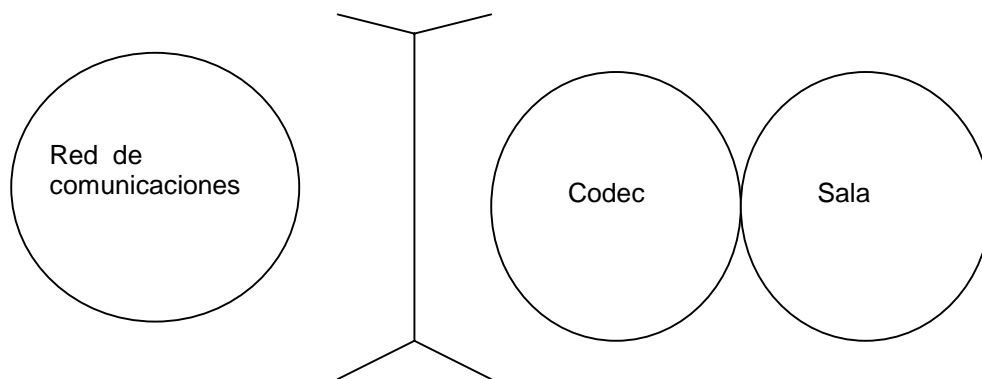


Figura 1. Elementos del Sistema de Videoconferencia

- **La sala de Videoconferencia**

Es el área especialmente acondicionada tanto en acústica e iluminación para alojar el equipo y realizar las sesiones. El nivel de confort de la sala mejora la calidad del encuentro.

El nivel de confort de la sala determina la calidad de la instalación. La sala de videoconferencia, se debe asemejar a un salón de conferencias, aquellos que hagan uso de la instalación no deben sentirse intimidados por la tecnología existente, sino que deben sentirse a gusto en el lugar.

La tecnología no debe notarse o debe ser transparente para el usuario.

- **El Codec**

Las señales de audio y video que se desean transmitir se encuentran por lo general en forma de señales analógicas, por lo que para poder transmitir esta información a través de una red digital, esta debe ser transformada mediante algún método a una señal digital, una vez realizado esto se debe comprimir y multiplexar estas señales para su transmisión. El dispositivo que se encarga de este trabajo es el CODEC (Codificador / Decodificador) que en el otro extremo de la red realiza el trabajo inverso para poder desplegar y reproducir los datos provenientes desde el punto remoto. El CODEC es considerado el corazón del sistema de videoconferencia.

En el mercado existen equipos modulares que junto con el CODEC, incluyen equipos de video, de audio y control, así como periféricos que pueden ser:

➤ **Cámara de documentos.** A través de ella podemos proyectar:

- Textos impresos en papel .
- Láminas de gráficos .

- Pequeños objetos tridimensionales .
- Fotografías .
- Diapositivas.
- Negativos .
- Radiografías .
- Transparencias .
- Acetatos .
- Páginas de libros y revistas .
- Señales de audio y video de una videocassettera.
- **Videocassettera.** Se puede conectar directamente al CODEC y así grabar el sitio local o remoto durante la videoconferencia o reproducir material audiovisual.
- **Videocámara.** Apoya a la cámara robótica. Con ella podemos enfocar personas y objetos desde otro ángulo con mayor detalle y precisión.
- **Tablero de anotaciones.**
- **Convertidor de gráficos informáticos.**
- **Proyector de video-diapositivas.**
- **Canal Digital de Comunicaciones**

Para poder realizar videoconferencia es necesario contar con un medio que

transporte la información del transmisor al receptor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones). En los sistemas de videoconferencia se requiere que este método proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar.

El número de posibilidades de conexión es amplio, pero es importante destacar que la opción particular depende exclusivamente de los requerimientos del usuario.

◆ Entornos De La Videoconferencia

Básicamente, los entornos son los siguientes:

- Transmisión entre terminales de Ordenador a través de una Red LAN. (“Proporciona una calidad excelente a tamaños incluso de pantalla completa y con una velocidad de transmisión de tiempo real (24 Planos/seg)”¹⁴). Este tipo de conexión es típico de pequeñas y medianas empresas en su relación laboral diaria.
- Transmisión a través de línea telefónica normal e Internet. Está limitada al ancho de banda de la línea telefónica, la velocidad del Módem y la franja horaria. (“Si se utiliza una buena Tarjeta de Video, puede alcanzarse hasta 20 Planos/segundos , con un Pentium 200 y en una ventana de tamaño

¹⁴ Revista PC Magazine en Español. Vol. 7 No.2. Febrero 1996.

176x144" ¹⁵). Este tipo de conexión lo están popularizando de forma explosiva los usuarios en general que disponen de una conexión a Internet. También es posible utilizando tecnología DSL, para lo cual es necesario contar con pares dedicados en los lugares de conexión.

- Transmisión por alguna de las líneas anteriores pero utilizando Tarjetas de Video con Compresión por Hardware. La calidad es extraordinaria pero hay dos inconvenientes: El costo de la Tarjeta de Video y que el destinatario debe de tener una Tarjeta idéntica para decodificar la información codificada.
- Transmisión a través de la red RDSI. Este caso es similar al anterior con la ventaja de que la RDSI puede alcanzar una velocidad de transferencia de 56 y 112 Kps, es decir hasta dos veces la de un Módem de última generación. La calidad no alcanza el de las Redes LAN pero mejora bastante el de la transmisión a través de Módem.

◆ **Beneficios Del Sistema De Videoconferencia**

En la actualidad la videoconferencia es muy utilizada en educación y medicina, resulta un medio ideal para presentar nuevos proyectos de ingeniería o arquitectura, presentar y debatir proyectos de investigación, visualizar nuevos productos, entre otros. La inmediatez de la comunicación permite realizar

¹⁵ Ibid. p.32

ruedas de prensa, sesiones de formación, y naturalmente, tanto la coordinación de programas de marketing como el contacto diario con los clientes resultan actualmente muchos más sencillos. Apenas nos encontramos al principio de la revolución tecnológica que seguramente modificará el modo en que vivimos.

Las videoconferencias jugarán un papel central como herramienta diaria en la vida y el único límite para sus usos será la propia imaginación del usuario.

Hay además que destacar la gran utilidad que da a las empresas que buscan optimizar el tiempo de sus empleados, así como los gastos, a menudo importantes, que ocasionan sus reiterados desplazamientos por reuniones ineludibles, encuentran en la videoconferencia (o telereunión como también suele denominarse) la solución a buena parte de sus problemas. Aunque es obvio que no todas las reuniones son susceptibles de ser realizadas a distancia, muchas empresas ya han descubierto las ventajas que les reporta el poder telereunirse de manera inmediata y sin salir del despacho. La videoconferencia permite realizar toda clase de reuniones, juntas y actos compartidos por personas que pueden encontrarse a miles de Kilómetros de distancia, sin moverse de su despacho, con la evidente reducción de costos de desplazamiento e inconvenientes que ello comporta. Para ello es especialmente importante la videoconferencia, que permite mantener una continuidad absoluta con el trabajo. En efecto, en una misma jornada puede celebrarse una reunión

sin dejar por ello de atender su labor diaria. Y al no tener que aplazar otros asuntos por problemas de desplazamiento, consiguen solucionarse mayor cantidad de asuntos en un tiempo menor: se gana, pues en productividad.

◆ **Retos Del Sistema De Videoconferencia**

Actualmente, existen dos retos de las videoconferencias, el ancho de banda de transmisión y la calidad del equipo utilizado:

- El primer reto es contar con un ancho de banda apropiado para transmitir videoconferencia. Es necesario que se reserve una porción de ancho de banda proporcionada por la red utilizada, exclusivamente para video. Los administradores de red pueden dedicar más ancho de banda a la parte de datos, usando sólo un número mínimo de canales de video de 128 Kbps.
- En cuanto al segundo reto, el hardware con que deberán contar los usuarios deberá ser tan poderoso que permita mejorar la calidad de las imágenes y del sonido. Para poder transmitir y recibir más de 15 cuadros por segundo, y así simular una secuencia de movimiento, es necesario un procesador más avanzado que los actuales. Por otra parte, para mejorar el sonido es necesario que todas las máquinas cuenten con un protocolo de comunicación dúplex que permita hablar y escuchar simultáneamente. En

cuanto al software , es necesario que los programas para videoconferencias permitan conectarse con usuarios de programas distintos, cosa que por ahora no es posible.

◆ **Perspectivas De La Videoconferencia**

Mientras que los requerimientos de transmisión para todos los niveles de comunicaciones de datos se han venido abajo, los mejoramientos en la tecnología de compresión han producido video de calidad con requerimientos de ancho de banda menores. El crecimiento del mercado de la videoconferencia ha sido centrado en estos requerimientos mínimos asociados con el crecimiento de los servicios públicos digitales. Las tecnologías que se avistan en el horizonte como el videoteléfono y equipos que incluyen dispositivos de videoconferencia, continuarán introduciendo el video digital comprimido dentro de nuestras actividades diarias. Es un campo creciente y excitante lleno de nuevas oportunidades.

5.2.2 El Codec De Videoconferencia.

“La palabra codec es un acrónimo de Codificador/Decodificador. El codec codifica las entradas de audio, video y datos del usuario, y las combina o multiplexa para su transmisión en forma de una cadena digital de datos a una

sala de videoconferencia remota.”¹⁶

Cuando el codec recibe las cadenas de datos digitales provenientes del punto remoto, separa o demultiplexa el audio, el video y los datos de información del usuario, y decodifica la información de tal manera que puede ser vista, escuchada ó dirigida hacia un dispositivo periférico de salida situado en la sala de conferencia local.

“Este ha sido el rol dominante de un codec desde la década de los ochenta y continúa siendo su responsabilidad primordial en la mayoría de los sistemas de videoconferencia de hoy”.¹⁷ El anuncio de la introducción de nuevos sistemas apuntan a la expansión de los trabajos realizados por el codec, incorporando muchas de las funciones que realizaban anteriormente equipos externos.

Los diseños más recientes de codec incluyen muchos de los componentes claves de los subsistemas originalmente concebidos fuera del codec. El sistema de distribución de video se ha movido hacia dentro del codec, junto con el sistema de control central, mezclador de audio, amplificador y cancelador de eco. Así mismo, las cámaras, micrófonos, bocinas y paneles de control

¹⁶ www.terran-int.com/codeccentral/geninfo.html

¹⁷ Ibid. p.36.

continúan estando fuera del codec, pero se conectan directamente a él.

Ante toda esta gama de posibilidades que intervienen en el diseño de un codec, es necesario asegurar la compatibilidad hacia los equipos de otros fabricantes, compatibilidad que debe de considerarse también cuando se desee adquirir un equipo de videoconferencia.

◆ **Estándar De Codificación De Video H.261**

“La función de compresión es ejecutada por un video codec (Codificador, Decodificador), H.261 es la recomendación de la CCITT para los codecs de videoconferencia.

➤ **Componentes principales de Video Codec**

La figura 2 es el diagrama de bloques de un codec de video como lo define la recomendación H.261. ¹⁸

¹⁸ UITT. Recomendación H. 261

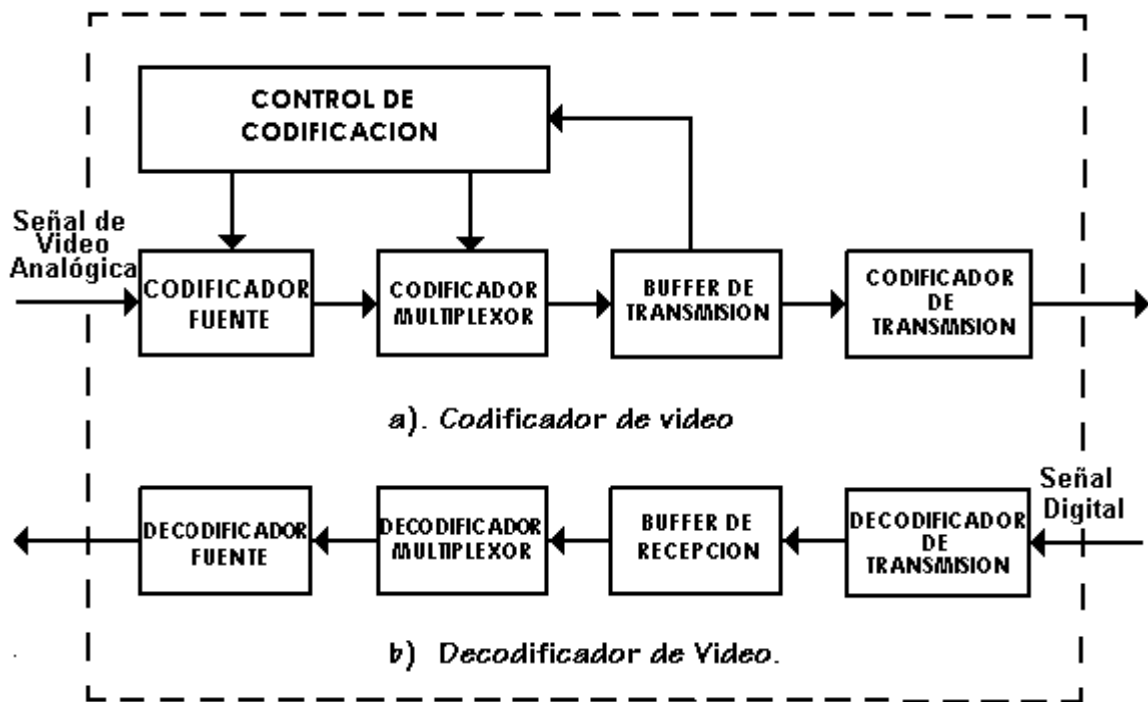


Figura 2. Diagrama de bloques del Codec

- **El Codificador Fuente.**

El corazón del sistema es el codificador fuente el cual comprime el video que se introduce reduciendo las redundancias inherentes de la señal de TV.

El codificador fuente opera sobre imágenes basadas en dos formatos de exploración de imagen:

- **Formato intermedio común (CIF)**

Este formato es opcional. Será utilizado para videoconferencias donde diversas personas deberán ser vistas en una sala de conferencia. “El codificador fuente opera sobre imágenes basadas en un formato intermedio común (CIF). PAL y

SECAM emplean 625 líneas y 50 Hz de velocidad por cuadros mientras que NTSC emplea 525 líneas y 60 Hz.”¹⁹

- Formato de un cuarto de CIF (QCIF)

Emplea la mitad de la resolución espacial del formato CIF en direcciones vertical y horizontal, es el formato principal para H.261. Será empleado para aplicaciones de videoteléfono.

En el proceso de codificación, que se realiza dentro del codificador fuente, “cada imagen es dividida en grupos de bloques (GOB), la imagen CIF es dividida en 12 GOB mientras que la imagen QCIF es dividida en solo 3 GOB.

Desde el nivel de GOB’s la estructura del CIF y QCIF es idéntica. Un encabezado situado en el principio del GOB permite la resincronización y el cambio en la exactitud de la codificación”²⁰.

• El Codificador de Multiplexación de Video.

El multiplexor combina los datos comprimidos con otro tipo de información que indica los modos alternos de operación. La multiplexación de video se dispone en una estructura jerárquica de cuatro capas. En orden descendente dichas capas son:

¹⁹ Ibid. p.38.

²⁰ Ibid. p.38.

- Capa de imagen.

Los datos para cada imagen consisten de un encabezado seguido por los datos correspondientes a los GOBs que integran a la imagen.

- Capa de grupo de bloque (GOB)

“Cada imagen se divide en grupos de bloques (GOB). Un grupo de bloques (GOB) comprende un doceavo de la zona de imagen CIF o un tercio de la zona de imagen QCIF. Un GOB se relaciona con los 176 elementos (píxeles) de imagen por 48 líneas de la señal (luminancia) y los 88 elementos (píxeles) por 24 líneas de los componentes de crominancia rojo y azul.”²¹

Los datos de cada grupo de bloques consisten en un encabezamiento de GOB seguido de datos para los macrobloques. Cada encabezamiento de GOB se transmite una vez entre los códigos de comienzo de imagen en la secuencia de CIF o QCIF, aún si no aparece en ese GOB ningún dato de macrobloque.

- Capa de Macrobloque

Cada GOB se divide en 33 macrobloques. El encabezado del macrobloque define la localización del macrobloque dentro del GOB.

Existen dos tipos básicos de codificación: intra e inter. En la codificación intra, la codificación es ejecutada sin referencia a las imágenes previas. Cada macrobloque deberá ser intracodificado, para controlar la acumulación de error

de acoplamiento. El tipo de codificación más común es el inter, en el cual solamente la diferencia entre la imagen previa y la actual es codificada.

- Capa de Bloque

Un macrobloque comprende cuatro bloques de luminancia y un bloque para cada una de las dos señales de diferencia de color.

Los datos de un bloque consisten en palabras de código para los coeficientes de la transformada seguidos por un marcador de fin de bloque (EOB).

- **El buffer de Transmisión**

Un buffer de transmisión es empleado para suavizar los cambios en las variaciones de la velocidad de transmisión del codificador fuente para adaptarlo a un canal de comunicaciones con velocidades variables.

- **El codificador de Transmisión**

El codificador de transmisión incluye funciones de control de error para preparar la señal para el enlace de datos. El reloj de transmisión es provisto externamente.

“Cuando se opera con CIF el número de bits creados al codificar cualquier

²¹ UITT. Recomendación H. 261

imagen sencilla no deberá exceder 256 Kbits. Cuando se opera con QCIF el número de bits creados por la codificación de cualquier imagen sencilla no deberá exceder 64 Kbits.”²²

- Retardo en la codificación del video.

Esta característica esta incluida en la recomendación debido a que el retardo en el codificador y decodificador de video necesita ser conocido para permitir la compensación en el retardo cuando H.261 es utilizada para formar parte de un servicio conversacional.

5.2.3 Estándares Relacionados Con H.261

◆ Estándar H.221: Estructura de la trama de comunicaciones para un canal de 64 a 1920 Kbps en teleservicios audiovisuales.

El propósito de esta recomendación es definir la estructura de la trama de comunicaciones para los teleservicios audiovisuales “en un canal de 64 Kbps múltiple ó sencillo ó canales de 1536 Kbps y 1920 Kbps”²³ los cuales hacen el mejor uso de las propiedades y características de los algoritmos de codificación de audio y video, de la estructura de la trama de comunicaciones y de las recomendaciones de la CCITT existentes. Ofrece las siguientes ventajas:

- Es simple, económica y flexible. Puede ser implementada en un simple

²² Ibid. p.41.

²³ UITT. Recomendación H.221.

microprocesador utilizando principios de hardware conocidos.

- Es un procesamiento síncrono. El tiempo exacto de cambio de configuración es el mismo en el receptor y en el transmisor.
- No necesita de enlace de retorno para la transmisión de la señal audiovisual, debido a que una configuración está señalizada por códigos que se transmiten repetidamente.
- Es muy segura en caso de transmisión de errores, debido a que el código que controla al multiplexor está protegido por un doble código de corrección de errores.
- Permite la sincronización de múltiples conexiones a 64 ó 384 Kbps y el control del multiplexado de audio, video, datos y otras señales dentro de la estructura de la multiconexión sincronizada en el caso de servicios multimedia como el de videoconferencia.

Esta recomendación provee de la subdivisión dinámica o de un uso total de un canal de transmisión de 64 a 1920 Kbps dentro de velocidades más bajas utilizadas para audio, video, datos y propósitos telemáticos.”

Un canal simple de 64 Kbps está estructurado dentro de octetos transmitidos a 8 Hz. La posición de cada bit del octeto puede ser considerada como un subcanal de 8 Kbps. El octavo subcanal es denominado el canal de servicio (SC), el cual contiene las dos partes críticas descritas a continuación:

1. FAS (Señal de alineación de la trama): Este código de 8 bits es utilizado para situar los 80 octetos de información en un canal B(64 Kbps).

2. BAS (Señal de control de velocidad de transmisión de los bits): Este código de 8 bits describe la habilidad de una terminal de estructurar la capacidad de un canal o canales múltiples sincronizados de varias maneras, y dirigir un receptor para demultiplexar y hacer uso de las señales constituyentes en esa estructura.”²⁴

Esta señal es utilizada también para control y señalización.

◆ **Estándar H.230: Control síncrono de trama e indicadores de señales para sistemas audiovisuales.**

Los servicios audiovisuales digitales son provistos por un sistema de transmisión en el cual, las señales relevantes son multiplexadas dentro de un patrón digital. Además de la información de audio, video, datos de usuario,

²⁴ Ibid. p.43.

estas señales incluyen información utilizada para el funcionamiento adecuado del sistema. La información adicional “ha sido llamada de control e indicación (C&I) para reflejar el hecho de que mientras algunos bits están genuinamente para el control, causando un estado de cambio en algún otro lado en el mismo sistema, otros proveen de las indicaciones para los usuarios como para el funcionamiento del sistema.”²⁵

Esta recomendación tiene dos elementos primarios:

- El primero, define a los símbolos C&I relacionados al video, audio, mantenimiento y multipunto.
- El segundo, contiene la tabla de códigos de escape BAS los cuales especifican las circunstancias bajo las cuales algunas funciones C&I son propietarias y otras opcionales.
- ◆ **Estándar H.231: Describe las unidades de control multipunto para sistemas audiovisuales.**

Esta recomendación describe el medio por el que tres o más terminales audiovisuales conformes con las Recomendaciones H.221, H.230, H.242

²⁵ UITT. Recomendación H.230.

pueden comunicarse simultáneamente por trayectos digitales a velocidad binaria constante, designándose dicha comunicación “llamada multipunto”.

✓ Representación Funcional

Una llamada multipunto se representa como se indica en la figura 3.

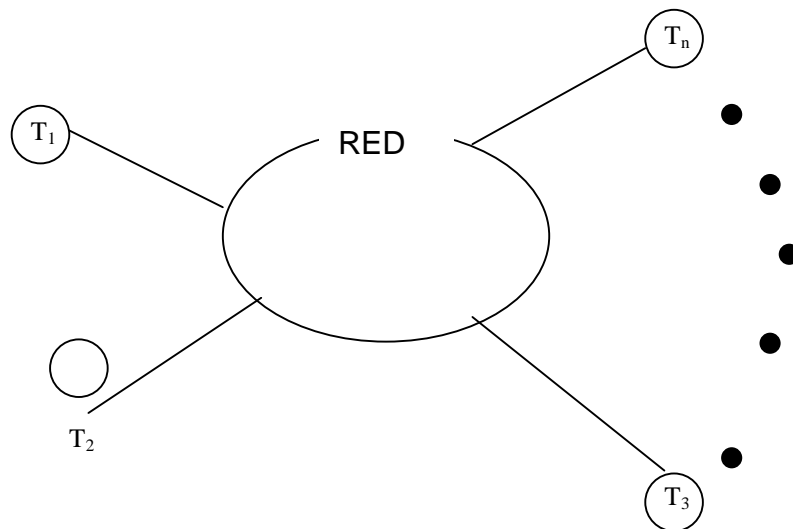


Figura 3. Representación de una llamada multipunto

En la que algunas terminales T, no son necesariamente idénticos, pero se encuentran enlazados individualmente a una red mediante conexiones digitales bidireccionales simétricas, donde todas no son de la misma capacidad. No hay límite para el sistema de terminales conectados durante la videoconferencia (llamada) aunque a medida que aumente el número de terminales se incrementarán costos, realización, dificultades y el rendimiento no será el mejor.

Puede existir una sola MCU en una ubicación, aunque se puede presentar la posibilidad de que funciones estén distribuidas entre dos o más ubicaciones, o sea una serie de MCU aisladas pero enlazadas entre sí.

Cada puerto de la MCU posee una unidad de interfaz de red, con control de llamada si así conviene; en el lado de la MCU de la unidad de interfaz de red, los flujos de señal están contenidos en uno o varios canales bidireccionales, por lo general de igual capacidad.

El flujo que entra se pasa al demultiplexor quien extrae los diversos tipos de información (audio, video, datos y control) y los pasa a sus procesadores respectivos, esto son controlados de modo que la salida apropiada de cada uno se haga disponible para la transmisión a cada terminal, combinándose en el multiplexor y así formar los canales salientes.

✓ **Descripción De Las Unidades Funcionales**

- Unidad de Interfaz de red

Es una entidad que convierte a código de línea las señales de 64 Kbit/s o múltiplos de las unidades que entran en el demultiplexor y abandonan el multiplexor.

- Puerto

Es una identidad lógica que puede admitir uno o mas terminales audio o audiovisuales; esta asociado con un único multiplexor y demultiplexor.

- Demultiplexor

La señal que entra en el demultiplexor es la transmitida por un terminal totalmente conforme a la recomendación H.221 por lo que su operación es análoga a la del lado de recepción de un terminal.

Entre sus funciones se encuentra:

- ❖ Recuperación de la alineación de trama y multitrama.
- ❖ Memorización intermedia, sincronización y ordenación de múltiples canales.
- ❖ Extracción de vectores de criptación y decriptación .
- ❖ Extracción de audio y reenvío al procesador de audio.
- ❖ Extracción de video y reenvío al procesador de video.
- ❖ Extracción de datos y reenvío al procesador de datos.

- Unidad procesador de audio (APU, audio processor unit)

Una MCU de mezcla de audio da lugar generalmente al envío a cada terminal de la suma de las señales procedente de todos los demás terminales. A medida que aumenta el número de señales de audio que intervienen, puede existir una acumulación de señales no deseadas (retornos acústicos y ruidos), que originan una degradación inaceptable del servicio al usuario sino se toman las precauciones necesarias.

La unidad de audio puede tener un sintetizador vocal o una memoria de mensajes registrados, que puede ser conectada a la unidad de mezcla o aplicarse separadamente a cualquier terminal.

Si la señal de video es conmutada mientras se mezcla el audio, el audio puede retardarse con relación al video: por memorización intermedia del video si es necesario este retardo puede hacerse inferior a 30 ms.

- Unidad de procesador de video. (VPU, video processor unit)

El procesador de video puede operar de formas totalmente análogas: a cada terminal puede transmitirse una única señal de video desde otro terminal, seleccionada en un computador de video; o puede transmitirse una mezcla

de algunas o todas las demás señales de video. Así la mezcla adopta la forma de una multiplexación espacial de las imágenes para formar una imagen compuesta única en formato de pantalla divididas.

La elección del video puede ser automática, de forma que el orador de ese momento reciba la imagen del orador anterior, mientras que todos los otros terminales reciben la imagen del orador que actúa en ese momento; se incorpora un retardo en la conmutación (valor típico de 2 s) para evitar cambios de imagen excesivamente provocados por sonidos adulterados como toses, golpes en micrófonos.

La conmutación de video puede ser controlada directamente por el control de la presidencia (si existe) que adopta sus propias decisiones en cuanto a la imagen mas apropiada.

- Unidad procesador de datos (DPU, data processor unit)

Es unidad opcional, cuando está presente, contiene una o ambas funciones representadas como difusión y MLP que en este caso el procesador de datos está equipado para procesar el protocolo multicapa y efectúa las funciones de tratamiento de información telemática y transmisión de señales de control de la conferencia.

- Unidad procesador de control (CPU, control processor unit)

Se encarga de determinar el correcto encaminamiento, mezcla/conmutación, formato y temporización de las señales de audio, video, datos y control pasadas a cada multiplexor para la transmisión hacia el exterior, también se encarga del procesamiento de las funciones de control de la conferencia.

- Multiplexor

Establece una estructura de trama en el canal (o canales) saliente y carga en éste los valores procedentes de la CPU y las salidas de las APU, VPU y DPU.

✓ **Configuraciones Multipunto**

- Estrella

Todas las terminales se conectan a una única MCU; todos los terminales se conectan a la misma velocidad binaria efectiva, siendo 64 Kbit/s o un múltiplo hasta 1920 Kbit/s; los terminales secundarios pueden conectarse a una velocidad inferior.

- Duplicada

Las terminales se conectan a una de dos MCU, que se interconectan entre si a la misma velocidad efectiva que los terminales primarios.

- Estrella de MCU

Tres o más MCU pueden conectarse en una configuración en estrella con terminales conectados a cada uno de ellos, donde se conectan las MCU a una velocidad binaria tal que la velocidad de transferencia puede estar al mismo nivel que la que hay entre cada MCU y los terminales primarios.

- Configuraciones Jerárquicas

La estrella de MCU es una jerarquía de segundo orden; puede formarse configuraciones de orden superior añadiendo mas MCU en la periferia de la estrella.

✓ **Clasificación De Las Unidades De Control Multipunto**

Se puede destacar una amplia variedad de Unidades de control multipunto (MCU).

Las tablas 1 y 2 “enumeran los diversos atributos y parámetros que puede poseer una MCU y mediante los cuáles puede clasificarse.”²⁶

Ref.	Atributo	Posibles Valores
1	Máximo número de terminales que pueden conectarse a una sola MCU	3,4,5...
2	Máximo número de conferencias simultáneas (independientes) que pueden admitirse en una única MCU	1,2,3...
3	Máximo de puertos que pueden conectarse a otras MCU (si no es igual a cero , indique si (1) anterior es dependiente)	0,1,2...
4.1	Interfaces de red en cada puerto	RDSI básico, E/T! Primario, otros...
4.2	Capacidad de red restringida	Restringida , no restringida, ambas
5	Velocidad de transferencia disponible en cada puerto (si no son todas idénticas, dar detalles)	Cualesquiera de valores de capacidad de la Rec. H.221
6	Procesador de audio	Obligatorio
6.1	Mixto/conmutado (dar detalles) Supresión de ruido eco en los puertos silenciosos	Mixto: conmutado automáticamente o por el usuario Dar detalles
6.2	Algoritmo audio en cada puerto	i) G.711 (A y/o μ) ii) G.722 +G.7.11 iii) G.728 + G.711
7	Procesador de video (imágenes en movimiento)	No/Sí
7.1	Conmutado/mixto (dar detalles)	Conmutado automáticamente (en potencia vocal) Control por el usuario Mixto pantalla dividida
9	Procesador de datos	
9.1	Facilidad de difusión de datos LSD	No/Si + velocidades de

²⁶ UITT. Recomendación H.231

	Facilidad de difumino de datos , HSD	Rec. H.221 No/Si + velocidades de Rec. H.221
9.2	Procesador MLP	No/Si + velocidades de Rec. H.221
10	Criptación	No admitida, admitida
11	Método de elección de modo de comunicación seleccionado-SCM	Prefijado por el fabricante Fijado por intervención del operador Fijado por el usuario Fijado automáticamente según los terminales conectados
12	Puede tratar terminales secundarias	Si/No + detalles
13	Disposición de establecimiento de llamada	Sin reservación/ con reservación (+detalles) Respuesta automática a todos los puertos Establecimiento por el operador Marcación
14	Capacidades de control	
14.1	Numeración de terminales Directora/subordinada Control de presidencia simple utilizando BAS	Si/No No/Sí + detalles Sí/No
14.2	Facilidades MLP Control de la presidencia (incluida conmutación audio/video) Selección de comunicación primaria y normal Control de equipo terminal telemático Almacenamiento recuperación en MCU	No/Sí Sí/No Sí/No Sí/No Sí/No
15	Identificación de terminal	No/TCI/TCS
16	Capacidad MBE	Sí/No

Tabla 1. Clasificación de las MCU

Ref.	Atributo	Tipos y valores de las MCU				
		A	B(d*)	C	C2	C(d*)
1	Máximo número de terminales que pueden conectarse a una sola MCU					
2	Máximo número de conferencias simultáneas (independientes) que pueden admitirse en una única MCU					
3	Máximo número de Puertos que pueden conectarse a otras MCU [si no es igual a cero, indíquese si (1) anterior es dependiente]					
4.1	Interfaces de red en cada puerto (si no todos son iguales, dar detalles)					
4.2	Capacidad de red restringida					
	Velocidades de transferencia disponibles en cada puerto		64k	64k	2B	2B
6	Procesador de audio					
6.1	Mixto/Conmutado (dar detalles) supresión de ruido/eco en los puertos "silenciosos"	Mixto	Mixto	Mixto	Mixto	Mixto
6.2	Algoritmo audio en cada puerto	G.728 + G.711	G.722 + G.711	G.722 + G.728 + G.711	G.728 + G.711	G.722 + G.728 + G.711
7	Procesador de video (imágenes en movimiento)	Sí	*	Sí	Sí	Sí
7.1	Conmutado/mixto (dar detalles)	Conmut	*	Conmut	Conmut	Conmut
9	Procesador de datos	*	Sí	*	*	Sí
9.1	Facilidad de difusión de datos, LSD Facilidad de difusión de datos, HSD		Hasta 14,4K			Hasta 14,4K
9.2	Procesador MLP	*	*	*	*	*
10	Criptación	*	*	*	*	*

11	Método de elección de modo de comunicación seleccionado – SCM					
12	Puede tratar terminales secundarios como audio únicamente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
13	Disposiciones de establecimiento de la llamada					
14	Capacidades de control					
14.1	Numeración de terminales Directora/subordinada Control de presidencia simple utilizando BAS	*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*
		*	*	*	*	*
14.2	Facilidades MLP -Control de la presidencia (incluida conmutación audio/video) -Selección de comunicación primaria y normal -Control de equipo terminal telemático – Almacenamiento/recuperación en MCU					
15	Identificación de terminal	*	*	*	*	*
16	Capacidad MBE	*	*	*	*	*
<p>* Significa que cuando se ponen a funcionar como el tipo listado, tales facilidades, si están presentes, son neutralizadas. Cuando no hay ninguna entrada, los realizadores son libres de utilizar opciones Apropriadas.</p>						

Tabla 2. Atributos y valores de las MCU

◆ **Estándar H.233: Documento que describe a los sistemas de confidenciabilidad para los servicios audiovisuales.**

“Este documento describe la parte de la confidenciabilidad de un sistema de privacidad apropiado para su utilización en servicios audiovisuales de banda angosta conforme a las recomendaciones de CCITT H.221 y H.242. Aún cuando se requiere de un algoritmo de encriptación, para este sistema de privacidad, ningún algoritmo esta indicado.”²⁷

◆ **Estándar H.242: Sistema para el establecimiento de la comunicación entre dos terminales audiovisuales usando canales de más de 2 Mbps.**

“Esta recomendación define el protocolo detallado de comunicación y los procedimientos que son empleados por las terminales H.320”²⁸. Los principales aspectos de esta recomendación son:

- Secuencias básicas para la utilización de los canales de transmisión.
- Modos de operación, de inicialización, modo dinámico de cambio y modo de recuperación forzada para condiciones de falla.

²⁷ UITT. Recomendación H.233.

²⁸ UITT. Recomendación H.242.

- Consideraciones de red: llamado a conexión, desconexión y llamado a transferencia.
- Procedimiento para la activación y desactivación de los canales de datos.
- Procedimiento para la operación de terminales en redes restringidas.

◆ **Recomendación UIT-T H. 320: Sistemas y equipos terminales videotelefónicos de banda estrecha.**

“Esta recomendación abarca los requisitos técnicos que deben reunir los sistemas videotelefónicos de banda estrecha, en los que las velocidades del canal no exceden de 1920 Kbits/s.”²⁹

◆ **Recomendación G.711: Modulación por código de pulsos de frecuencia de la voz.**

“Es utilizada para la voz y es muestreada a 8,000 muestras/segundo y codificada a 8 bits/muestra para una velocidad de 64 Kbps.”³⁰

²⁹ UITT. Recomendación H.320.

³⁰ www.erols.com/mcdowels/standard.html.

◆ **Recomendación G.722: Codificación de audio de 7 KHz con 64 Kbps.**

Describe las características de un sistema de codificación de audio (50 a 7,000 Hz) el cual puede ser utilizado en una gran variedad de aplicaciones de voz de una mayor calidad. “El sistema de codificación utiliza la modulación adaptativa diferencial de la subbanda para pulsos codificados (SB-ADPCM) para una velocidad de 64 Kbps. En la técnica SB-ADPCM utilizada, la banda de frecuencia es dividida dentro de dos subbandas (mayor y menor) y las señales en cada subbanda son codificadas utilizando ADPCM. El sistema tiene tres modos básicos de operación correspondientes a las velocidades de transmisión utilizadas para la codificación de audio de 7 KHz: 64, 56 y 48 Kbps.”³¹

5.2.4 Estándares ISO Para Almacenamiento Y Recuperación Audiovisual

El video es la forma más rica de comunicación existente, pero también la más difícil de suministrar en forma digital. La razón es simple: el video es por naturaleza un medio análogo, una corriente continuamente cambiante de señales eléctricas que se transmiten de un punto a otro por distintos medios.

Naturalmente, es posible digitalizar señales de video y almacenarlas como unos y ceros de la misma manera como se hace con señales de audio en un CD. Sin embargo se necesitaría disponer de una tremenda cantidad de espacio.

Además, el video digitalizado de ésta forma sería muy difícil de manipular. Por otro lado, se requeriría de hardware muy potente y costoso para decodificarlo lo suficientemente rápido como para reproducir con naturalidad un programa continuo.

Entonces, como es posible digitalizar video de una forma eficiente para su almacenamiento, manipulación y/o transmisión?

La respuesta es compresión, el proceso de reducir gigantescos archivos digitales de audio, video, datos a archivos de tamaños más manejables sin perder su identidad. Como es natural, se han propuesto y desarrollado varios métodos diferentes para comprimir señales de video, la mayoría basados en el paradigma del video como una serie de fotografías fijas. Aunque estos métodos pueden ser adecuados para algunas situaciones particulares, la aplicación de técnicas de compresión proporciona, en general, una solución más efectiva para el contenido y la calidad de la imagen.

“Sin embargo solo dos esquemas han sido aceptados como estándares internacionales por la ITU (International Telecommunications Unión) y la ISO (International Standards Organization) : el JPEG Y el MPEG.”³²

³¹ www.erols.com/mcdowels/standard.html

³² www.itu.ch

◆ EL ESTANDAR MPEG (Grupo De Expertos En Imágenes En Movimiento)

Los esquemas de compresión de video se pueden dividir en dos grandes categorías: espaciales o intraframe y temporales o interframe. “En el primer caso se comprime cada cuadro individual de video, mientras que en el segundo algunos cuadros (llamados keyframes o cuadros de referencia) contienen una imagen completa y otros (llamados cuadros delta) contienen únicamente las diferencias con respecto al cuadro precedente”³³ . Este último esquema es el utilizado en video MPEG.

La producción de video MPEG comienza con la conversión de la señal análoga de video en una cadena codificada de bits utilizando hardware de alta velocidad optimizado para esta función. Dicha cadena está dividida en dos capas o niveles de información:

- **La capa del sistema.**

Es una capa externa que provee las funciones necesarias para el uso de una o más cadenas de bits comprimidas en un sistema.

³³ www.mpeg.org/~tristan/mpeg/starting_pants.html.

Incluye información de tiempo, control, sincronización, acceso y otros datos necesarios para la recuperación del sonido y la imagen originales, multiplexados durante la compresión.

- **La capa de compresión.**

Es una capa interna que contiene la información de video y audio comprimida.

Una vez convertida en una cadena de bits, el sistema MPEG analiza la información digitalizada de video y decide inteligentemente qué partes de la imagen necesitan ser comprimidas y cuales no. En otras palabras, no aplica la misma compresión a toda la señal, sino que asigna diferentes niveles de compresión a cada cuadro de imagen. Para esto, define tres tipos de cuadros en la cadena de bits:

- **I (intraframes)**

Son los únicos cuadros de la cadena MPEG que se codifican en su totalidad como imágenes fijas y sirven como modelo o punto de referencia para derivar los cuadros previos y siguientes. Son los cuadros que reciben menos compresión y los que ocupan mayor espacio. Típicamente, un cuadro I requiere para su codificación cerca de 150.000 bits en MPEG-1 y 400.000 bits en MPEG-2.

- **P (predecibles)**

Se derivan del cuadro I más recientemente reconstruido utilizando una técnica de predicción directa. Puesto que la mayor parte de la información necesaria para crear un cuadro P ya ha sido reconocida en el cuadro I modelo, sólo se necesitan guardar los cambios entre el nuevo cuadro y el cuadro de referencia. Los cuadros P vienen usualmente muy comprimidos y requieren para su codificación cerca de 50.000 bits en MPEG-1 y 200.000 bits en MPEG-2.

- **B (bidireccionales)**

Se derivan a partir de los dos cuadros I o P más próximos, uno pasado y uno futuro.

Son los cuadros más altamente comprimidos de una cadena MPEG y los que contienen menos información de imagen y por ésto nunca son utilizados como cuadros de referencia para otros cuadros. Los cuadros B son importantes para reducir el ruido con bajas ratas de bits (como las utilizadas en video MPEG-1). Sin embargo, a ratas de bits más altas (como las utilizadas en video MPEG-2) no contribuyen a mejorar significativamente la SNR (relación señal a ruido).

El estándar MPEG se divide en tres partes: audio, video y sistemas, siendo este último el encargado de coordinar los dos anteriores cuando se reproducen

conjuntamente. Utiliza mecanismos muy parecidos a la compresión gráfica, pero se necesita un equipo bastante potente para proceder a la compresión.

Tanto la codificación como la decodificación de video MPEG pueden ser implementadas con soluciones basadas en hardware y software. Las soluciones basadas en software son típicamente mucho más lentas y de más baja calidad que las basadas en hardware.

El estándar MPEG incluye los formatos MPEG-1 hasta MPEG-4, siendo el MPEG-2 el más prometedor.

- **MPEG-1**

“Establecido en 1992, éste estándar está diseñado para producir imágenes y sonido de calidad VHS con bajas ratas de bits y altas relaciones de compresión.

Se especifica originalmente para trabajar con video NTSC de 352x240 pixels y ratas de bits hasta 1.5 Mbps, aunque en la práctica puede manejar tamaños de cuadros hasta de 4095 x 4095 pixels y ratas de bits hasta de 5 Mbps. Se utiliza principalmente en medios de almacenamiento como el CD-ROM, el Video-CD y el CD-i, así como para transmitir video sobre sistemas de televisión por cable (catv), redes telefónicas locales tales como sistemas ADSL o sólo audio sobre Internet. La relación de compresión obtenida por el método MPEG-1 es del orden de 26:1 comparada con la codificación estándar de información en un CD

de audio.”³⁴

El formato MPEG-1 fue originalmente diseñado para codificar cuadros progresivos, pero puede ser también aplicado a la codificación de video entrelazado, utilizando una técnica denominada concatenación de campos. Bajo éste modelo, el codificador construye cuidadosamente los cuadros I, P y B para conseguir una buena compresión, pero respeta la integridad de los campos, distinguiendo entre campos adyacentes de paridad opuesta. Otras alternativas viables son codificar los campos separadamente o convertir el video entrelazado a video progresivo antes de la codificación.

- **MPEG-2**

“Establecido en 1994, este estándar está diseñado para producir imágenes de calidad broadcast con altas ratas de bits y altas relaciones de compresión. Se especifica originalmente para trabajar con video NTSC de 720x480 pixels y ratas de bits entre 3 y 10 Mbps, aunque en la práctica puede manejar cuadros hasta de 16383x16383 pixels .Se utiliza principalmente en sistemas de televisión digital DBS (Direct Broadcast Satellite) y es el estándar oficial del DVD (Disco digital varsátil o de video). También ha desplazado al MPEG-3 como estándar para la televisión de alta definición o HDTV.”³⁵

³⁴ www.mpeg.org

³⁵ www.netinfo.msu.edu/faq.htm

El video MPEG-2 es similar en su concepción al MPEG-1, pero incluye extensiones para cubrir un rango más amplio de aplicaciones. La mejora más significativa con respecto al MPEG-1 es la adición de sintaxis para la codificación eficiente de video entrelazado, incluyendo compensación de movimiento con macrobloques de 16x8 pixels.

Todas éstas características hacen más eficiente la codificación, incluso de video progresivo, y permiten la división de una señal continua de video en dos o más cadenas de bits para su representación a diferentes resoluciones, calidades de imagen o ratas de cuadros. Además, facilitan que cualquier decodificador MPEG-2 pueda reproducir también video MPEG-1.

- **MPEG-3**

Este formato fue planteado originalmente para cubrir las necesidades de la televisión de alta definición, pero luego se encontró que el estándar MPEG-2 podía ser refinado para conseguir los mismos propósitos. Por esta razón se abandonó. Proporcionaba dimensiones de muestreo hasta de 1920x1080 pixels y ratas de bits entre 20 y 40 Mbps.

- **MPEG-4**

“Previsto para ser oficializado en Noviembre de 1998, éste estándar está

diseñado para la codificación de programas audiovisuales con muy bajas ratas de bits y muy altas relaciones de compresión. Se especifica originalmente para dimensiones de muestreo hasta de 176x144 pixels x 10Hz y ratas de bits entre 4,800 64,000 bps.”³⁶

El MPEG-4 ha exigido el desarrollo de técnicas algorítmicas fundamentalmente nuevas, incluyendo la codificación de imágenes basada en modelos, la interacción humana con ambientes multimedia y la codificación de lenguaje a bajas ratas de bits. Puesto que el objetivo primario para las nuevas aplicaciones es trabajar a muy bajas ratas de bits con buena calidad, se anticipa que las nuevas técnicas de codificación permitirán más altas ratas de compresión que las técnicas tradicionales.

EL FUTURO DEL VIDEO MPEG

A pesar del complicado camino hacia la estandarización y aceptación, los precios cada vez más bajos del hardware de codificación y decodificación han hecho el video MPEG más accesible. Mientras tanto, el audio MPEG-1 continuará mandando en Internet y el video MPEG-2 seguirá siendo el favorito en la comunidad del broadcast a medida que crezca la demanda en el mercado de la televisión digital por satélite y se aclare el futuro de la televisión de alta definición.

³⁶ www.disk.org.us/public/mpeg4.html

El MPEG-4 traerá también muchas sorpresas innovadoras.

◆ **EL ESTÁNDAR JPEG (Grupo Unidos De Expertos En Fotografía)**

Este Estándar obedece a un esquema espacial. En general, el video intraframe es más fácil de editar y comprimir, pero los algoritmos interframe, aunque son más complejos, permiten más altas relaciones de compresión y no degradan sensiblemente la calidad de la imagen.

La pérdida de calidad a la hora de comprimir imágenes produce que el formato JPEG tenga una serie de limitaciones."JPEG está especialmente indicado para comprimir imágenes en color o en escala de grises, pero no en blanco y negro. Igualmente, funciona mejor cuando la imagen presenta una coloración continuada y suave; las imágenes que presentan cambios bruscos de color no se comprimen demasiado bien"³⁷ .

El proceso de compresión se basa en definir una gran cantidad de parámetros que definen la calidad de la compresión, teniendo en cuenta que, a mayor compresión, menor calidad, y viceversa.

³⁷ www.disc.org.uk/public/jpeghomepage.html.

La compresión JPEG

Aunque cualquier proceso JPEG puede ser compatible con el formato JFIF (JPEG File Interchange Format) es recomendable que se utilice el proceso básico para éstos archivos dirigidos al intercambio entre distintas plataformas y el cual se encuentra definido en el documento JPEG Draft International Standard (ISO DIS 10918-1).

El estándar requiere que toda la información de la tabla de datos generada en la compresión se encuentre inmediatamente antes de la secuencia de datos para su posterior uso en la descompresión.

5.2.5 La Sala De Videoconferencia

La sala de videoconferencia es sobre lo que más conocerán o verán los usuarios del sistema. Por lo tanto, el nivel de confort que esta área genere determinará el éxito de la instalación. La sala de videoconferencia perfecta es un cuarto que se siente tan agradable como una sala de conferencias normal. Aquellos que utilicen la sala no deberán ser intimidados por la tecnología requerida, al contrario, deberán sentirse en confianza con ella. La tecnología en los equipos modernos de videoconferencia suele ser escondida y se utiliza de manera transparente al usuario.

✓ **Ambiente Físico**

En el diseño de una sala, tanto el ambiente físico como la tecnología deberán ser tomados en cuenta. El tamaño de la sala y la forma de ésta, pueden jugar un factor significativo en cuánto y cómo interactúen los usuarios del sistema.

“Hay tres factores a considerar en conjunto con la elección del tamaño y forma de la sala que son: la iluminación, acústica y amueblado”³⁸.

➤ **Iluminación**

Existen tres elementos primordiales en la consideración de la iluminación de una sala: niveles de iluminación, ángulos de iluminación y color de iluminación. El objetivo es proveer iluminación del color correcto a niveles que le permitan a la cámara el representar una escena de manera natural.

La habilidad para llevar a cabo el enfoque de la escena, está directamente relacionada a la cantidad de iluminación disponible de los lentes. Así que donde los niveles de iluminación sean altos, será fácil realizar el enfoque de la imagen.

También con iluminación suficiente habrá muy poco o no habrá “ruido” en la señal de video de la cámara (El ruido se manifiesta como una imagen granulada

³⁸ Revista Montajes e Instalaciones. V 29 No. 326. Marzo 1999.

estática en la pantalla). “El ruido es generado normalmente por un circuito de control de ganancia automático (AGC) en la cámara, el cuál tiende a incrementar la fuerza de la señal en situaciones de baja iluminación”³⁹. La desventaja de utilizar niveles altos de iluminación es el calor adicional generado por las instalaciones eléctricas, que hacen a la sala más cara (y potencialmente más ruidosa) para ambientar. Los participantes de la conferencia probablemente se sentirán incómodos en un ambiente brillante y caliente. Las ventajas de utilizar un nivel bajo de iluminación se centran en el confort de los participantes y en el costo de ambientar la sala.

La luz en un ángulo apropiado es un factor importante para obtener una imagen de buena calidad. Desafortunadamente, la mayoría de las salas de videoconferencia existentes, están equipadas con instalaciones para irradiar la iluminación en su mayoría hacia abajo, normalmente sobre la superficie de la mesa de conferencia.

Esto es aceptable para una sala de conferencia normal, donde el propósito es proveer de la iluminación adecuada sobre los documentos u objetos colocados en la mesa. En consecuencia, este tipo o ángulo de iluminación provoca sombras oscuras sobre los ojos, nariz y barba de la personas.

³⁹ Ibid. p. 71.

Existe una regla para la iluminación de las salas de videoconferencia la cual puede ser aplicada. Generalmente, una fuente luminosa deberá ser colocada 45 grados por encima del objeto. Las fuentes de iluminación situadas a ángulos menores de 45 grados estarán sobre los ojos de los participantes de la conferencia. Las fuentes a más de 45 grados dejarán sombras notables particularmente debajo de los ojos.

Es importante que la cámara vea una escena con niveles de iluminación uniformes en todos los sitios. Aún más crítico que una escena con niveles de iluminación distribuidos equitativamente, es la cantidad de luz reflejada hacia la cámara por la pared situada al frente de la sala. El nivel de iluminación reflejado por la pared trasera deberá ser escasamente menor y nunca deberá exceder aquella reflejada por los participantes de la conferencia. Este puede ser un reto interesante porque los fondos de diferente color o textura reflejarán diferentes niveles de iluminación. Por consiguiente, no es suficiente el instalar iluminación de pared y asumir que un nivel apropiado será reflejado.

El color de la luz disponible en una sala de videoconferencia afectará en cómo percibirá la cámara el color de los objetos y personas dentro de esa área. La mayoría de las cámaras están equipadas con una característica de balance de blancos la cual corrige electrónicamente la temperatura de color de la luz en el cuarto. Esta característica varía de una cámara a otra, pero generalmente esta

disponible para corregir entre los rangos de 3,200 y 5,600 grados. El ojo humano ejecuta este ajuste automáticamente y muy exactamente, normalmente en unos instantes.

➤ **Acústica**

Existen cinco elementos a considerar dentro del diseño acústico de una sala de videoconferencia : nivelación de ruido ambiental, tiempo de reverberación, tipo de micrófono, bocina y ubicación, el método de cancelación de eco y el acondicionamiento acústico de la sala. El objetivo general es proveer de una sala silenciosa con un tiempo de reverberación relativamente pequeño. La ubicación adecuada del micrófono y la bocina aumentará la calidad del sonido transmitido entre las salas de conferencia. Todo ésto se combina para ayudar al cancelador de eco en su función.

El primer paso para alcanzar un audio de alta calidad es obtener una señal de la voz clara y fuerte de todos los participantes. Esto no deberá ser opacado por la obtención simultánea de ruido de fondo excesivo, sonido distante de reverberación. El ruido del fondo generalmente proviene de los ductos de ventilación, ventiladores de los equipos de enfriamiento. La calidad de reverberación viene de la superficie de las paredes, pisos y techos que reflejan la voz de los participantes muchas veces en su camino al micrófono.

- **Ruido Ambiental**

El ruido ambiental no deberá exceder los 50 dbA (Idealmente) para lograr resultados aceptables. Un decibel acústico (dbA), es la relación que existe entre una potencia acústica-mecánica de un sonido dado en relación a una potencia de referencia mínima que excitará al tímpano del oído.

Cuando el ruido sobrepasa el nivel de los 50 dbA, provoca que los usuarios aumenten el nivel de sus voces para ser escuchados dentro del cuarto y también requieren de un nivel más alto de captación de micrófonos del sistema de videoconferencia. Cuando los niveles de ruido ambiental son altos, los micrófonos deberán ser colocados cerca de los participantes para captar su voz de manera inteligible.

La relación señal a ruido de la señal de los micrófonos del cuarto dependerá de la distancia a la que estén colocados con respecto a los participantes y de la cantidad de ruido ambiental presente en la sala.

El nivel de audición preferido aumentará en la misma proporción en que el nivel de ruido ambiental aumente. Al bajar los niveles de ruido ambiental en la sala se logra que el sistema sea operado en niveles de conversación normales, lo que provocará que las videoconferencias sean escuchadas de una manera más natural.

▪ **Reverberación**

Cuando se conecta una fuente sonora en un recinto, como consecuencia de las reflexiones, existe un crecimiento gradual de la energía, posteriormente el aumento de energía cesa después de cierto tiempo, alcanzando la energía en el recinto, un valor constante. Si una vez alcanzado este valor, la fuente sonora deja de emitir, el sonido que recibe el observador no desaparece inmediatamente. Un corto tiempo después de que la fuente ha dejado de emitir, desaparece la onda directa y el observador recibe la energía de la primera onda reflejada, después la segunda, tercera y así sucesivamente, siendo la energía de estas ondas cada vez más pequeñas. Después de cierto intervalo de tiempo, la energía de las ondas que llegan al observador, ha disminuido tanto, que el oído no puede percibir las y el sonido desaparece.

El proceso de persistencia y disminución de la energía en un recinto, una vez desconectada la fuente sonora, recibe el nombre de reverberación y el tiempo que la señal sonora necesita para reducirse hasta el umbral de audición se conoce como tiempo de reverberación.

El tiempo de reverberación de un recinto está en función del empleo que tenga el local, así como también del volumen del mismo. Es necesario mencionar que el tiempo de reverberación dentro de la sala es un factor importante desde el

punto de vista de que si se está utilizando un cancelador de eco, cualquier señal de audio que se encuentre semejante será eliminada, pero se empleará mayor poder de procesamiento si es que el tiempo de reverberación es grande, por lo que, para el diseño de la sala se deberá considerar un tiempo de reverberación mínimo. La reverberación ideal para una sala de videoconferencia, según pruebas experimentales, es igual o menor a 0,4 segundos.

- **Micrófonos y Bocinas**

En los primeros días de la videoconferencia, se empleaban micrófonos omnidireccionales, los cuales responden de igual manera a todos los sonidos provenientes de todas direcciones.

El micrófono omnidireccional permitió a los participantes sentados cerca de él, a una distancia uniforme, el ser escuchados a niveles similares. Esto sólo operó cuando los participantes se sentaban cerca del micrófono debido a la cantidad de ruido ambiental y de reverberación que se captaba en adición a la voz de los participantes. Esta limitación redujo el número de participantes.

La utilización de micrófonos unidireccionales en lugar de micrófonos omnidireccionales mejoró la inteligibilidad. Un micrófono unidireccional responde a los sonidos de una manera diferente dependiendo de su ángulo de captación o entrada. Un sonido proveniente de la parte trasera (fuera del eje

primario) del micrófono produce una salida más baja que un sonido que proviene del frente (sobre el eje) . Esta característica direccional del micrófono ayuda a reducir la cantidad de reverberación y ruido transmitido al escucha distante.

Un micrófono cardioide es cerca de la mitad de sensitivo a los sonidos que provienen del frente con respecto a los sonidos que provienen de atrás. Este micrófono es generalmente el más adecuado para aplicaciones de videoconferencia, son pequeños del tipo de montaje en superficie para minimizar las reflexiones provocadas por la mesa y la obstrucción visual.

Los micrófonos están disponibles con una gran variedad de características direccionales. Por ejemplo, un micrófono supercardioide tiene un nivel de captación más angosto siendo solo 37 % más sensitivo a los sonidos que arriban desde los lados comparado con los sonidos que arriban desde el frente.

Los sistemas de videoconferencia modernos, capaces de usar mas de dos micrófonos utilizan un mezclado automático con un nivel de corte de ruido adaptable. Como su nombre lo implica, el nivel de corte al cual un micrófono se enciende automáticamente se adapta a la cantidad de ruido constante en la sala, sin necesidad de llevar a cabo un ajuste manual.

Una opción excelente para un escenario de videoconferencia es un micrófono

montable en superficie. La apariencia de este tipo de micrófono, es distinta a los micrófonos convencionales, con su apariencia abultada no presenta obstrucción a los participantes. Su estilo reduce la posibilidad del temor al micrófono y se entremezcla fácilmente con la estética de la sala. Un micrófono montable en superficie con un patrón de captación cardioide es deseable para evitar la retroalimentación acústica, además de la captación del ruido ambiental existente en la sala.

Se puede también colocar un micrófono sobre la superficie del techo de la sala, con lo cual se captarían menos ruidos. Este tipo de instalación generalmente produce resultados marginales (especialmente en sistemas en los que no se cuenta con un sistema de control de micrófono automático).

El uso de micrófonos unidireccionales, reducen la cantidad de reverberación que se pudiera captar y por lo tanto reduce la cantidad de absorción requerida.

El sonido directo de los participantes, es entonces mucho mayor que el ruido y la reverberación.

La distancia crítica de la sala es una buena guía para la ubicación del micrófono cuando se considera junto con el ruido ambiental presente. Un micrófono omnidireccional, situado a una distancia crítica, tendrá iguales cantidades de sonido directo en su salida. El colocar el micrófono a la mitad de la distancia crítica, resultara en una captación de la voz del participante con cantidades

aceptables en reverberación.

Con un micrófono unidireccional, la distancia crítica puede ser multiplicada por un número o factor especial denominado el factor de distancia. Este factor representa el mejoramiento en la distancia crítica que un patrón direccional dado comparado a los resultados con un micrófono omnidireccional.

En la sala distante, la ubicación de las bocinas con respecto a los usuarios no es tan crítica como la disposición de los micrófonos en la sala transmisora. El buen escucha de los participantes ayuda a diferenciar el sonido directo de las bocinas del ruido de fondo local y reverberante, así como también el sonido producido por alguien que habla dentro de la sala. El ruido de la sala deberá ser mantenido bajo de tal manera que el sonido de las bocinas no sea elevado excesivamente.

La ubicación de las bocinas utilizadas deberán tener una respuesta en frecuencia plana en todo el rango de frecuencia disponible y una característica direccional uniforme a través de al menos la frecuencia de audio intermedia (a 3 Khz).

- **Cancelación De Eco**

Para eliminar el eco indeseable, los sistemas de videoconferencia tradicionales

simplemente apagan el micrófono cuando detectan habla remota.

Esto bloquea efectivamente el eco de retornar al extremo remoto. Los sistemas más avanzados controlan los niveles del micrófono de una manera más sofisticada, pero todavía bloquean el habla de una dirección a otra. Estos viejos sistemas proveen un canal de audio half dúplex, en el cual solo una de las partes puede hablar a un tiempo sin cortar al otro extremo. En este sistema half dúplex, un participante continuo puede monopolizar el canal de audio, la interactividad normal es suprimida y las sílabas del habla al principio y al final de las oraciones son frecuentemente cortadas. Las consecuencias negativas de este tipo de sistemas son muchas.

A las personas no les agrada utilizar sistemas como estos, porque se sienten frustradas al no ser capaces de expresarse propiamente. En el peor de los casos, información importante puede perderse debido a sílabas cortadas y palabras perdidas.

En efecto es mayor en videoconferencias multipunto. Cualquier nivel alto de ruido de fondo en cualquiera de las salas provocará que los micrófonos se cierren temporalmente y entonces se interrumpirá la videoconferencia.

Afortunadamente, se ha descubierto recientemente una tecnología conocida

como cancelación de eco, la cual elimina la necesidad de apagar o atenuar los micrófonos proporcionando un canal full dúplex. Esta tecnología ha mejorado aún más la calidad del audio.

En el proceso de cancelación de eco, la señal de audio que se recibe de la sala remota es enviada a la bocina local. Es también convertida en una señal digital y guardada en una memoria de computadora. La señal del micrófono local es también convertida a digital, y un procesador de señal digital compara las dos señales.

Cualquier similitud en éstas dos señales será ocasionada debido a que los componentes de la bocina serán captados por el micrófono, ya sea vía acoplamiento o de reflexiones del sonido de las paredes de la sala de videoconferencia. El procesador de señal tiene una imagen guardada del habla enviada a la bocina, compara esta imagen con la de la señal recibida por el micrófono, determinando las similitudes que existen entre ellas. Estas similitudes son extraídas electrónicamente de la entrada del micrófono, dejando solamente el habla local. El resultado, que consiste solo en el habla local, libre de eco, es entonces enviado al sitio distante del habla local.

El procesador esencialmente construye un modelo electrónico de las propiedades acústicas de la sala de videoconferencia. Para una cancelación de

eco efectiva, no solo deberá ser exacto este modelo, sino que también deberá ser constantemente reconstruido el modelo, para prevenir cambios en las características acústicas de la sala.

La acústica de la sala depende siempre de factores variables como el número de personas en el cuarto y la disposición de los micrófonos. Los cambios en estos factores deberán ser compensados rápidamente en el cancelador de eco para alcanzar la construcción de un modelo apropiado.

- **Acondicionamiento Acústico**

Los problemas más importantes que se presentan al tratar de acondicionar una sala, son principalmente los referidos al aislamiento y el acondicionamiento acústico.

El primer punto consiste en obtener un buen aislamiento, tanto contra el ruido aéreo como contra el ruido estructural, para lo que es necesario tener en cuenta en el momento del diseño, las leyes fundamentales del aislamiento acústico, considerando los materiales que se emplean para construir las paredes divisorias, el espesor de las mismas, la existencia de paredes dobles, puertas, ventanas, la perforación de paredes, techo o suelo para servicios básicos tales como potencia eléctrica, aire acondicionado y cableado de sistemas.

El segundo punto a tomar en cuenta, es el de obtener un buen acondicionamiento acústico en las paredes, puertas, ventanas, techo y suelo, así como un buen acondicionamiento térmico y sistemas de climatización con el fin de que su aportación sonora al nivel sonoro ambiental sea prácticamente nula.

Los materiales y estructuras acústicas, se pueden describir como aquellos que tienen la propiedad de absorber o reflejar una parte importante de la energía de las ondas acústicas que chocan contra ellos.

El aislamiento acústico consiste en impedir la propagación de una señal sonora, mediante diferentes obstáculos reflectores, para lo que son necesarias paredes duras y pesadas, que reflejan el sonido, pero no lo absorben.

➤ **AMOBILAMIENTO**

El amueblado está en función de la discreción de los propietarios de la sala de videoconferencia. Es realmente una manera de preferencia individual y debería estar decidida con un buen entendimiento de los diferentes grupos que utilizan la sala.

Se deberá contemplar la necesidad de escritura para los asistentes, así como el espacio necesario que permita la ubicación de dispositivos y materiales

didácticos auxiliares, además de los dispositivos propios del sistema de la sala.

También se deberá tener en cuenta un sistema de ventilación bien diseñado que deberá funcionar normalmente sin generar o transmitir ninguna vibración o ruido aéreo.

✓ **Sistema De Video**

Las configuraciones de equipo de videoconferencia en la sala son tan variadas como las aplicaciones para videoconferencias. Todos los paquetes de equipo tienen subsistemas comunes: El subsistema de video, el subsistema de audio y el subsistema de control.

Un sistema bien diseñado es aquel que no utiliza más que los dispositivos que sean absolutamente necesarios. Los requerimientos básicos es el entregar video proveniente de las cámaras hacia el codec, y desde el codec hacia el (los) monitor(es). Mas allá de éste existen un número de funciones las cuales varían en importancia, y de nuevo, dependen mucho del uso propuesto para la sala de videoconferencia.

El sistema entero puede ser pensado como los dispositivos que generan video, los dispositivos que reciben video, y los dispositivos que portan (o mueven) el video de un extremo a otro. El codec es único porque genera y recibe video.

El sistema de distribución de video es responsable de la conexión de las fuentes de video a los destinos del video. Las fuentes de video incluyen cámaras, proyectores en video de diapositivas, salidas de videograbadoras para reproducción, las salidas de video del codec, entre otros. El destino del video incluye: monitores de video, entradas de videograbadoras para grabación, entradas del codec para transmisión, impresoras de video.

El sistema de distribución puede ser tan simple como un cable el cual conecta directamente la salida de la cámara a la entrada del codec, o tan complicado como un sistema de switcheo de video configurado, para permitir que cualquier fuente de video sea conectada a cualquier combinación de destinos de video a cualquier tiempo.

Las salas de videoconferencia existen en ambos extremos. La más simple es una sala con una cámara sencilla y monitor directamente conectados al codec. Esto funcionará sin problemas, el tiempo que sea necesario. Existen diseños que incluyen siete u ocho cámaras enrutadas a través de switches sofisticados al codec y a múltiples monitores.

Los participantes de una videoconferencia deciden que cámara será vista en el extremo lejano haciendo la selección en el sistema de control de la sala de conferencia. Normalmente sólo una cámara puede ser vista en el extremo

distante en un tiempo dado.

El término de video en movimiento es utilizado para describir el video en vivo o con movimiento transmitido de una de las salas de videoconferencia a la otra.

Esto se origina con la cámara principal de la sala de conferencia y es dirigida hacia la entrada del codec a través del sistema de distribución. El codec codificará y comprimirá la señal de video y la pasará hacia la red de comunicaciones al codec situado en el extremo distante donde será decodificada y desplegada.

Virtualmente cualquier videocámara (u otra fuente de video) puede ser enrutada a través del sistema de distribución al codec para su transmisión al otro extremo.

Los sistemas de videoconferencia normalmente incluyen una cámara sencilla localizada al frente de la sala de conferencia y cerca del monitor principal de video.

Muchas salas de videoconferencia proveen dispositivos de video gráficos los cuales facilitan el despliegue de documentos (o imágenes guardadas en memoria) para que todos los participantes los vean a ambos extremos de la

conexión de videoconferencia, el codec de video cuenta con una segunda entrada separada de la entrada principal de video la cual es capaz de transmitir una imagen simple de video congelado.

El dispositivo gráfico más común de video es una cámara de documentos. Este dispositivo tiene una cámara de video suspendida sobre una pequeña tabla. Los documentos pueden ser situados en ésta tabla dentro de la vista de la cámara. La salida de cámara es enrutada mediante el sistema de distribución de video a la entrada de gráficos del codec. Entonces, será posible transmitir una imagen congelada de la mesa de documentos al extremo distante.

Cualquier dispositivo de video puede funcionar como una fuente gráfica. Una cámara de documentos es la más típica. Algunas salas de videoconferencia incluyen una cámara montada en el techo sobre la mesa de conferencias. El posicionar la cámara sobre la mesa de conferencias permite a los participantes colocar documentos, u objetos grandes, en la mesa al frente de ellos para que puedan ser vistos por las personas situadas en el extremo distante.

Existen dispositivos especializados de video los cuales pueden ser diseñados para satisfacer las necesidades de los participantes, algunos de los más comunes pueden ser reproductores de videocintas y grabadores, proyectores de video de diapositivas de 35 milímetros, Proyectores de videofilmes de 8 y 16

milímetros, scanners de video, impresoras de video, reproductores de video discos ó computadoras personales.

Si el dispositivo tiene una salida de video hay una buena oportunidad de poderlo interconectar al sistema de distribución de video. La utilidad de muchas salas de videoconferencia podría ser mejorada incluyendo algún equipo periférico común a las necesidades de presentación de los usuarios regulares de la sala.

Un acuerdo regular es que el sistema de videoconferencia permita a las personas llevar a cabo un tipo de encuentro al que ellos están normalmente acostumbrados.

Esto es debido a que generalmente estas personas están acostumbradas a un sólo método de presentación de gráficas como por ejemplo las diapositivas de 35 milímetros y los acetatos los cuáles no pueden ser utilizados convenientemente dentro de una sala de videoconferencia, por los que los dispositivos apropiados de despliegue de gráficos deberán incluirse por el diseñador de la sala.

✓ **Sistema De Audio**

El propósito fundamental del sistema de audio es permitir a los participantes de ambos extremos de la junta escuchar y el ser escuchados. Esto es mucho más difícil de lo que parece. Algunos de los componentes principales del sistema de audio se describirán de una manera breve a continuación.

- Uno o dos micrófonos se sitúan normalmente en la mesa de conferencias en un lugar que permita cubrir el audio de los participantes. Se utilizan normalmente micrófonos direccionales con lo cual se pretende reducir la cantidad de sonido captado desde la bocina. Las ondas sonoras se debilitan conforme recorren mas distancia, por lo que las personas que estén alejadas de la mesa no serán escuchadas con la misma claridad que las personas situadas alrededor de la mesa.
- El mezclador de audio combina todas las fuentes de audio de la sala local en una sola señal de audio. Esto deberá incluir a todos los micrófonos, la salida de audio de los reproductores de cinta, o de cualquier otra fuente que requiera de ser escuchada en el extremo distante.
- El cancelador de eco tratará de remover las señales que representen eco potencial de la línea de transmisión. Los métodos empleados varían entre fabricantes. Es importante notar que el cancelador de eco varía el sonido

transmitido a la sala distante (cuando se detecta eco potencial).

- Los amplificadores reciben el audio desde la sala distante después de que fue procesado por el cancelador de eco y lo promueve hacia la salida a través de las bocinas. Las bocinas o monitores de audio son el punto final para las señales de audio dentro de la sala. Están localizadas normalmente en algún lugar cerca del monitor para aumentar la ilusión de contacto con el punto distante

✓ **Sistema De Control**

El sistema de control es el corazón y el alma de la videoconferencia porque es lo que los participantes de la conferencia tocan y sienten. No hay duda de que la calidad del audio y el video está relacionada directamente al codec y al modo de compresión utilizado. Sin embargo, la mayoría de los participantes de la conferencia se llegan a acostumbrar al nivel de calidad de la imagen.

El sistema de control en el panel de control situado sobre la mesa de conferencias es lo que ellos tocan y usan día a día. Un sistema de control de la sala de videoconferencia tiene dos componentes claves: el panel de control (el cual normalmente se sitúa sobre la mesa de videoconferencia) y el sistema de control central.

Es a través del control que los participantes trasladan sus deseos hacia acciones. Ellos seleccionan cuál fuente de video será vista en el extremo distante, cómo son posicionadas sus cámaras, cuándo una videograbadora reproducirá un material.

El sistema de control central actúa cuando los botones del panel de control son oprimidos por los participantes de la conferencia. El panel de control es todo sobre lo que los participantes deberán conocer.

Los participantes de la conferencia no deberán ser confundidos con detalles pertenecientes a las interfaces del sistema de control a otros dispositivos en la sala. Su interés sólo abarcará que el panel es de fácil uso y comprensión. Es por esto que, su diseño y funcionalidad llegan a ser un factor crítico. La mayoría de las salas técnicamente sufrirán de la falta de uso si el panel de control no simplifica la operación hasta el punto en que cualquiera puede utilizar la sala con el mínimo de entrenamiento.

Un panel de control está presentado en una pantalla sensible al tacto. La pantalla puede también representar otras pantallas o botones. El potencial para un panel de control crece con la complejidad de la sala de videoconferencia. El diseñador de la sala constantemente camina en aquella línea fina entre la provisión de todas las características que él considera necesarias y el mantener

la sala simple y de fácil uso.

5.2.6 Red Digital De Servicios Integrados

Es una red que suministra conectividad digital desde el mismo sitio de usuario en un extremo, hasta el sitio de usuario en otro u otros extremos, para soportar una amplia gama de servicios vocales y no vocales, los cuales puede integrar para que trabajen simultáneamente.

En ésta red de telecomunicaciones completamente digital, se pueden prestar en forma simultánea servicios de voz, datos, textos e imágenes, lográndose así integrar múltiples servicios usando la tecnología del procesamiento digital.

RDSI permite realizar una comunicación digital utilizando las líneas telefónicas convencionales, proporcionando una amplia gama de servicios, aportando mayor velocidad, una menor tasa de errores y la posibilidad de transmitir voz, datos e imágenes simultáneamente. La capacidad de información entre el usuario y la RDSI está estructurada en forma de canales de transferencia de información.

Con la RDSI se logra el toma universal de telecomunicaciones. Esto significa, que en forma análoga a lo que ocurre con un toma de energía, la RDSI brindará la oportunidad de tener un toma único, al cual se puede conectar cualquier equipo de telecomunicaciones.

“El estándar que rige las redes RDSI (ISDN) fué aprobado para América por el CCIT (actualmente el ITU-T) en 1984 y homologado para Europa por ETSI (European Telecommunication Standards Institute) en 1988 ” ⁴⁰.

◆ Tipos De Conexiones RDSI

El sistema RDSI es la contraparte digital del sistema telefónico análogo convencional, o sea que en lugar de señales análogas, que han sido utilizados desde la invención del teléfono, el sistema RDSI emplea corrientes de datos digitales las cuales, en principio, pueden ser transportados utilizando el enlace tradicional.

“Una corriente de datos RDSI está estructurada en uno o más canales portadoras (llamados canales B) y un canal de diagnóstico (llamado canal D o delta).

Los canales B tienen un ancho de banda de 64 Kbps (algunas veces limitado a 56 Kbps) y pueden transportar lenguaje digitalizado o datos.

La rata de transferencia de 64 Kbps es el equivalente digital del ancho de banda de una conexión telefónica ordinaria (3,100 Hz, desde 300 Hz hasta 3,400 Hz).

⁴⁰ www.alumni.caltech.edu/dank/isdn/isdn.91.html

El canal D, por su parte, puede tener el ancho de banda de 16 o 64 Kbps dependiendo del servicio, y se utiliza para transportar información de señalización y control “⁴¹.

A través de éste se prestan servicios extras, éstos se suministran por un canal adicional con el fin de no afectar la información de voz o datos que viaja por los canales principales.

En la actualidad el servicio RDSI viene en dos versiones o tipos de interfaces:

- **Acceso Básico (BRI)**

El Acceso Básico (es el tipo de conexión más común a la RDSI.

La versión BRI se conoce también como ISDN-2.

Se compone de dos canales B de 64 Kbps cada uno y un canal D de 16 Kbps, para un total de 144 Kbps.

Los canales B son los utilizados para la transmisión de información del usuario (voz, datos, fax, entre otros servicios) mientras que el canal D se utiliza para control, aunque también puede usarse para la transmisión de información a baja velocidad. Con este tipo de acceso se puede establecer dos conexiones

⁴¹ Libro Muñoz Naranjo, Hernán. Principios básicos de comunicaciones digitales. Medellín, UPB. 1996.

distintas a 64 Kbps o una única conexión a 128 Kbps. Una llamada a 128Kbps son en realidad dos llamadas diferentes a 64Kbps cada una, existiendo un protocolo por encima que nos permite ver esa llamada como una sola.

Para acceder a un servicio BRI, es necesario suscribirse a una línea telefónica RDSI.

También se necesita un equipo especial para comunicarse con el switch de la compañía telefónica y con otros dispositivos RDSI, así como una fuente de alimentación independiente

- **Acceso a Velocidad Primaria (PRI)**

Los Accesos Primarios son conexiones a la RDSI para centralitas telefónicas digitales o servidores de acceso remoto a grandes redes de área local principalmente.

“La versión PRI se conoce como ISDN-2 o ISDN 23. La diferencia esencial entre ambos tipos de interfaces es el numero de canales B puestos a disposición del cliente (2 en BRI y 23 ó 30 en PRI).

La versión PRI ISDN-23, utilizada en Norte América y Japón, consiste de 23 canales B de 64 Kbps y un canal D de 64 Kbps, para un total de 1536 Kbps.

En Europa y otros países, donde el ancho de banda de las redes telefónicas es mayor, se utiliza el sistema PRI ISDN-30, constituido por 30 canales B de 64 Kbps cada uno y un canal D de 64Kbps, para un total de 1984 Kbps.”⁴²

◆ **Ventajas De RDSI**

El sistema RDSI ofrece todas las ventajas inherentes a una comunicación digital, incluyendo mejor calidad de voz, alta inmunidad al ruido, más altas velocidades de transmisión, menos errores de transmisión, mayor flexibilidad y menores tiempos de discado y conexión.

RDSI es una gran oportunidad para distribuir audio, video y datos en forma rápida, económica y confiable.

La principal condición para que esto sea realizable es que se disponga de suficiente ancho de banda.

Dentro de las ventajas podemos considerar:

- **Velocidad**

Con un esquema RDSI es posible transferir datos a velocidades típicamente

⁴² Datos tomados de documento presentado por Empresas Públicas de Medellín.

superiores a 90 Kbps, sin necesidad de un módem y a través de una red totalmente digital.

- **Multiplicidad de dispositivos y de números**

Es posible combinar sobre una misma línea telefónica varias fuentes de datos digitales (canales) y enrutar la información al destino apropiado utilizando una sola interface estándar.

Sin RDSI se requeriría una interface distinta para cada dispositivo o servicio.

- **Señalización**

En lugar de enviar la señal de timbrado dentro del canal de voz, como sucede con la telefonía convencional, RDSI la envía como un paquete digital en un canal separado. Esta señal no altera las conexiones establecidas y hace que el tiempo de establecimiento de la llamada sea rápido.

- **Multiplicidad de servicios**

RDSI ofrece básicamente tres categorías de servicios: portadores, suplementarios y teleservicios.

Los servicios portadores se refieren al tipo de información transportada a través de los canales B y pueden ser de tres tipos: 64 Kbps irrestricto, 64 Kbps

estructurado para audio de 3.1 Hz. Los servicios suplementarios definen las facilidades de señalización definidas para el sistema como la presentación de la identidad de línea llamada, numeración de múltiples suscriptores. Finalmente los teleservicios se refieren a los servicios integrados a la red como voz de 3.1 Hz, videotexto, videoconferencia, manejo de mensajes, fax.

- RDSI integra todos los equipos de voz y datos en un sistema unificado que solo requiere de una línea telefónica.
- Tradicionalmente, cuando se usa la red telefónica pública, los datos enviados por cualquier usuario son transmitidos como señales análogas, con la RDSI el proceso de transmisión es más eficiente porque las señales son digitales en todo su recorrido.
- Aumenta la velocidad de las transmisiones de datos, transfiriendo información hasta a 128.000 bips por segundo.
- Aumenta la calidad de las llamadas telefónicas, al ser la transmisión de voz, totalmente digital.
- La RDSI es compatible con la telefonía básica y está estandarizada a nivel nacional y próximamente a nivel internacional.

- Con la RDSI se navega a velocidades de 64.000 bps si también esta hablando por teléfono al mismo tiempo ó 128.000 bps si solo esta navegando en Internet, al mismo tiempo sin perder ninguna comunicación.

◆ **Beneficios Que Ofrece RDSI**

La Red digital de Servicios Integrados permite:

- Número múltiple de abonado.
- Comunicaciones telefónicas sobre enlaces completamente digitales, que le dan una gran seguridad y confiabilidad.
- Dos accesos de 64 Kbps, sobre un solo par que conforman un interfaz Básico (BRI) disponible para comunicaciones de Voz, Datos y Video (dos comunicaciones de 64 Kbps de cualquier tipo al tiempo).
- Comunicaciones de datos de 64 Kbps o de 128 Kbps, agregando los 2 canales.
- Agregación de varias líneas RDSI para obtener canales con un mayor ancho de banda.
- Acceso primario (PRI) para 30 comunicaciones simultáneas de 64 Kbps sobre solo 2 pares.
- Capacidad de intercambio de información en ambas direcciones en forma

simultánea (full dúplex).

- Posibilidad de conexión a redes de múltiples tipos.
- Ampliar la capacidad y los servicios de las centrales privadas de conmutación, también conocidas como PABX, routers, módems.
- Las tarifas RDSI se armonizarán con las tarifas telefónicas.
- Además tiene definidos internacionalmente unos protocolos e interfaces, que permiten que dispositivos RDSI y dispositivos no RDSI (con adaptador) puedan usar la misma conexión física y los mismos protocolos de señalización para el servicio requerido.

◆ **Red Digital De Servicios Integrados De Banda Ancha (B-ISDN)**

La Red de Servicios Integrados de Banda Ancha es una extensión de RDSI en servicios y velocidades, cuyo objetivo es transportar de manera integral voz, datos y video en la misma red. Los servicios que puede ofrecer B-ISDN se agrupa en dos tipos:

1. Interactivos: En los que el intercambio de información entre dos usuarios o entre un usuario y un prestador de servicios es bidireccional. Estos servicios incluyen los servicios conversacionales, de mensajería y de recuperación de información.

2. De distribución: En los que el intercambio de información es primordialmente unidireccional, de un prestador de servicios a los usuarios. Estos servicios se subdividen en servicios de difusión, en los que el usuario no tiene control sobre la presentación de la información que recibe, y servicios cíclicos, que permiten al usuario acceder a la información de manera selectiva.

Entre los servicios posibles proporcionados por B-ISDN podemos citar:

- Videotelefonía.
- Videoconferencia de banda ancha.
- Vigilancia por video.
- Interconexión de redes locales.
- Telefax de alta velocidad.
- Transferencia de archivos voluminosos.
- Correo electrónico con video.
- Videotex de banda ancha.
- Educación a distancia.
- Acceso a bibliotecas.
- Televisión de alta definición.
- Periódicos electrónicos.

La necesidad de tener canales cuya velocidad de transmisión varíe de acuerdo

al tráfico implica que, aunque algunos servicios (voz y video) necesitan ancho de banda garantizado, otros podrían implantarse usando recursos multiplexores estadísticamente para no desperdiciar ancho de banda. En B-ISDN se conoce a los aspectos de conmutación y multiplexaje utilizados en la red como el modo de transferencia.

“B-ISDN utiliza un modo de transferencia asíncrono (ATM) a diferencia de N-ISDN, el cuál utiliza el modo de transferencia síncrono (STM). STM aunque funciona muy bien para servicios que requieren de canales de velocidades fijas, no es eficiente para soportar los servicios por ráfagas de B-ISDN. STM tiene problemas para manejar una mezcla dinámica de servicios que utilizan una variedad de canales de velocidades diferentes debido a que su estructura es muy rígida “⁴³.

Mientras que RDSI utiliza canales de velocidades fijas, B-ISDN utiliza canales de velocidades variables. B-ISDN se encuentra aún en estudio y se encuentran realizando experimentos pilotos en Estados Unidos, Japón, Australia y muchos países Europeos, con el propósito de establecer en un futuro cercano redes públicas de telecomunicaciones que ofrezcan otros servicios.

◆ **Red Digital De Servicios Integrados De Banda Angosta (N-ISDN)**

RDSI es una evolución de la Red Digital Integrada (RDI) telefónica a la cuál se agregan nuevas funciones y características para proporcionar nuevos servicios. La principal característica del concepto de RDSI es el soporte de un amplio rango de aplicaciones sobre la misma red. RDSI se desarrolló para proporcionar un conector de acceso universal a una variedad de servicios ofrecidos dentro de la red pública evitando así tener diferentes conexiones a diferentes tipos de redes (red pública telefónica conmutada, líneas telefónicas privadas analógicas y digitales, telex de conmutación de paquetes).

Además del telefónico, RDSI debe ser capaz de ofrecer servicios de fax, teletex (una forma de correo electrónico para uso doméstico y de negocios), videotex (acceso interactivo a bases de datos), telemetría, alarmas, entre otros. En su acceso básico destinado para uso doméstico y de pequeños negocios, RDSI proporciona una interfaz digital con dos canales B que trabajan en modo de circuito a 64 Kbps para transmisión de voz o datos, y un canal D de 16 Kbps para transmitir principalmente información de control y señalización, ofreciendo entonces una capacidad total de 144 Kbps. Los canales B y D se transmiten en tramas síncronas de 48 bits, que incluyen información de control cada 250 segundos. Para empresas que necesitan mayor capacidad de transmisión, RDSI proporciona en su acceso primario 23 canales B y un canal D a 64 Kbps (23B+D); esta elección de canales permite transportar una trama del acceso

⁴³ Muñoz Naranjo, Hernán. Principios básicos de comunicaciones digitales. Medellín. U.P.B. 1996.

primario en un enlace T1 de 1.544 Mbps.

◆ **Características De La RDSI**

- Riesgo de obsolescencia mínimo.
- Por ser una tecnología digital es mucho más confiable y segura.
- Por tener mayor calidad y rapidez en el transporte de la información se tiene más ventaja competitiva.
- Su filosofía de funcionamiento es conmutada. Con una línea RDSI se tiene la posibilidad de establecer dos llamadas simultáneas (de voz, datos o video) e independientes hasta 64000 bps y hasta una tercera de datos a 16.000 bits por segundo en lenguaje de transmisión X-25
- Para conectar los equipos con que venía operando (fax, teléfono, computador), es necesario una conexión a través de equipos terminales adaptadores.
- Esta infraestructura sirve como plataforma para futuras aplicaciones y desarrollos a velocidades más altas.
- El consumo de ésta línea, es similar a la telefonía básica, que es bastante económica.

◆ **Aplicaciones Con La RDSI**

- Acceso a Internet a velocidades desde 64.000 bps ó 128.000 bps
- Interconexión de Redes de Área Local.
- Transmisión de datos y archivos.
- Videoconferencia.
- Videovigilancia.
- Servicio PBX.
- Identificación de Abonado

◆ **Costos**

La tabla 3 describe “los costos del servicio RDSI actualmente:

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Tarifa de conexión básica	(sin ningún equipo)	\$460.000
Tarifa de conexión especial A	Incluye terminal adaptador estándar o tipo A, sólo maneja una velocidad máxima de 19.200 bits por segundo cuando se navega en Internet.	\$635.050
Tarifa de conexión especial B	Incluye teléfono digital, que identifica el número desde donde lo están llamando y tiene un puerto que lo convierte en terminal adaptador para conectar el computador.	\$751.750
Tarifa de conexión especial C	Incluye terminal adaptador a 64K, este equipo adicionalmente tiene 2 puertos análogos para conectar 2 teléfonos convencionales.	\$737.000
Tarifa de conexión especial D	Incluye terminal adaptador a 64K, mas teléfono Digital.	\$1.028.750
Cargo fijo mensual		\$16.000

Tabla 3: Costos de RDSI

Se deben hacer las siguientes aclaraciones en cuanto a los costos del servicio RDSI:

- Sólo causa impulsación el puerto que genera la llamada. Un impulso de una llamada local se genera cada 3 minutos.
- El cargo por consumo se indexa mensualmente al 1.024%. Para el mes de agosto el impulso vale \$ 28,45.
- Se recibe en parte de pago la línea telefónica actual.
- Todos los planes tienen financiación hasta 24 meses (6, 12, 18, 24 meses), los equipos tienen garantía de 1 año y mantenimiento.
- Adicionalmente se puede recibir la línea telefónica convencional como parte de pago.
- La tarifa de conexión se paga una sola vez. Incluye (además de lo indicado para los planes especiales) el equipo terminal de red (NTE) y el par de cobre. Así mismo se incluye la activación y programación del puerto y de los servicios asociados.

- Los consumos mensuales se calculan con base en la cantidad de impulsos que se generen durante la conexión. Debe tenerse en cuenta que un impulso se genera cada 3 minutos y que cada canal impulsa en forma independiente ⁴⁴.

⁴⁴ Ibid. p. 96.

5.2.7 Soluciones De Acceso De Ultima Milla

◆ Tecnologías Xdsl

XDSL es un nombre genérico para un grupo de tecnologías que se están desarrollando para dar paso a la alta velocidad de transmisión digital sobre el cable de par trenzado de cobre. Debajo de xDSL, hay tecnologías estándar como HDSL, ADSL y VDSL.

Las tecnologías IDSL y MSDSL, proveen los beneficios adicionales para soportar rangos mayores.

“El estándar HDSL está centrado sobre transmisión simétrica de 2 Mbps transmitidos sobre rangos de última milla usando entre 2 ó 4 cables de cobre.

IDSL (Basada en tecnología ISDN) está pasando transmisión simétrica en índices por encima de 128 Kbps sobre 2 cables.

MSDSL habilita el índice de conexión para adaptar el índice DTE, en relación con esto llegando la longitud de transmisión a un rango posible. Esto puede operar sobre 2 ó 4 cables con un índice entre 64-1152 Kbps simétricamente.

Otras tecnologías como ADSL y VDSL no están todavía maduras y están

siendo estudiadas por varias organizaciones estándar. ⁴⁵

◆ **Módem Banda Base**

Los modems banda base, también conocidos como modem de corto rango, son dispositivos que están siendo conectados a computadores, puentes y routers y equipos de comunicación digital sobre distancias relativamente cortas, tales como dentro de construcciones, ciudades o dentro de límites de ciudad. Estos modems superan las limitaciones de interfaces digitales y proporcionan extensiones LAN cuando está conectado con los puentes y routers.

Además de las distancias, muchas interfaces digitales tienen otras limitaciones; por ejemplo, la mayoría de ellos establecen una tierra común entre 2 dispositivos de comunicación. Estos están en conflictos con los dispositivos de seguridad, que exigen el aislamiento de tierra entre 2 sitios. Compartir una tierra común puede también implicar los errores de la comunicación debido al ruido.

Los modems de corto rango superan los problemas de la distancia y del ruido usando las técnicas especiales de la igualación de la modulación y de línea de la señal que permiten la comunicación sin error sobre distancias largas.

◆ **Modems Inteligentes**

⁴⁵ Revista Rad Data Communications 1999. Catalog.

Los modems inteligentes (serie RAD´S) son modems de corto circuito. Estos modems incluyen un canal de mando a distancia y de la gerencia que permite al administrador en un sitio central configurar la unidad en las premisas del cliente por mando a distancia, activar diagnóstico y recibir alarmas en tiempo real en el estatus del sistema.

El canal de la gerencia funciona en paralelo al canal de los datos, incluidos los mismos alambres y sin interferencia. Hay dos tipos de canal de gerencia:

1. En banda, donde los datos del usuario y la información de la gerencia se multiplexan y juntos utilizan el ancho de banda completa de la transmisión del módem.
2. Fuera de banda, donde se transmiten los datos del usuario y utilizan una parte del ancho de banda de la información de la gerencia, transmitiéndose en un ancho de banda separada.

En caso de pérdida de sincronización en el uso de los datos del canal, operaciones erróneas de diagnóstico, bucles y apagón alejado, canal fuera de banda, permiten al administrador identificar las condiciones defectuosas y realizar un cambio correctivo.

5.2.8 Canales Dedicados

Multinet es el nombre comercial de la Red Pública de Datos y es un nuevo servicio de telecomunicaciones de banda ancha soportada con tecnología de punta ATM, dirigido al sector empresarial, para integrar todo el flujo de información generado por sistemas de voz, video y datos simultáneamente, tiene múltiples accesos, interfaces, velocidades y protocolos. Mutinet es una Red Pública que permite a los usuarios la interacción remota con quien pertenezca a la red.

En la figura 4 se “representa la infraestructura de Multinet” ⁴⁶.

Multinet le permite tener enlaces inter-empresariales con otras entidades del sector Financiero, Industrial y Comercial.

⁴⁶ Datos tomados de documento llamado Multinet. Una red de soluciones. Presentando por Empresas Públicas de Medellín.

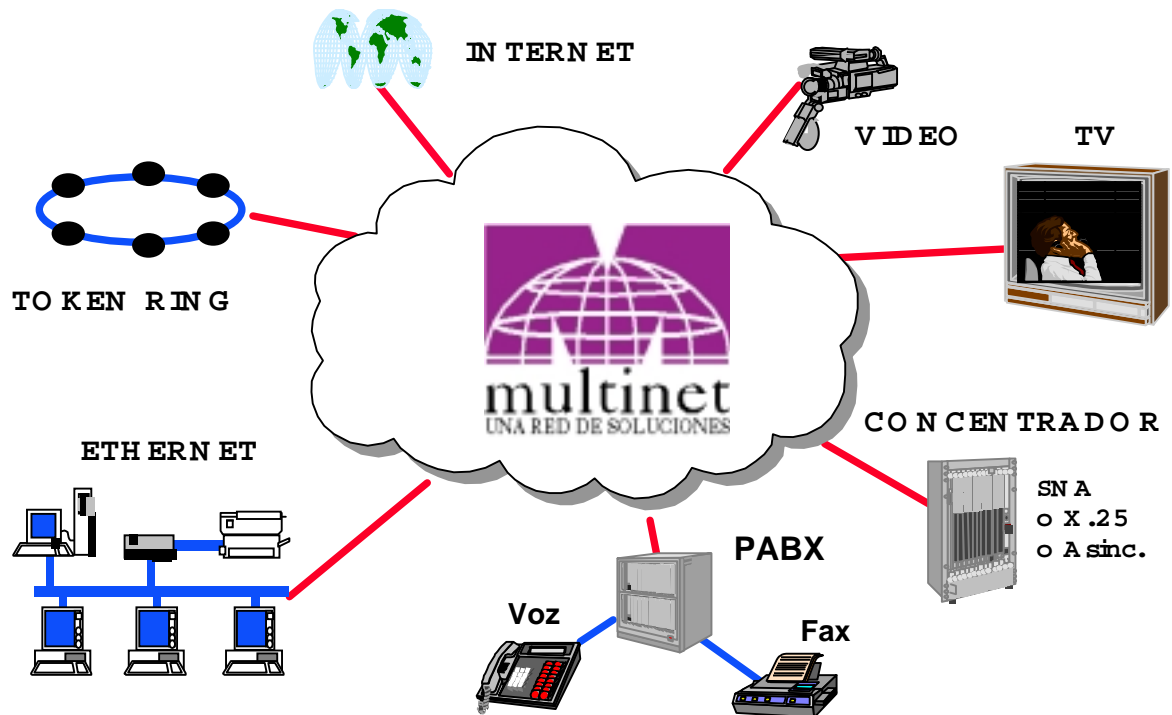


Figura 4. Infraestructura de Multinet

◆ **Lugares Donde Se Presta El Servicio**

La red trabaja a nivel local y nacional, en Medellín, Santafé de Bogotá, Cali, Manizales, Barranquilla, Bucaramanga, Pereira, Cartagena, Villavicencio. Se pretende cubrir el 80% de las principales ciudades del país. Igualmente, se tiene cubrimiento dentro del Departamento de Antioquia

Multinet en asocio con Global One - Sprint, Deutsche Telecom y France Telecom presta sus servicios a más de 70 países a través de Europa, Asia y

América.

Para tener acceso a la red, independientemente de la ciudad donde esté un usuario cualquiera, lo único que necesita es una unidad digital de datos (DSU/CSU) la cual es suministrada por multinet como parte del servicio, configurable remotamente, y que provee la conexión física a la velocidad solicitada por el usuario. Esta unidad de datos permanecerá en las instalaciones del cliente hasta la terminación del servicio.

En caso que un usuario requiera velocidades de acceso mayores, se hará un estudio detallado de sus necesidades y si es factible, se negociará la implementación de una solución especial para acceder a su requerimiento.

◆ **Servicios Que Presta Multinet**

Esta red utiliza tecnologías de punta ATM y Frame Relay las cuáles permiten integrar todas las plataformas y aplicaciones existentes en el mercado, de conformidad con los estándares de la UIT-T.

La red permite velocidades de acceso desde los 9,6 Kbps hasta los 2 Mbps, con lo cual se ofrece un amplio rango de posibilidades para soportar las aplicaciones de los clientes.

Buscando dar soporte a todas las aplicaciones existentes en el mercado, los equipos de acceso de la red soportan diversidad de protocolos sincrónicos, asincrónicos, X.25 y Frame Relay, además de soportar protocolos propietarios a través de su servicio Clear Channel. Más adelante, multinet integrará datos, voz, imágenes y video.

A través de un enlace dedicado de multinet se puede tener acceso a la red mundial INTERNET.

Multinet es compatible con aplicaciones, como:

- Oficina virtual.
- E-mail.
- Video-conferencia de alta calidad.
- Intercambio Electrónico de Documentos (EDI).

◆ **Beneficios De Multinet**

- Ofrece soluciones integrales en comunicaciones.
- Posibilidad de conexión con cualquier usuario que se encuentre en la red y de tener varias conexiones al tiempo a través del mismo puerto.
- Asignación dinámica del ancho de banda (por demanda) en Frame Relay
- Solución altamente confiable, con tecnología de punta.

- Topología de la red en malla diseñada para garantizar la conectividad permanente.
- Infraestructura necesaria para comunicación digital extremo a extremo, sin que el cliente tenga que hacer inversiones en equipos de acceso, multinet suministra la solución hasta las premisas del cliente.
- Centro de gestión nacional y centros de gestión locales, capacitados para atender y solucionar las inquietudes de nuestros clientes, con el apoyo de un recurso tecnológico que les permite supervisión continua del estado en que se encuentran las comunicaciones en la red.
- Reenrutamiento dinámico entre todos los nodos, alternativo por fallas o congestión, que permite preservar la integridad de los enlaces y la información transportada a través de ellos.
- One Stop Shopping, es decir, el cliente es atendido por una ventanilla única, independientemente de cual sea el operador de cada ciudad.
- Ejecutivos de cuenta calificados para brindar asesoría y atención precisa, confiable y oportuna.
- Soporte técnico experto permanente.
- Estadísticas de uso del servicio.
- Facturación detallada.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

- ACONDICIONAMIENTO

Es el proceso de añadir equipo a líneas rentadas de comunicación y sintonizar el equipo de manera que las distorsiones en la línea cumplan con las especificaciones mínimas.

- AMPLIFICADOR.

Instrumento que aumenta la amplitud de una señal. Un amplificador normalmente se refiere a la amplificación de señales análogas. El proceso de amplificación análogo no discrimina entre señal y ruido.

- AMPLITUD.

Se refiere al tamaño de una señal analógica, es decir al desplazamiento máximo entre el estado de equilibrio y el punto más alto de la señal. Es una medida indirecta de la potencia o fuerza de la señal (el cuadrado de la amplitud es proporcional a la potencia). La potencia de la señal es directamente proporcional a la energía de la señal. El ruido modifica la amplitud de una señal así como su forma.

- ANALÓGICA.

Esencialmente representa señales que no son digitales o discretas. Las señales análogas o analógicas tienen un número infinito de valores legales entre los límites altos y bajos de una señal portadora intermedia. Por ejemplo, las señales enviadas a través de una línea telefónica por modems son análogas porque representan tonos de audio. Por ejemplo entre los 300 hertz y los 3300 hertz.

- ANCHO DE BANDA (BANDWIDTH).

Es el rango (las frecuencias comprendidas entre dos límites) de las frecuencias que se pueden pasar a través de un canal de comunicación. Se expresa en términos de la diferencia entre el límite de la frecuencia alta y el límite de la frecuencia baja. El ancho de banda de una línea telefónica, por ejemplo, es 3,000 hertz porque el límite bajo es 300 hertz y el límite alto es de 3,300 hertz. En un circuito digital, el ancho de banda representa la habilidad máxima del circuito para mover bits por unidad de tiempo. Se expresa en bits por segundo.

- ANSI.

American National Standard Institute; Organización no gubernamental donde sus miembros apoyan, diseñan, adoptan y generan estándares en los Estados Unidos, aunque a veces muchos otros países también los adoptan.

- APLICACION.

Se refiere a un programa de aplicación o a un proceso de una aplicación que está conectado o corriendo en una red de computadoras. La capa más externa del modelo OSI de redes es la capa de aplicación. Por cada tipo de aplicación debe de tener sus propias reglas de protocolo para esta capa.

- APLICACIÓN DE CONFERENCIA DE DOCUMENTOS (CONFERENCIA DE DATOS)

Software que permite que los usuarios de distintas maquinas comparten aplicaciones y editen en forma conjunta documentos gráficos y de texto.

- ASCII.

American Standard Code for Information Interchange; Código de caracteres de siete bits estandarizado por ANSI y está designado como x3.4-1977 en donde 1977 es el año de la última revisión. ASCII también fue estandarizado por ISO y CCITT y es conocido internacionalmente como Alfabeto #5 Internacional de Telégrafos. Es casi el código universal de representar caracteres en las computadoras, a excepción de algunas máquinas de IBM que emplean aún EBCDIC y BCD.

- ASYNCHRONOUS, ASINCRONA.

1) Transmisión de caracteres cada uno con su propia sincronización al interior de su "frame" o marco, utilizando bits de "Start" y "Stop". Pero no hay sincronía entre carácter y carácter. 2) Transmisión de bits sin estar sincronizados en el tiempo de las facilidades de transmisión (acepción vaga pero utilizada en los panfletos comerciales). 3) Sin coordinación previa. Generalmente se refiere a operaciones de protocolo en donde se envían respuestas sin que la estación de control tome acción para que estas sean enviadas.

La transmisión asíncrona, también conocida como "Start-Stop transmission", permite enviar y recibir sólo un carácter a la vez. Cada carácter se envía con su propia información de sincronización a través de los bits "start y stop" que van junto a cada carácter. Puede transcurrir cualquier cantidad de tiempo antes de que el próximo carácter sea enviado.

- BANDA.

Se refiere al rango de frecuencias entre dos límites, uno límite bajo y otro alto. Por ejemplo, se dice que la banda de voz es entre 300 y 20,000 hz. Ver Ancho de banda

- **BASEBAND.**

Se refiere a las señales en su forma eléctrica, nativa. Una señal de base de banda es utilizada frecuentemente para modular una portadora de modo que se pueda pasar esta señal sobre un medio de comunicación que no permite el paso de una señal en su forma nativa. Por ejemplo, cuando hablamos por teléfono nuestra voz es transportada en su forma natural a las oficinas locales de teléfono. De modo que puedan enviar nuestra voz a una ciudad distante, la señal de nuestra voz modula una portadora de manera que ésta pueda ser transportada a largas distancias junto con muchas otras señales de voz. Se diferencia de "Broadband".

- **BAUDIO.**

El número de señales transmitidos sobre una conexión lógica (data link) cada segundo. El término baudio expresa la cantidad de señales viajando sobre un data link por unidad de tiempo (un segundo). Esto es una tasa (rate). Por lo tanto es incorrecto utilizar el término "baud rate" pues ésto implica la aceleración de las señales. En una onda analógica una señal puede ser un cambio en su frecuencia, su amplitud o su fase o incluso la forma. Dos cambios posibles en la señal pueden direccionar (significar) cuatro bits (digitales). Por lo anterior, una manera incorrecta de usar el término baudio o baud es usarlo como sinónimo de "bits por segundo". Si usamos un elemento

señalador para mover un bit, entonces "baudio" es igual a "bits por segundo" en números, pero no significa lo mismo exactamente. Si el elemento señalador transporta más de un bit (como los modems síncronos) el bit rate es un múltiplo de los baudios.

- BIT.

Acrónimo de Binary digiT (dígito binario) lo que es la unidad básica y elemental de información en el mundo de las computadoras. Un bit es también un dígito en un número binario. Consiste de dos valores: cero (0) y uno (1). También se entiende por bit a la información que se puede almacenar en una celda sencilla de memoria (flip-flop).

- BITS POR SEGUNDO.

Es la unidad de medida para la transmisión de datos. Se abrevia como bps.

- BLOQUE.

Grupo de caracteres que son enviados juntos sobre una conexión lógica (data link), generalmente se emplea en comunicación síncrona.

- BPS.

Bits Por Segundo; se refiere a la velocidad a la que la información es enviada sobre una conexión lógica (data link)

- **BROADBAND.**

Se refiere a la técnica de cable coaxial en la cual varias señales moduladas (generalmente sobre frecuencias diferentes, ver multiplexor) sobre varias portadoras se transmiten sobre un solo cable coaxial.

- **BROADCAST.**

Se refiere al mensaje que se envía a todas las estaciones en una conexión lógica (data link) multipunto.

- **BUFFER**

Espacio de almacenaje temporal. Los datos pueden ser almacenados aquí antes o después de la transmisión. Un buffer se puede usar para compensar las diferencias que existen entre la velocidad de transmisión y la velocidad de procesamiento.

- **BUFFER DE TRANSMISION**

Se encarga de suavizar los cambios en las variaciones de la velocidad de transmisión del codificador fuente para adaptarlo al canal de comunicaciones.

- BURST NOISE.

Es un ruido que aparece en una línea de comunicación como una explosión y afecta a varios bits seguidos (pedazo de bits o burst).

- BUS o MULTIDROP LINE.

Es un modo de interconectar un grupo de estaciones en donde cualquier estación puede enviar señales a cualquiera otra estación. Es una manera muy popular de interconectar estaciones en un LAN.

- BYTE.

Se le llama así a un grupo de bits que tiene un significado singular. Por ejemplo, un byte puede representar un carácter. Generalmente, un byte representa ocho bits.

- CABLE COAXIAL

Es un tipo de cable donde el conductor (alambre) que lleva la señal está completamente rodeado por el conductor ground (llamado escudo o trenza). El cable coaxial provee un ambiente de alta velocidad y mínima distorsión para las señales.

- CÁMARA ROBÓTICA.

Es la cámara incluida en cualquier equipo, ésta es manejada a través de la tableta de control.

- CANAL REVERTIDO (BACKWARD CHANNEL).

Canal que se utiliza para enviar información en dirección opuesta al canal primario. El canal revertido normalmente se utiliza para enviar información a velocidades bajas para propósitos de control o información del teclado.

- CAPA DE DATA LINK (CONEXION DE DATOS)

Se refiere a la segunda capa del modelo OSI. Esta capa asegura la comunicación entre dos nodos contiguos de una red. Por lo tanto funciona como si fuera una red local y es la capa que se encarga del enmarcado de los datos originales.

- CAPAS

Se refiere a la organización por estratos jerárquicos de ciertos modelos de comunicación y sus protocolos. Cada capa o estrato se comunica exclusivamente con las capas vecinas. Lo que facilita su organización y estructuración modular. La capa más baja o capa física, hace interface con el hardware de la computadora. La capa de aplicación está en la séptima (y

más alta) capa del modelo OSI, que interactúa con los programas de aplicación o con un usuario.

- **CARACTER DE CONTROL**

Es un carácter que normalmente no se puede imprimir y se usa para el propósito de control más que para el intercambio de información.

- **CARRIER (PORTADORA)**

Señal que se usa para acarrear o transportar señales de base de banda sobre un medio de comunicación. La frecuencia de la portadora es usualmente más alta que la frecuencia de la señal de base de banda.

- **CATV (Community Antenna TeleVision)**

Se refiere a televisión por cable -cable TV-.

- **CCITT**

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (Comité Consultativo Internacional de Teléfonos y Telégrafos) Agencia de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

- **CCITT X.25**

Estándar internacional que define protocolos de comunicación de conmutación de paquetes ("packet-switched communication") para redes privadas o públicas.

- CHANNEL (CANAL)

También se le denomina circuito, línea, path. Es un medio, físico o lógico, para mover datos en una dirección. Un canal puede ser SIMPLEX si los datos se envían siempre en una sola dirección o HALF DUPLEX si se envía información en ambas direcciones alternadamente. Dos canales se pueden combinar para proveer transmisión FULL DUPLEX. Frecuentemente nos referimos a estos dos canales como un canal FULL DUPLEX.

- CHANNEL ATTACH (UNION DEL CANAL)

Se refiere a la conexión directa de un dispositivo a un canal de alta velocidad de entrada/salida de una computadora grande (mainframe).

- CIF Formato Intermedio Común

Una resolución de pantalla de 352 por 288, como la define la especificación ITU-T H.261.

- CIRCUITO

Además de significar un arreglo de dispositivos electrónicos y lógicos que realizan alguna función, se emplea en teleprocesamiento éste término para indicar: Ruta (path) eléctrica que provee comunicación entre dos o más estaciones.

- **CIRCUITO CONMUTADO (CIRCUIT SWITCHED)**

Ruta de transmisión dentro de una red conmutada (por ejemplo la red telefónica o un conmutador telefónico de una empresa) en la que se crea una ruta cuando una estación origen especifica una estación de destino y esa ruta se mantiene por la duración de la llamada.

- **CODEC**

Abreviatura de codificador/decodificador, un mecanismo de hardware o software que traduce un flujo de video o audio entre formatos análogos sin comprimir y el digital comprimido.

- **CODIFICADOR DE TRANSMISIÓN**

Incluye funciones de control y corrección de error para preparar la señal codificada.

- **CODIFICADOR FUENTE**

Es la parte principal del sistema, el cual comprime el video y elimina las redundancias inherentes a la señal de TV. Opera sobre dos formatos de entrada distintos definidos para H.261: CIF y QCIF.

- CÓDIGO DE CARACTERES

Es una manera estandarizada de referirse a los caracteres alfabéticos, numéricos, puntuación, control, con patrones de bits binarios. Los códigos más populares son el Código ASCII y EBCDIC.

- COMMON CARRIER

Compañía que provee servicios de comunicación de datos. Generalmente ofrece sus propias líneas de conexión, centrales, repetidoras y de conmutación.

- COMPRESIÓN DE DATOS

Técnicas que se usan en el envío de datos por conexiones, eficientemente reduciendo el número de bits que se envían por un "data link" para representar mensajes. Estas técnicas están basadas generalmente en esquemas para reducir el número de caracteres que se repiten o representando caracteres con un número variable de bits dependiendo de cuantas veces cierto carácter es enviado.

- COMPRESIÓN DE ESPACIOS

Técnica de compresión de datos que remueve los caracteres de espacios en el emisor y los inserta en el receptor.

- CONCENTRADOR

Dispositivo que acepta varias entradas de datos y provee una salida compuesta. Esta salida compuesta es generalmente una cadena de datos de alta velocidad, multiplexada en el tiempo, pero con identificadores antes de cada mensaje de qué dispositivo provienen.

- CONMUTACIÓN DE MENSAJES (MESSAGE SWITCHING)

Se refiere a una red que acepta mensajes de una estación emisora y entrega los mensajes a la estación receptora designada sobre conexiones lógicas que son compartidas por todas las estaciones. Generalmente ésta conmutación de mensajes pasa por un dispositivo de conmutación privada o PBX.

- CONVERTIDOR DE SEÑALES

Un módem es un convertidor de señales. En general, un convertidor de señales cambia la señal de una forma a otra ya sea de análoga a digital o viceversa.

- CPU

Unidad de Procesamiento Central, es el corazón de toda computadora comprende al menos a: la Unidad Aritmética y Lógica, a la Unidad de control y a los registros de base.

- CSMA/CD

Siglas de Carrier-Sense Multiple Acces with Collision Detection. Acceso múltiple de sensor de portadora con detección de colisión. Es un procedimiento de protocolo de capa lógica de tipo contención muy popular en los LAN's como Ethernet. Antes de enviar un mensaje detecta la señal de la portadora a ver si está vacía la conexión, sino es así, se contiene de efectuar el envío. Pudiera sin embargo haber dos o más mensajes simultáneos que colisionan, tales colisiones la detecta un "transceiver". Después de efectuarse una colisión, los nodos se contienen un tiempo al azar, antes de volver a intentar la comunicación.

- DATEL

Se refiere a los circuitos internacionales que se usan para datos. Generalmente provee circuitos de alta calidad para sus subscriptores. Los servicios DATEL los ofrece International Record Carriers (también conocidos como International Common Carriers).

- DCE

Data Communications Equipment. Equipo de comunicación de datos, que presupone un cierto procesamiento o inteligencia. Se menciona en oposición a DTE (Data Terminal Equipment), que consta de terminales o equipo periférico sin inteligencia.

- DEDICADA

Se refiere a un "data link" que está permanentemente conectada; no requiere establecer un procedimiento de llamadas para poder comunicarse entre estaciones. Usualmente se considera como lo opuesto de conmutar.

- DEMODULAR

El proceso en donde señales de datos se remueven de las señales portadoras. La demodulación se lleva a cabo en la porción de recepción de los modems.

- DESCENTRALIZADA

Se refiere a una red en donde los nodos son libres de enviar mensajes directamente a otros nodos de la red.

- DIAL-UP

Discar, generalmente se refiere a conectarse remotamente vía un módem de una computadora a otra (empleando DDD, si fuera de larga distancia).

- **DIGITAL**

Esquema de transmisión donde cualquier elemento de señal tiene solamente dos valores legales. Esto facilita regenerar la señal (remover la distorsión) en la conexión de datos "data link". La Transmisión digital es más libre de errores que la transmisión analógica, pero se atenúa y distorsiona con mayor facilidad.

- **DIRECCION (ADDRESS)**

Un nombre, etiqueta, número o secuencia de bits que se usa para identificar: al receptor de un mensaje, a un dispositivo en particular en una línea multipunto, la trayectoria de una ruta. Es un lugar único en la memoria, éste también sirve para identificar un nodo en una red.

- **DIRECCIONAMIENTO ALTERNO**

En una red de nodos que se intercambian, se puede establecer una ruta alterna cuando la ruta principal no está disponible o está saturada.

- **DISTORSIÓN**

Cualquier cambio indeseado a una señal que pueda alterar su forma original.

- **DISTORSIÓN POR ATENUACIÓN**

La Distorsión normalmente existe en todos los medios de comunicación, especialmente en una línea telefónica. Esto es el resultado de la atenuación de altas frecuencias que es mayor que la atenuación de bajas frecuencias, dando como resultado una modificación en la señal o distorsión. La cantidad de distorsión se puede reducir aplicando acondicionadores de tipo-C en un circuito analógico rentado ("leased line").

- **DUPLEX**

Cuando se envía información en ambas direcciones a la vez sobre un data link. Frecuentemente llamado Full-Duplex para distinguirlo del Half-Duplex.

- **DUPLICATE STRING REDUCTION**

Técnica de compresión de información.

- **EBCDIC**

Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code. Es un código de carácter desarrollado por IBM. Es un código de ocho bits, algunas de las 256 combinaciones no se utilizan.

- ECHO SUPPRESSOR (SUPRESIÓN DE ECO)

Es un dispositivo instalado en líneas telefónicas de larga distancia para eliminar el eco de la persona que está hablando. Estos supresores pueden causar dificultades en la comunicación dúplex a menos que sean desactivados por un módem.

- ECUALIZACIÓN

La habilidad de un módem de compensar hasta cierto punto las distorsiones que ocurren en las líneas de comunicación. Los circuitos ecualizadores dentro del módem, lo sintonizan para que las distorsiones se puedan dominar. Frecuentemente comprende a la amplificación de la señal por frecuencias diferenciadas (amplificador diferencial).

- ECUALIZADOR

Es un dispositivo que compensa el rezago y amplifica de manera independiente cada rango de frecuencias. Por esta última razón se le llama también amplificador diferencial.

- ECUALIZADOR ADAPTATIVO

Característica de un MODEM que le permite compensar automáticamente las distorsiones en la línea. La ecualización también amplifica la señal y es el

contribuidor primordial del "tiempo de entrenamiento" de un MODEM para adaptarlo a las distorsiones.

- ENCRYPTION (CODIGO CIFRADO)

Proceso mediante el cual la información se convierte en un otra aparentemente sin sentido, pero transformada mediante un código generalmente algorítmico, para protegerla de ser recibida por usuarios sin autorización.

- FCIF (FULL INTERMEDIATE FORMAT , o FORMATO INTERMEDIO COMUN ABSOLUTO)

Un formato de video a 352 x 288 descrito por la especificación H.261 de ITU. FCIF es llamado en ocasiones CIF.

- FDM (FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING)

Multiplexaje de División de Frecuencias. Es decir, un multiplexaje o envío simultáneo de varias señales por el mismo medio. En este medio físico se abren varios canales de anchos de frecuencia diferentes cada uno , por donde circulan otros tantos mensajes simultáneamente.

- FDX

Acrónimo de Full Duplex. Significa que por un mismo medio de comunicación se puede enviar y recibir información simultáneamente.

- FM

Modulación de Frecuencia. Forma de modulación o codificación de una señal digital sobre una portadora analógica, en la que el cambio en frecuencia es sinónimo de un uno ó un cero.

- FRAME

Enmarcado. Procedimiento mediante el cual un protocolo le añade a los datos originales un encabezado ("header") y una cola ("trailer"). En los protocolos de bits se refieren a los bloques de datos como "frames" o marcos. Marco de información (también llamado token) que se comparte por dos o más estaciones dividiendo el marco en partes iguales. Esta técnica se usa por algunos LAN's de topología de anillo.

- FRECUENCIA

El número de ciclos de una señal de corriente alterna por unidad de tiempo.

- FRECUENCIAS DE AUDIO

Frecuencias que se pueden escuchar por el oído humano. Usualmente esto es entre 15 y 15,000 hertz.

- G.711, Normas de compresión de sonido de H.320 define los codecs comunes de ley A y la ley mu especifica un flujo de sonido comprimido de 3.4 KHz a 64 Kbps.

- G7.22

Describe sonido de 7.0 kHz a 64 Kbps de mayor calidad .

- G.728

Especifica un flujo de sonido de 3.4 kHz a 16 Kbps más eficiente.

- GBPS

Giga Bits Por Segundo; se refiere a billones americanos (miles de millones) de bits por segundo.

- GHZ

Giga Hertz; se refiere a billones de hertz.

- GRAFICO CARACTER

Son los caracteres que no se imprimen, tal cual, pero que causan alguna modificación en la impresión de los caracteres que sí se pueden imprimir o la aparición de éstos en pantalla (por ejemplo que salgan subrayados).

- H.261

El componente codec de video de H.320

- H.320

Un conjunto de recomendaciones ITU que definen los mecanismos de videoconferencia a través de servicios digitales conmutados, como ISDN, T1 fraccionario y 56 Conmutada.

H.320 incorpora normas como H.261, G7.11, G7.22 y G.728

- HALF DUPLEX TRANSMISION

Se refiere al diálogo entre dos estaciones donde ninguna estación enviará datos mientras la otra está enviando datos.

- HDLC

High-Level Data Link Control; estándar internacional de protocolo orientado a bits.

- HERTZ

Es la unidad de frecuencia. Es el término preferido para referirse a las frecuencias en lugar de usar el antiguo "ciclos por segundo".

- IMPEDANCIA

Propiedad eléctrica de un cable, combinando capacidad, instalación y resistencia y se mide en "ohms".

- INTERFACE

Una interface provee los medios para la interconexión de equipo (o procesos) localizados en un lugar específico. Ejemplos de interfaces lo son el RS232-C, RS449, X-21.

- INTERNET

Colección de redes de telecomunicación que incluye ARPAnet, MILnet, y NSFnet (National Science Foundation net). Internet usa protocolos TCP/IP.

- ISDN (INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK , o RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS)

Un tipo de servicio telefónico digital disponible en dos velocidades : interfaz de velocidad básica (BRI) 128 Kbps e interfaz de velocidad primaria (PRI) 1.54 Mbps.

- ISO

International Standards Organization. Organismo de las Naciones Unidas, con sede en París, cuya misión es el generar y difundir estándares entre las naciones, logrando así la compatibilidad y complementaridad en servicios y productos internacionalmente. Desarrolló el modelo de comunicación abierta OSI.

- KBPS

Kilo Bits Por Segundo; se refiere a miles de bits por segundo.

- LAN (LOCAL AREA NETWORK)

Red de Área Local, o más brevemente Red Local de Computadoras. Se refiere a una red de computadoras conectadas bajo un mismo protocolo y tipo de conexión física, sin modulación de la señal y en distancias cortas (menores generalmente a los 10 KM, por ejemplo el diámetro de un campus universitario).

- LINE DRIVER

Manejador de la línea. Es un dispositivo de bajo costo, parecido a un módem, pero no modula la señal, tan solo permite la comunicación de dos o más dispositivos sobre cables de bajo costo (twisted pair). Esta unidad contiene circuitos de dirección y circuitos receptores. El cable de partes torcidos twisted pair es dirigido sobre una línea configurada y balanceada que provee inmunidad a ambientes donde existen ruidos o distorsiones causados por la electricidad.

- LÍNEA

Usualmente se refiere a un circuito de comunicación.

- LÍNEA DE CONTROL

Es una línea en un interface que se usa para enviar señales entre dispositivos pero no es usada para el intercambio de información o para señales de reloj.

- LÍNEA RENTADA (LEASED LINE)

Se refiere a circuitos de comunicación permanentemente conectados (dedicado) que son rentados por compañías portadoras.

- LOOP

Arreglo de comunicaciones multipunto donde las estaciones se conectan en forma de anillo o loop. Todas las estaciones llevan a cabo la función de almacenaje y envío de datos. La estación anfitriona o host envía datos en una dirección downlink direction y recibe datos en otra dirección uplink direction.

- MBPS

Mega Bits Por Segundo o millones de bits por segundo.

- MENSAJE

Cualquier cadena de caracteres, bytes, que sea enviado de un dispositivo a otro sobre una conexión data link.

- MÉTODO DE ACCESO

Este es un protocolo que determina qué dispositivo en una red de área local tiene acceso al medio de transmisión en cualquier momento. CSMA/CD es un ejemplo de un método de acceso. IBM utiliza el mismo término para tipos específicos de software de comunicación que incluyen protocolos para el intercambio de datos, construcción de archivos y otras funciones.

- MODEM

Modulador/Demodulador; es un convertidor de señales. Un dispositivo que convierte señales de datos digitales y binarias a una señal compatible con el medio que se está utilizando.

- MODEM ACÚSTICO (ACUSTIC COUPLER)

Módem que se conecta al auricular de un teléfono mediante una combinación de auricular (speaker) y micrófono del módem. El acoplamiento acústico es generalmente limitado a velocidades de 1200 bps o menos.

- MODEM ASINCRONO

Convertidor de señales que produce cambios en la señal de salida cada vez que aparezcan cambios en señal de entrada. No se requiere medir el tiempo entre un módem y una terminal.

- MODEM DE DISTANCIA CORTA O LIMITADA

También conocido como Short Haul Módem o Módem de acarreo corto. Este es un módem que funciona apropiadamente en distancias cortas (aproximadamente hasta 20 millas). Generalmente se emplean dentro de una misma instalación o institución, sin emplear los servicios de la red conmutada

de telefonía. Estos modems no son compatibles con líneas de comunicación que usan los servicios de larga distancia de AT&T.

- **MODEM FULL DUPLEX**

Provee un canal para el envío de información en cualquier dirección. Se requiere este tipo de módem para que dos estaciones puedan enviarse información a la misma vez.

- **MODEM HALF DUPLEX**

Este módem permite el envío de información en una dirección en algún momento. Este tipo de módem no puede enviar información mientras otro módem al final del "data link" está enviando información.

- **MODEM NULO**

Este no es un módem realmente, se le conoce también como eliminador de modems. Es un dispositivo que permite que dos dispositivos DTE (ver DTE) se conecten sin usar un módem.

- **MODEM SHARING UNIT**

Es un dispositivo que permite, a varios terminales u otros dispositivos, compartir un solo módem.

- MODEMS DIAGNÓSTICOS

Modems de Telecomunicaciones empleados para diagnosticar líneas. Se refiere a los modems que se comunican entre sí. Sobre un canal de baja velocidad para comunicar control e información de diagnóstico. Con estos modems, se pueden resolver problemas desde una consola en un terminal anfitrión.

- MODULACIÓN

Proceso mediante el cual se superpone una señal de datos a una señal portadora de manera que la información pueda ser transportada sobre un medio que normalmente es incompatible con la señal de datos. Por ejemplo, un módem convencional se usa para transmitir señales de datos sobre una línea telefónica que normalmente se usa para la transmisión de la voz.

- MODULACIÓN DE AMPLITUD

Proceso de modulación en donde los bits de datos (información digital) se superponen a una señal portadora (analógica) alterando la amplitud de la señal portadora dependiendo de su valor en bits.

- MODULACIÓN DE FASE

Este es un proceso de modulación, en él se crea un cambio instantáneo en la fase de la señal portadora para entonces mediante un tipo de desfasamiento se interpreta como un bit diferente; de ésta manera se superponen los bits de datos a esta señal. La modulación de fase multi-bit permite la transportación de más de un bit en un solo cambio de fase. El grado de cambio de la fase representa la combinación de bits que está siendo transportada.

- MCU (MULTIPOINT CONTROL UNIT, o UNIDAD DE CONTROL DE MULTIPUNTOS)

Un dispositivo que vincula tres o más sistemas de videoconferencia de punto a punto en una conferencia multipuntos.

- MULTIPLEXAJE POR DIVISION DE ESPACIOS

Se refiere al uso de un circuito o canal aparte para cada dispositivo. Esencialmente esto significa que no hay multiplexaje. Si por ejemplo es necesario añadir un nuevo terminal al sistema, se tira un cable separado para acomodar la terminal.

- MULTIPLEXOR

El Multiplexor llamado MPX, es también conocido como Concentrador (de líneas). Es un dispositivo que acepta varias líneas de datos a la entrada y las convierte en una sola línea corriente de datos compuesta y de alta velocidad. Esto hace la función de transmitir "simultáneamente" sobre un mismo medio varias señales. No hay que confundir con el multiplexor "hardware" (llamado MUX) cuya función es la de seleccionar entre varias entradas una de ellas a la salida. Frecuentemente el Multiplexor está unido a otros dispositivos como un módem.

- MULTIPLEXOR DE CONEXION

También se conoce como Selector de Puertos. Es una máquina que permite a los puertos anfitriones (host ports) conectarse a terminales remotas de manera que si hay demasiados usuarios estos puedan esperar su turno para tener acceso a un puerto que puede estar ocupado. Estas máquinas además pueden proveer capacidad de conmutar de manera que el usuario pueda especificar a la máquina a qué puerto se quiere conectar.

- MULTIPLEXOR DE VIDEO

Realiza la tarea de combinar los datos comprimidos con otras informaciones acerca de los modos de operación.

- MULTIPLEXOR ESTADÍSTICO

Multiplexor de división de tiempo, que asigna en forma estadística, la rebanada de tiempo al siguiente dispositivo conectado.

- MULTIPUNTO LÍNEAS

Es una línea de comunicación que es utilizada por más de dos estaciones, en contraposición a la línea PUNTO A PUNTO que solo va entre dos estaciones.

- NARROWBAND

Estas son líneas rentadas que permiten el envío de datos a baja velocidad, generalmente menos de 110 bits por segundo.

- NETWORK

Red. Es un grupo de dispositivos de cómputo interconectados entre sí para propósitos de comunicación.

- NTSC

Siglas en inglés para National Television Standards Committee.

- OCTETE

Octete es un grupo de (8) bits que usualmente, es sinónimo de Byte. Frecuentemente aunque no necesariamente, representa a un carácter de un código o a palabra de cómputo ("word").

- OPERACIÓN DE CONEXION

Procedimiento que permite que varios terminales u otros dispositivos puedan compartir una conexión "data link" donde no existe una estación control que maneje el flujo de datos. Este procedimiento define cuándo las estaciones tienen la oportunidad de enviar información y cómo recuperarse, cuando dos o más estaciones envían información al mismo tiempo.

- OPERACIÓN / RESPUESTA ASINCRONA

Esta operación permite que una estación envíe información sin previa autorización de una estación de control.

- OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECT)

Esta es una recomendación de la ISO que describe una estructura de siete capas para la partición de comunicación de datos y funciones de telecomunicaciones en capas.

- PABX

Siglas para Private Automatic Branch Exchange.

- PACKET

Nombre que se le da a un marco o bloque de datos en una red que utiliza la técnica de packet switching o conmutación de paquetes. Estos bloques de datos se transmiten sobre la red a estaciones emisoras y receptoras, pueden llevar datos para el control de errores y el mensaje.

- PARALELA TRANSMISIÓN

Lo opuesto a transmisión serial. Es cuando se envían varios bits a la vez sobre un interface de cables multiconductores.

- PARIDAD

Es una técnica simple que originalmente fue diseñada para la detección de errores de transmisión en caracteres que fueran enviados a baja velocidad. Actualmente muchos sistemas utilizan esta técnica aunque no es muy efectiva pues no detecta todos los errores.

- PARIDAD, CARACTER DE PARIDAD (VRC)

Método de detección de errores en el cual se añade un bit al final de un carácter de manera que el dispositivo receptor o el usuario, pueda detectar si hubo un error en la transmisión o no.

- PBX

Siglas en inglés para Private Branch Exchange. Este es un conmutador telefónico privado (sistema telefónico) que sirve a una localización específica. La mayoría de los sistemas PBX pueden transportar datos de computadoras sin el uso de módem. Ver también PABX.

- PCM

Siglas para Pulse Code Modulation. Método común de digitalizar la señal de la voz. Se requiere un ancho de banda de 64 kilobits por segundo para un canal de voz digitalizada.

- PDN

Public Data Network. Generalmente se refiere a redes que utilizan la técnica de "packet switching". Son sistemas de redes globales (Wide Área Networks) que no son privados de una compañía y que ofrecen una variedad de servicios a los suscriptores o abonados a la red. Hay un sinnúmero de compañías y bases de datos que son accesibles a través de éstas redes.

Se utiliza generalmente para la recuperación de errores.

- POTS 9(PLAIN OLD TELEPHONE SERVICE, o SERVICIO TELEFONICO COMUN)

Servicio telefónico analógico convencional.

- PORTADORA CONTROLADA

Es una característica de un módem que permite a la señal portadora del módem ser encendida o apagada bajo el mandato del DTE. Esto es necesario en las líneas multipunto.

- PRIVACIDAD

Es el derecho que tiene un individuo de mantener su información personal fuera del alcance de las personas que no tienen derecho a acceder esa información.

- PROTOCOLO

Este es el procedimiento (conjunto de pasos, mensajes, forma de los mensajes y secuencias) que se utiliza para mover la información de una localización a otra sin errores.

- PROTOCOLO DE ACCESO

Estas son las reglas de tráfico a las que se sostienen estaciones de trabajo LAN para evitar la colisión de datos cuando se envían señales a través de un medio de red compartido. También conocido como MAC o "Media Access Control protocol".

- PROTOCOLO DE CHARACTER

Protocolo que mueve información organizada en unidades de caracteres o bytes. La información de control se representa en forma de bytes en contraste con los protocolos de bits.

- PROTOCOLO FULL DUPLEX

Se refiere a los protocolos que permiten comunicación entre dos o más estaciones a la vez.

- PUNTO-A-PUNTO LÍNEA

Esta es una línea de comunicación conectando solamente a dos estaciones.

- SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA DE GRUPOS

Un sistema de videoconferencia relativamente grande que vincula grupos de personas ubicadas en sitios remotos.

- T1

Un tipo de servicio telefónico digital a 1.54 Mbps, en ocasiones utilizado para las videoconferencias con calidad extremadamente alta.

- T.120

Una recomendación ITU que normaliza las conferencias de documentos a través de una variedad de medios de transmisión. Se requiere soporte T.120 para las conferencias de datos utilizando equipos de múltiples distribuidores.

- T1 FRACCIONARIO

Un servicio telefónico digital que ofrece una porción del ancho de banda total de 1.54 Mbps de una línea T1. Las líneas T1 fraccionarias por lo general están particionadas en incrementos de 56 Kbps y en ocasiones son utilizadas para ofrecer servicios a 384Kbps para las aplicaciones de videoconferencia de alta calidad.

- TABLERO ELECTRÓNICO

Una función de conferencia de documentos que permite que múltiples usuarios visualicen y anoten en forma simultánea un documento con plumas, marcadores y herramientas de diseño.

- TELECONFERENCIA MULTIPUNTOS

Es cualquier teleconferencia que conecta tres o más nodos.

- TELECONFERENCIA PUNTO A PUNTO

Es una teleconferencia que conecta dos nodos.

- UNIDAD DE CONTROL MULTIPUNTO (MCU).

Una parte del equipo situada en un nodo de la red o en un terminal que recibe varios canales de los puertos de acceso y de acuerdo con determinados criterios procesa las señales audiovisuales y las distribuye a los canales conectados.

- VELOCIDAD DE PROYECCIÓN

La cantidad de imágenes por segundo proyectadas en un flujo de video. Aproximadamente veinticuatro cuadros por segundo (fps) es considerado video en movimiento total.

6. HIPÓTESIS

Si se implementa éste sistema de videoconferencia la Universidad Cooperativa de Colombia contará con aspectos tales como:

- Mejoramiento en los sistemas de información actuales, permitiéndole una formación educativa inmediata.
- Mayor agilidad en tiempo real de la recepción y transmisión de información.
- La Universidad Cooperativa de Colombia estará a la vanguardia en las tecnologías de comunicación, permitiendo contar con medios que faciliten el proceso del aprendizaje.
- Bases para posibles ampliaciones de la red actual.

7. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE PROYECTO

Este trabajo es de carácter descriptivo, ya que recopila las diferentes tecnologías usadas actualmente para un entorno de videoconferencia determinando la mejor alternativa para la Universidad Cooperativa de Colombia.

7.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología usada para desarrollar este proyecto parte de un procedimiento deductivo, que consistió en el trabajo en grupo con el Departamento de Telecomunicaciones de la Universidad Cooperativa de Colombia para determinar la infraestructura que se posee y hacer un análisis en cuanto a lo ofrecido por el mercado y la adaptación de éstas herramientas a la plataforma de la Universidad Cooperativa de Colombia.

7.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

◆ TÉRMINOS EMPLEADOS

Se inició la búsqueda en INTERNET empleando la palabra VIDEOCONFERENCIA,

Una vez que se tuvo una visión lo suficientemente amplia del tema se profundizó en los conceptos de CODEC, ESTANDAR, COMUNICACIONES, TELECOMUNICACIONES, REDES.

◆ PROBLEMAS ENCONTRADOS

- Demasiada información referente a productos específicos y escasa de carácter general.
- La mayoría de la documentación en inglés

◆ **COMO SE HA REPARTIDO EL TRABAJO**

El trabajo se ha realizado conjuntamente por los autores, recopilando información, discutiendo sobre la utilidad de la misma, y creando las páginas correspondientes.

◆ **HERRAMIENTAS EMPLEADAS**

Las más utilizadas han sido los siguientes buscadores:

- ALTAVISTA: <http://altavista.digital.com>
- YAHOO: <http://www.yahoo.co>
- LYCOS: <http://www-es.lycos.com>
- WEBCRAWLER: <http://webcrawler.com>
- INFOSEEK: <http://www.infoseek.com>
- OPENTEXT: <http://index.opentex.net>
- PERISCOPIO: <http://www.periscopio.com>
- GALAXY: <http://galaxy.einet.net>
- EXCITE: <http://www.excite.com>

◆ REFERENCIAS EMPLEADAS

Referencias a trabajos de otros compañeros

<http://a01-unix.gsync.inf.uc3m.es/~sleon/lro9798/> Referencia al trabajo de VIDEOTELEFONÍA EN INTERNET, concepto que se menciona de modo general cuando describimos las redes en videoconferencia

✓ Referencias consultadas

Se enumeran aquellas referencias que han sido útiles para la elaboración del trabajo, y de las cuales se ha obtenido la información.

VIDEOCONFERENCIA (EN GENERAL)

<http://www.man.ac.uk/MVC//SIMA/video1/toc.htm>: Guía basada en proyectos de investigación en el área de la educación a distancia, la cual ha aportado información sobre aplicaciones, estándares, productos...

<http://www.kn.pacbell.com/vidconf>: Usos académicos para la videoconferencia, del que se ha utilizado las aplicaciones, características, unidad multipunto.

<http://ludwig.dgsca.unam.mx/solicitud/tecnolo.html>: Informe que trata sobre las especificaciones técnicas para la realización de un sistema de

videoconferencia. A este trabajo se ha incorporado la descripción del equipo de videoconferencia y de las aplicaciones.

VIDEOCONFERENCIA PERSONAL

<http://www.ncet.org.uk/gen-sheets/desktop-vc> : Guía práctica para usar los Sistemas Desktop Videoconferencia. Ha aportado información sobre los productos de videoconferencia, software.

<http://netinfo.msu.edu/dvc/faq.htm> : Trata sobre las características de la videoconferencia personal, o escritorio a escritorio (desktop videoconferencia).

ESTANDARES DE VIDEOCONFERENCIA

<http://www.itu.ch> : Organización de estándares (CCITT).

<http://www.erols.com/mcdowels/standard.html>:Página que enumera los distintos estándares de videoconferencia, de la que se ha obtenido información de algunos de ellos.

<http://www.disc.org.uk/public/jpeghomepage.htm> : Página hogar del grupo JPEG.

<http://www.mpeg.org/~tristan/MPEG/starting-points.html> : Describe MPEG, estándares.

EMPRESAS DEL SECTOR

<http://www.startel.com.ar/servicios/video.html> :Página que describe la definición características y servicios de STARTEL (empresa del sector de las telecomunicaciones y videoconferencia). Se ha utilizado la descripción de los equipos, beneficios y aplicaciones.

<http://www.videoconferencing.com> : Empresa del sector de las comunicaciones, que describe las aplicaciones más importantes de la videoconferencia.

PRODUCTOS DE VIDEOCONFERENCIA

<http://www.texins.com.co>: Página de carácter informativo sobre productos relacionados con videoconferencia y soluciones de ultima milla.

<http://www.datanet.com.co>: Página de empresa colombiana dedicada al sector de las telecomunicaciones.

http://www3.ncsu.edu/dox/video/products_PQRS.html: Enumeración y descripción de algunos de los productos utilizados en videoconferencia.

<http://members.iworld.net/soonjp/mw/gene5.htm> :Tipo de cámaras para un sistema de videoconferencia.

COMPRESION DE LA IMAGEN

[/www.terran-int.com/CodecCentral/geninfo.html](http://www.terran-int.com/CodecCentral/geninfo.html): Describe los diferentes CODEC de videoconferencia que existen (parte central de un sistema de videoconferencia).

<http://www.canaldinamic.es/PCMANIA/PC056/PO/pc056poporto8000.html>

:Página donde se define la compresión de video, y de las imágenes en movimiento.

REDES

<http://www.kn.pacbell.com/wired/vidconf/multipoint.html> :Se uso ésta URL para que el lector tenga un conocimiento más específico del concepto de Unidad Multipunto.

www.alumni.caltech.edu/dank/isdn/isdn_ai.html: Se utilizó ésta dirección para explicar más detalladamente la red ISDN y sus características.

✓ **Otras Referencias**

[Www.col.org/video.htm](http://www.col.org/video.htm): Trata sobre los sistemas de videoconferencia, sus aplicaciones, características tecnológicas.

<http://uvision.com/idx/index.html>: Lista de productos para realizar videoconferencia.

<http://www.ja.net/video/events/usupport> : Tutoriales a cerca de la definición, usos, de videoconferencia (ipo transparencias).

<http://www.visc.vt.edu/succeed/videoconf.html>: Trabajo que trata sobre las características principales, usos de la videoconferencia personal (desktop videoconferencing).

<http://www.videoconference.com> : Compañía del sector de la videoconferencia que expone sus productos, y explica las utilidades y aplicaciones del sistema.

<http://www.video-conferencing.com>: Empresa del sector, con interesantes links a lugares de videoconferencia.

<http://www.browsebooks.com/Rosen/Contents.html>: Visión de la videoconferencia personal (desktop), consecuencias sociales, humanas.

<http://www.faqs.org/faqs/jpeg-faq/part1/preamble.html>: Detalla algunos de los aspectos de JPEG.

También se empleó el correo electrónico para la comunicación con personas que ofrecían en sus páginas prestar ayuda e información a todos aquellos que la necesitaran.

CAPÍTULO DOS

8. DESARROLLO DEL PROYECTO

8.1 DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA.

La infraestructura con la que cuenta la Universidad es la siguiente:

❖ Enrutador Cisco 2511 REMOTE ACCESS con las siguientes características:

1 Puerto LAN con interface AUI (e=0)

2 Puertos seriales (S0, S1)

16 puertos asincrónicos

1 Puerto consola utilizado para configurar enrutador

1 Puerto auxiliar, usado para configurar remotamente utilizando un modem a través de una línea telefónica.

❖ Enrutador Cisco 2503 con las siguientes características:

1 Puerto LAN (AUI)

2 puertos seriales (S0,S1)

1 puerto BRI

1 puerto de consola

1 puerto auxiliar

❖ Enrutador Cisco 4000M con las siguientes características:

1 puerto LAN (AUI a 10 baset)

2 puertos seriales

8 puertos BRI

1 puerto de consola

1 puerto auxiliar

❖ Enrutador 2509 el cual cuenta con 8 puertos asincrónicos

❖ PABX Alcatel 4300

❖ Multiplexor FRAD FASTCOM F10

❖ Se utiliza un modem radio que dá salida a una señal microondas que en el momento se tiene establecida con TELECOM a 640 Kbps

❖ Los enlaces con otras ciudades se realiza a través de una nube Frame Relay a 512 Kbps.

❖ La salida a internet a 128 Kbps

Para visualizar mejor la infraestructura mírese la figura 5.

DIAGRAMA DE LA RED UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

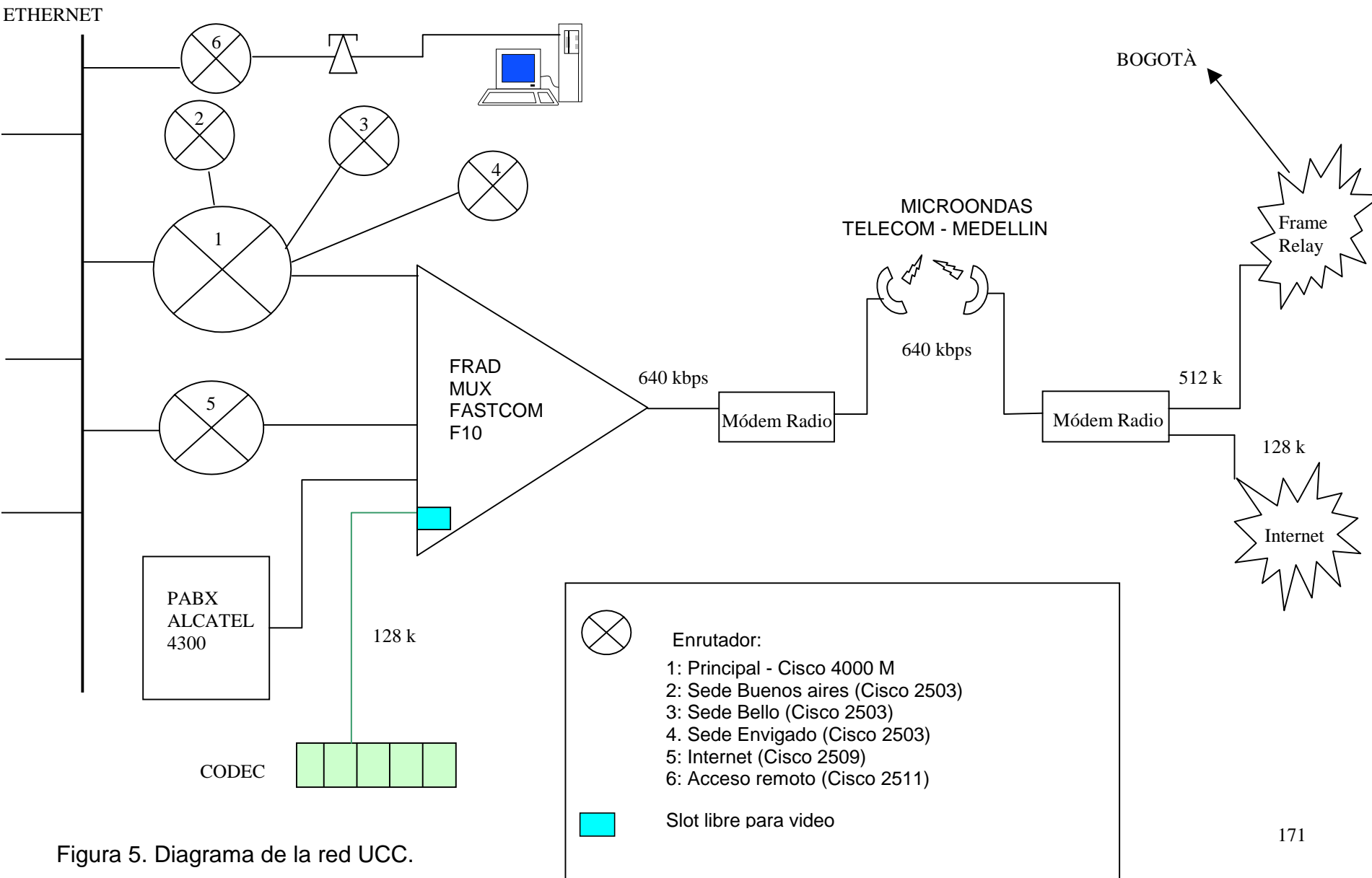


Figura 5. Diagrama de la red UCC.

8.2 PARALELO RDSI - MULTINET

⁴⁷Como suele pasar con casi todas las nuevas tecnologías de acceso que van apareciendo, muchos ven en xDSL un serio competidor de RDSI. Sin embargo, para otros expertos ambas soluciones son complementarias, ya que satisfacen aplicaciones diferentes. Mientras xDSL proporciona conexiones permanentes de paquetes conmutados, RDSI se basa en conmutación de circuitos (por lo que se orienta principalmente a tráficos de voz) y ofrece ancho de banda garantizado.

En RDSI, mediante Multilink PPP, los usuarios pueden emplear multiplex inverso de los dos canales B de un Acceso Básico (2x 64 kbps) para soportar conexiones a 128 Kbps. Gracias a las técnicas de compresión utilizadas por la mayoría de los servidores de acceso, la capacidad de proceso puede llegar a los 512 Kbps.

Los Accesos Primarios (30 x 64 kbps) producen una velocidad acumulada de 2 Mbps, pero los 128 Kbps de los Accesos Básicos son suficiente para soportar aplicaciones del tipo de la de videoconferencia, que requiere el ancho de banda determinístico proporcionado por la conmutación de circuitos. Sin embargo, las mayores velocidades de xDSL se adecuan mejor a las aplicaciones de datos,

⁴⁷ Parnell, Tere. Guía de redes de área extensa. McGraw Hill 1997. 469p.

como transferencia de ficheros, acceso a Internet y correo electrónico, donde la latencia no representa un problema.

⁴⁸Si lo que el usuario precisa es soportar un mayor número de transmisiones simultáneas de datos y de voz, probablemente adoptará Accesos Primarios RDSI, al menos durante algún tiempo todavía. A diferencia de los sistemas xDSL, determinados equipos que, como las PBX, soportan Accesos Primarios RDSI son capaces de encaminar incluso 23 llamadas de voz o datos a las estaciones finales apropiadas, parece lógico pensar que los Accesos Primarios se apropien de ese nicho, pero también que xDSL y los Accesos Básicos se solapen en la provisión de accesos de datos de alta velocidad para consumidores y pequeñas empresas.

Otro factor a considerar es que, inicialmente, las conexiones xDSL costarán alrededor de 2.000 dólares por línea. Y, aunque ese precio podría bajar muy deprisa, siempre será un elemento a tener en cuenta en los primeros estadios del despliegue del servicio.

Actualmente, el módem xDSL situado en el lado del usuario se conecta, a través de un cable telefónico convencional, a un módem xDSL (o a un rack de

⁴⁸ www.xdsl.com

tales modems) situado en las centrales del operador. Este a su vez se enlaza con un conmutador Ethernet, un router o un conmutador ATM que crea una conexión a Internet o otra red de datos. Además, varios fabricantes trabajan en Digital Subscriber Line Access Multiplexers que integrarán esa funcionalidad. Y es posible que tales dispositivos, junto a las mejoras realizadas en el diseño de los modems, podrían bajar el precio por línea xDSL a 500 dólares a mediados de 1997.

Los operadores, así mismo, están analizando sus precios para poder ofrecer servicio por alrededor de 50 dólares al mes o incluso menos.

Una vez se alcancen tales precios en 1998, es de prever que comience a crecer la demanda de los servicios xDSL. Al respecto, TeleChopice predice que el despliegue de xDSL será tan rápido que para finales de ese año, las líneas de éste tipo sumarán ya una base similar a la mitad de las líneas RDSI de Acceso Básico. TeleChoice justifica el triunfalismo de estas estimaciones en las grandes diferencias existentes entre RDSI y xDSL en lo tocante al despliegue de los servicios respectivos.

✓ **Despliegue de servicios**

Típicamente, RDSI requiere costosas actualizaciones de software o el

reemplazo del equipamiento de conmutación de voz de las centrales de los operadores. Y como el costo de tales cambios sólo se amortiza disponiendo de una gran base de usuarios, las compañías telefónicas suelen esperar a que surja una demanda significativa en una determinada zona antes de proceder a desplegar el servicio. En otras palabras, aquellos usuarios que viven en zonas rurales tendrán que esperar mucho tiempo aún antes de poder disfrutar de RDSI.

XDSL, por el contrario, puede ser desplegado sin tener que invertir un gran capital inicial. Las compañías telefónicas sólo necesitarán, pues, recuperar las inversiones efectuadas en modems xDSL y en otros equipos de comunicación de datos, como routers o hubs Ethernet. Y como se pueden añadir usuarios con sólo aumentar el número de modems, los servicios xDSL pueden ser ofrecidos en áreas rurales sin que ello suponga un gran costo. Más aún, los modems pueden ser reasignados según las necesidades cuando los abonados se dan de baja del servicio.

Pero aunque xDSL puede sustituir a RDSI al menos en algunas aplicaciones, el proceso llevará su tiempo. De entrada, no parece que el hecho de que ambos se dirijan a los mismos mercados (teletrabajo y acceso a Internet) suponga un problema. Es verdad que hoy en día los Accesos Básicos de RDSI están en alza, pero el uso creciente de aplicaciones de video y audio en Internet y en

empresas los convertirá en una opción inadecuada para muchos usuarios: a 128 Kbps, la calidad de las aplicaciones Internet de audio y video apenas resulta tolerable.

◆ DESVENTAJAS DEL xDSL

- ⁴⁹La calidad del servicio va a depender de la ubicación donde se encuentren los usuarios y del diámetro del cable que se tenga instalado.
- El proveedor tendrá que pagar por el uso de esta nueva tecnología, lo que repercutirá en el precio de conexión al proveedor, que deberá invertir en ampliación de equipo para poder absorber más demanda y clientes.
- El precio del módem y tarjeta especiales.

⁴⁹ www.xdsl.com.

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ENCONTRADOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA

Dentro de las compañías que poseen equipos para sistemas de videoconferencia se encuentran:

8.3.1 Picturetel⁵⁰

◆ Picturetel 4500

El Concorde 4500 entrega el mejor desarrollo para soluciones de videoconferencia para aplicaciones bajo demanda como telemedicina, aprendizaje a distancia, conferencias de ejecutivos y otras aplicaciones donde interviene movimiento intensivo.

La tecnología de Picturetel entrega una alta capacidad de cuadros por segundos, reduciendo retrasos del audio.

En las llamadas debido al ancho de banda, las poderosas especificaciones de audio producen más claridad y un sonido mucho más natural.

El conorde 4500 puede manejar la más compleja reunión de video con facilidad. Esto incluye el LimeLightuna tecnología de localización dinámica del micrófono, además las compañías pueden conducir espontáneamente la videoconferencia sin planear con anticipado la localización de las cámaras.

Para presentaciones más estructuradas el conorde 4500 incluye un (LAMB) para múltiples configuraciones de la posición de la cámara. Y cuando se usa en conjunto con un Picture Tell's workgroup, un servidor de videoconferencias, este puede mostrar hasta 4 sitios remotos simultáneamente dividiendo la pantalla.

◆ **Beneficios**

- Ofrece mejor calidad de video, aprovechando el ancho de banda disponible.
- Entrega menor calidad de Fm a través del paquete de audio.

⁵⁰ www.picturetel.com

- Hace de una videoconferencia algo fácil de configurar y administrar, a través de un teclado infrarrojo, el Lime Ligth y el acercador de cámara automático.

CARACTERÍSTICAS

Video

Algoritmos Soportados

- PictureTel propiedad: SG3™, SG4™, PT724™, PT716 plus
- ITU-T H.320 (px64)
- Códigos de Video: H.261, H.263
- Channel: H.221
- Códigos de Audio: G.722, G.711, G.728, PT724, PT716 plus
- Interconexión con PSTN públicos Section 5.2.2
- Composite connector: RCA phono
- Conector: 8-pin-mini DIN
- Entrada/Salida impedancia: 75½
- Nivel de señal: 1 Vp-p

Movimiento/Resolución del Video

- SG3, SG4: 256 x 240 pixels
- H.320: FCIF 352 x 288 pixels
QCIF 176 x 144 pixels

Resolución Gráfica del Video

- SG3, SG4, H.320 con 30 FPS: 512 x 480 pixels
- H.320 con 15 FPS: 352 x 288 pixels
- Section 4.1.2.3 y Anexo D format

Opciones

- 30 FPS indicador en pantalla

Entrada de Video

La tabla 4 presenta las características de las entradas de video del PictureTel 4500.

	Formato de la Señal	Gráficos/ Movimiento	Control Remoto
Cámara Principal	Y/C o compuesto	Movimiento	Si
Cámaras Aux (2)	Y/C o compuesto	Movimiento	Si
VCR Video In	Compuesto	Movimiento	No
Cámara de Documento	Compuesto	Gráficos o Movimiento	No
Gráficos Auxiliares	Y/C o compuesto	Gráficos	No

Tabla 4. Características de entrada de video de PictureTel 4500

Salida de Video

- Monitor Principal: Composite
- Monitor Secundario: Composite
- VCR video out: Composite

Power Cam 100

- Tipo: 1/3" Hi-res color CCD
- Iluminación Mínima: 7 lux
- Balance de blancos: Auto o manual
- Resolución Horizontal: 420 líneas
- Rango del Zoom : 10x
- Campo de Visión Horizontal: 7.4° a 66°
- Pan range: $\pm 100^\circ$
- Tilt range: $\pm 15^\circ / -30^\circ$

Audio

- IDEC™: Full duplex
- Echo cancellation: IDEC

- AGC: Max. gain 12 dB
- ANS: - 12 dB

PowerMic™

- Cobertura: 360°
- Respuesta de Frecuencia: 100 - 7000 Hz

Desarrollo de Audio

Las características del desarrollo del audio del PictureTel 4500 son los mostrados en la tabla 6.

	Algoritmo	Ancho de Banda
SG3	Propietario	50 Hz – 7.0 kHz
SG4	Propietario	50 Hz – 7.0 kHz
G.722	ADPCM	50 Hz – 7.0 kHz
G.711	Alaw or μ law	300 Hz - 3.4 kHz
G.728	CELP	300 Hz - 3.4 kHz
PT724	Propietario	50 Hz – 7.0 kHz
PT716 plus	Propietario	50 Hz – 7.0 kHz

Tabla 6. Desarrollo de audio del PictureTel 4500

Entrada de Audio

- Entrada de PowerMic

- Entrada de micrófonos auxiliares
- Línea-Nivel de entrada (para mezclador de micrófonos y VCR)

Salida de Audio

- Integrated Bose[®] speaker system optimized for voice.
- Línea de salida.

Modo de Privacidad de Audio (mute)

- Near-end mute in Auto Answer mode

Línea Entrada

- Conector: RCA jack teléfono
- Reference level: -6 dBV
- Clipping level: +4 dBV
- Salida impedancia: >100 k desbalanceados

Línea y Salidas de Audio del VCR

- Connetor: RCA jack teléfono

- Nivel Referencia: - 6 dBV
- Clipping level: + 4 dBV
- Salida impedancia: < 1 k desbalanceado

Conexión con Teléfono (Donde este disponible)

- Full dúplex con cancelación del eco.
- Interface conector: RJ-11

Interface De Control Y Datos

- Dos puertos de control
- Todos las funciones del sistema accesible vía control puertos.
- Puerto de control B puede ser usado como un puerto de datos.

Interface de Control

En la tabla 6, se aprecia la interface de Control del PictureTel 4500.

	Interface	Data Rate (bps)
Control A	RS-232C	1.2 k async
Control B	RS-232C	300 – 19.2 k async

Tabla 6. Interface de control de PictureTel 4500

Interface Datos

La tabla 7 describe la interface de datos del PictureTel 4500.

	Interface	Data Rate (bps)
Data Puertos A & B	RS-232C H.320	300 - 38.4 k async 300 - 19.2 sync
Data Puertos C & D	RS-232C or RS-449 SG3 300 or V.35 SG3	300 - 38.4 k async 300 - 38.4 k async - 64.0 k async 300 - 38.4 k async 300 - 64.0 k async

Tabla 7. Interface de datos del PictureTel 4500

Diagnósticos

- Diagnóstico Remoto.
- Sistema de Configuración de diagnóstico sobre la pantalla.

Interface de Canal

En la tabla 8 se aprecian estas características.

	Puertos	Conector	Dialing Interface
Switched-56	2 *	RJ-45S	Inband
V.35	2	DC-37P	RS-366
RS-449	2	DC-37	RS-366
X.21B	2	DA-15P	Inband

Tabla 8. Interface de canal del PictureTel 4500

Velocidad de Transmisión

- 56 - 768 Kbps: estándar

Características y Opciones

- LimeLight™
- World Cart
- Bose speaker system
- PT716 plus
- SmartDialing
- T.120 support
- Lenguajes Disponibles para el menú: Inglés, Francés, Alemán, Italiano, español, Portugués.
- 10 LAMBs por cámara suportada
- Soporte de LiveShare plus y GroupBoard
- PictureTel soporte remoto.
- Connection to Live Gateway for LAN/WAN interoperability support
- KG-194 external encryption support

ELECTRICIDAD

- Voltajes de Operación:
 - 85 a 130 VAC
 - 200 a 264 VAC
 - 47- 63 Hz
- Consumo de Energía: 1200 VA max.
- Módulo Electrónico: 469 watts
- Monitor Típico: 240 watts

Medio Ambiente

Operación

- Temperatura: 0° a 40° C
- Humedad: 10% a 80%

No-operación

- Temperatura: -40° a +70° C
- Humedad: 10% a 95%

Ruido Ambiente

- <45 dBA SPL

Iluminación Recomendada

- >300 lux

◆ Venus 2000 Modelo 50

El modelo 2000 es un completo estándar basado en un sistema que hace de la videoconferencia un sistema de alta calidad.

La única tecnología de Pictoretel permite al modelo 50 ofrecer video estándar y audio con alto nivel de calidad, ya que incluye el paquete de audio denominado virtuoso y optimización de la voz BOSE

Beneficios

- Permite a los participantes de conferencias compartir información usando una variedad de herramientas, documentos, cámaras de la línea LiveShare Plus, que permite compartir software y recursos.

- Entrega FM-como calidad de sonido usando PictureTel's PT724 bajo algoritmos de audio de banda ancha.
- Soporta una gran variedad de alta y baja velocidad de conexión entre redes.
- Ofrece una fácil solución para su uso, basada en su interfaz con iconos, teclado inalámbrico y un contexto sensitivo en línea.
- Elimina distracción y ruido de fondo usando el sistema de picturetel de supresión de ruido.
- Incluye el micrófono PowerMic™ smart, el cual localiza electrónicamente a la persona que está hablando en cualquier lugar girando 360° de radio.
- Elimina el eco no natural y ajusta automáticamente los cambios de acústica en el salón de conferencia gracias a la tecnología Echo Cancellation™ (IDEC).

- Ofrece parlantes Bose® Speaker para proporcionar alta fidelidad en el sonido, basado esto en el sistema Tel World Cart 2000.

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

—

- **Supresión Automática de Ruido. (ANS)**

Máximo incremento en INR (radio).....12 dB

- **Control Automático de Ganancia (AGC)**

Máxima ganancia.....12 dB

- **PowerMic**

Altura.....1.0"

Diámetro.....6.0"

Cobertura.....360°

Longitud de los cables:

.....25 ft. standard (MIC-1)

.....10 ft. y 25 ft. (MIC-EXT-1)

Múltiple PowerMics per system:

Máximo PowerMics.....4

Mínima distancia entre.....10 ft.

- **Movimiento/Resolución de Video**

SG3, SG4.....256 x 240 pixels

H.320.....FCIF 352 x 288 pixels

.....QCIF 176 x 144 pixels

- **PT724 Algoritmo de Audio de Banda ancha**

La tecnología de Compresión de Audio de PictureTel es transparente en cuanto a la entrega del ancho de banda y el desarrollo del audio mientras conserva la magnífica posibilidad de transmisión de ancho de banda para video del SG4TM, usado en el Concorde 4500 y el sistema 4000ZX, mezclando dinámicamente el ancho de banda, audio y video de acuerdo al uso. La relación de los algoritmos que maneja este modelo con su ancho de banda se muestran en la tabla 9.

Algoritmo	Ancho de Banda en Transmisión	Audio Bandancha
G.711	64 Kbps	3.4 kHz
G.728	16 Kbps	3.4 kHz
G.722	48-56 Kbps	7.0 kHz
SG4	Dinámico	7.0 kHz
PT724	24 Kbps	7.0 kHz

Tabla 9. Relación entre algoritmos y ancho de banda del Venus 2000

◆ **Picturetel Prisma Workgroup Conferencing Server**

El servidor PICTURETEL PRISMA multipuntos brinda niveles de confiabilidad y facilidad de uso para la videoconferencia.

Prisma está almacenado en una unidad compacta que puede estar situada en cualquier parte del ambiente del lugar destinado a la videoconferencia.

Este se entrega preconfigurado para permitir a los usuarios establecer sus propias llamadas desde cualquier lugar sin una ayuda técnica. Esto minimiza las oportunidades de error en el sistema de llamada convirtiendo al prisma en una solución segura.

El prisma ofrece varias alternativas para mostrar y manejar una videoconferencia multipunto: pantalla completa, voz activada, presencia continua y un completo control. En una conferencia de voz activada Prisma muestra automáticamente a cualquier persona hablando sobre las pantallas de todos los participantes de la videoconferencia.

Para quienes deseen la capacidad de ver simultáneamente a todos los otros participantes de la reunión, Prisma ofrece una opción de presencia continua.

Esta opción permite a cada grupo de conferencia ver a los otros cuatro sitios sobre sus pantallas.

Para facilitar las conferencias normales, los participantes pueden seleccionar el Modo Chair Central, ésto permite al usuario determinar cual sitio se esta viendo por los participantes sin tener en cuenta quién esté hablando

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Software Versión: 6.0

Max. Numero De Puertos Multipuntos

- Hasta 8 sitios @ 1.92Mbps

Algoritmos De Video

- SG4 - Hasta 384 Kbps (opcional)
- H.261 FCIF - Hasta 1.920 Mbps
- H.261 QCIF - Hasta 1.920 Mbps

Algoritmos De Audio

- PT724 - 7 kHz
- G.711 - 3.4 kHz

- G.722 - 7 kHz
- G.728 - 3.4 kHz

Interfaces De Red

- T1/ISDN PRI
- E1/ISDN PRI
- ISDN BRI
- V.35
- RS-449
- X.21 (non-dial)
- 2 RS-232 puertos para control
- 1 paralelo puerto para impresora

Multiplexación Inversa

- Hasta 8 IMUXed llamadas
- Rata de transmisión de hasta 768 Kbps
- Modo 1 BONDING

Cascada

- Cascadas simple

- Cascada en H.243

Configuración Conferencia

- Personal (dial in)
- Automático (dial out)

Control De Conferencia

- Voz activada.
- Control de escritorio.
- Control directo de workstation

Canales De Datos

- H.221 Baja velocidad de datos, todas las ratas desde.3 a 40 Kbps .

Transferencia De Gráficos

- H.261 con doble FCIF.

Sistema De Administración

- Interface gráfico usuario.
- Control Múltiple local y remoto (vía módem).

Desarrollo De Multipuertos

- Audio/video - <10ms
- Demora en inserción
G.711/G.722 - < 1 ms
G.728 - <12 ms
PT724 - <120 ms

Electricidad

- 250 watt de potencia
- 120v, 60 Hz, 3 amps
- 220v, 50 Hz, 5 amps

Físicas

- ancho - 16.75 in/42.5 cm
- Altura - 6.25 in/15.9 cm
- Profundidad - 16.75 in/42.5 cm
- Peso - 25 lbs/11.4 kg

Medio Ambiente

- Temperatura - 10°- 40°C
- Humedad - 15% to 90% (non-condensing)

- Generación de Calor- menor que 275 watts (disipados)

Sistema Base

- Operación del sistema.
- Configuración de Aplicaciones.
- 540MB disco duro.
- drive pra floppy para carga de software.
- Drive para Cinta de respaldo.
- Monitor y teclado para software cargable.

Opciones De Hardware

- Unidad de Multipuntos en puentes.
- Modulo de Presencia continua.
- T.120 modulo (soporte para 8 usuarios)

8.4 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

8.4.1 Equipo De Videoconferencia TC 1000

⁵¹El TC1000 es un sistema de salón escalable, de la familia VTEL'S ESA (Enterprise Series Architecture) es el más completo, con una presentación integrada de herramientas.

Es un económico sistema con una rata de datos de 128 Kbps.

El TC1000 captura sonrisas, inclinaciones de la cabeza y matices del lenguaje del cuerpo.

El práctico TC100 viene en un carro que es movido fácilmente entre salas de conferencias y designado para acomodar en espacios pequeños.

Se dice que el TC1000 es un sistema escalable, porque se pueden añadir nuevas características al CODEC sin hacer muy costoso el nuevo crecimiento y adquisición de la empresa.

◆ Características

- Integración con el Sistema Operativo Windows 95
- Grandes íconos intuitivos.

⁵¹ www.vtel.com

- Herramientas personalizadas con un click de acceso para las funciones de mayor uso.
- Libro de direcciones, velocidad de reloj.
- Transferencia de archivos.
- Control inteligente de redes, interface de equipos.
- Botón de acceso para PC.
- Control de dispositivos incluyendo el mouse.
- Permite el control de:
 - Acceso a LAN y datos de Internet
 - Video y captura a la pantalla del PC.

◆ **Diagnóstico Y Configuración**

Rápido acceso al sistema de configuración de parámetros, estado del sistema, pantalla y opciones de herramientas personalizadas para las funciones y aplicaciones más usadas.

◆ **Especificaciones**

- **Lan y Acceso A Internet**

Acceso de datos que residen en la LAN ó Internet con un solo click.

- **Captura A La Pantalla**

Salva rápidamente una foto instantánea sobre la pantalla sin interrupciones de videoconferencia.

- **Conexión De Llamada**

Conexión instantánea con un click sobre un botón. Libro de direcciones personalizadas, lista de números a los que se llama con mayor frecuencia.

- **Controles De La Cámara**

Selección múltiple de la cámara, cerca-lejos-derecha, usando botones y capacidad de control sobre la pantalla.

- **Control De Herramientas**

El botón VTEL alcanza un acceso para las funciones o aplicaciones que más se necesitan.

- **Aplicaciones Compartidas**

Lanzamiento múltiple de aplicaciones directamente desde la interface y trabaja sobre un sitio remoto simultáneamente.

- **Vista Pc-Pantalla**

Puente para funcionalidad del PC. Con un click se tiene acceso a todo el poder del sistema basado en Windows.

- **Control De Audio**

Con un simple deslizamiento de la barra se deja el control de audio a un nivel deseado. En un instante puede dejar el micrófono sin ruido, éste es parte de las herramientas personalizadas.

Audio/Video

- Calidad alta única ó doble sistema de monitor.
- Estándares Plus Video.
- Audio Full-Duplex con cancelador de eco adaptado.
- Sonido integrado al PC.

Conferencia De Datos

- Estándar T.120 integrado.
- Transferencia de archivos.
- Botón para lanzamiento de aplicaciones.
- LAN, WAN ó Internet competente.
- Pluma compañera para gráficos para deslizar en la presentación.

Opciones Disponibles

- Cámara inteligente.
- Software inteligente y estándar de documentos.

- Tablero electrónico interactivo inteligente.
- Diagnósticos remotos.
- Frames rápidos (rata de incrementos de 30 frames por segundo)
- Alto funcionamiento de la cámara.
- Control multipuertos.
- Interface BRI para velocidad de transmisión a 512 Kbps.
- T1/E1.
- Teclado y mouse inalámbrico.
- Ethernet ó Token Ring LAN.

ITU-T Estándares Para Soporte De Audioconferencias

H.320, H.261, H.221, H.242, H.230, G.711, G.722, G.728, H.281,
H.243, T.120.

- **Estándares De Video**

Algoritmos y resoluciones (pixels x líneas): ITU-T H.261 352 x 288

(FCIF) –

176 x 144 (QCIF).

Rata Frames: 15 frames por segundo.

Opción rápida de frames para PC: 30 frames por segundo.

- **Salidas Del Monitor**

 - **Principal : S-Video**

 - Opción local Vista / PC: S-Video.

- **Entrada De Datos A La Cámara**

 - **Cámara 1: S-Video**

 - Cámara 3: S-Video, compuesto por las cámaras 2,4 (opcional): S-Video.

 - Cámara 5 / VCR (opcional): VCR video (juegos).

 - Entrada de datos: S-Video, compuesto por VCR video (grabar) salida: S-

 - Video, compuesto por formato de video: NTSC ó PAL.

 - Cuadro en cuadro: 4 posiciones, 2 tamaños

- **Cámara Principal**

 - Accesos: 6 local, 6 remoto.

- **Ensamblaje De La Cámara**

 - Estándares de emisión: NTSC, PAL

 - Control de ganancia: focos automáticos: automático / manual balance

 - blanco: automático.

- **Lentes**

Aumento: accionado mecánicamente 12 x zoom

Longitud focal: 6-64 mm.

Rango de apertura: f / 1.8-2.7

- **Inclinación Del Motor De Ensamblaje**

Angular: 100°.

Inclinación: $\pm 25^\circ$.

- **Operación**

Full- Duplex, adaptador acústico, cancelador de eco.

- **Entrada De Datos De Audio**

3 micrófonos de entrada.

Nivel de línea en operación VCR audio (juegos) entrada.

- **Salidas**

Salida nivel de línea opcional VCR audio (grabar) salida.

- **Multimedia**

Sonido para PC integrado

16 bits Sonido Blaster

En – banda audio mezclado

AVI sonido pregrabado

Pluma compañera para gráficos®

- **Resolución Imagen:**

704 pixels x 576 líneas x 24 bits (formato JPEG)

4 x FCIF (formato Anexo D)

Microsoft PowerPoint

Estándar opcional de documentos

- **Protocolos**

ITU-T H.221 HDLC

- **Interfaces**

Puede ser elegido uno de los siguientes clientes:

Solo BRI

RJ45 (S / T)

ISDN 2B + D

V.35 x 2 / RS – 449 x 2

RS – 366 / Conexión directa

BRI IMUX RJ45 (S / T) x 4

Modo de vinculación 0 , 1

ATM 25 Mbps (rata de línea a 512 Kbps).

- **Rata De Transmisión**

2 x 56 / 64 Kbps, 56 – 128 Kbps

Opcional a 512 Kbps ó 1536 Kbps (T1,E1)

- **Requerimientos De Potencia**

- Línea de voltaje: 90 – 132 V AC / 180 – 264 V AC, 47 – 63 Hz

- Calor de disipación: 1996 / 2200 BTU / hora

- Potencia de consumo: 585 / 645 W nominal

- **Características Físicas**

- Componente Dimensiones (W X H X D)

Demanda global: 28 " x 61.6 " x 29 "

71.1 x 156.5 x 73.7 cm

Carro: 28 " x 34.5 " x 29 "

71.1 x 87.6 x 73.7 cm

Codec único: 17" x 6.25 " x 17.25 "

43.2 x 15.9 x 43.8 cm.

- **Peso De Los Componentes**

Demanda global: 248 lbs / 112.5 Kg

Carro: 93 lbs / 42.2 Kg

Monitor: 46 lbs / 20.8 Kg

- **Ambiente De Operación**

Temperatura: 50 – 90 ° F / 10 – 32 ° C

Humedad: 10 – 80 % non – condensado.

8.4.2 Equipo De Videoconferencia Wg 500

El equipo WG 500 está disponible en 4 modelos, 2 para redes ISDN y 2 para redes dedicadas.

Este equipo es un sistema para grupos de trabajo con excelente plataforma, para tareas interactivas y para enlazar comunicaciones.

Cuando el cuadro es equivalente a 100 palabras, la pantalla SVGA del WG 500 es la respuesta.

El equipo WG 500 está designado para dispersar geográficamente grupos de trabajo que necesitan crear, modificar y compartir información.

Este producto está basado en una plataforma que ofrece:

- Alta calidad de video y audio que realzan las interacciones de los participantes.
- Movimiento, manipulación y audio más natural.
- Alto desempeño de datos, herramientas que se dejan usar para abrir, modificar y salvar proyectos, presentaciones, hojas de cálculo, flujo de caracteres sobre otro PC y otras aplicaciones mientras se desarrolla la videoreunión.
- Estándar T.120 para compartir datos de un lado a otro de la videoconferencia, productos y plataformas.
- Consistente uso de interfaces y control de herramientas.
- Redes flexibles que pueden soportar clientes, redes y conectividad de primera calidad – ISDN y redes dedicadas.

◆ **Características**

Audio/Video

- Resolución completa de pantalla de video hasta de 800 x 600

- Alta calidad de video local y remoto
- Captura de la imagen sobre la pantalla de forma suave

Colaboración

- T.120
- T.127 para bajar, transferir archivos
- Microsoft NetMeeting, software para compartir aplicaciones.
- 10 / 100 Ethernet NIC para datos.

Conectividad

- Llamadas para videoconferencia sobre IP, ISDN o redes dedicadas.
- Redes LAN, WAN o Internet vía ISDN, conexión módem para datos (128i único modelo)
- Bloqueo de llamadas y proceso de selección cuando ISDN esté disponible.
- 10 / 100 Ethernet NIC para datos de PC.

Versatilidad

- Microsoft Windows 98 ó NT completo.
- Ethernet NIC que permite LAN, WAN y acceso a Internet.
- Slots para expansión adicional.

- Capacidad de llamadas sobre redes LAN o WAN.

Opciones Disponibles

- Cámara con control local
- Lentes de ángulo ancho
- Módem
- Memoria que asciende hasta 128 MB
- Opción de doble monitor

◆ Especificaciones

Videoconferencia

- Algoritmo: ITU-T H320, H.323
- Video: H.261, H.263
- Comunicaciones: H.221, H.225
- Rata por cuadros / resolución:

Serie 128:

FCIF 15 fps

QCIF 30 fps

Serie 384:

FCIF 15 fps codificar

FCIF 30 fps decodificar

QCIF 30 fps

- **Entrada De Video**

Cámara principal: compuesta por NTSC / PAL AUX 1 (estándar de documentos / segunda cámara): compuesta por: NTSC / PAL

- **Salida De Datos De Video**

1 RGB

1 compuesto por NTSC ó PAL (opción)

Audioconferencia

- Adaptador acústico con cancelador de eco
- En – banda audio con ratas de código: G.711, G.722, G.728
- Audio control de volumen

Conferencia De Documentos

- Aplicación del software Microsoft NetMeeting
- Tablero blanco para presentaciones
- T.120 incluye:
 - T.122 multipuertos
 - T.123 protocolos de videoconferencia

T.124 genérico control de conferencia

T.125 multipuertos

T.127 enviar archivos

Sistema Pc

- Alto desempeño para PC
- 400 mhz, procesador Pentium II
- 64 MB SDRAM
- ATI 3D Rage Pro 2X
- AGP VGA tarjeta con 4 MB de memoria
- Teclado inalámbrico

Operatividad Del Sistema

- Microsoft Windows 98
- Microsoft NT 4.0

Monitor

- 27 ", MULTIMEDIA, svga
- Resolución: 800 x 600

Cables Disponibles Para Conexión Directa Del Sistema

- V.35 con RS – 366
- RS - 449
- RS – 449 con RS – 366

8.5 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

8.5.1 Videoconferencia Entre Medellín- Santafé de Bogotá

El diagrama que representa el enlace está mostrado en la figura 6.

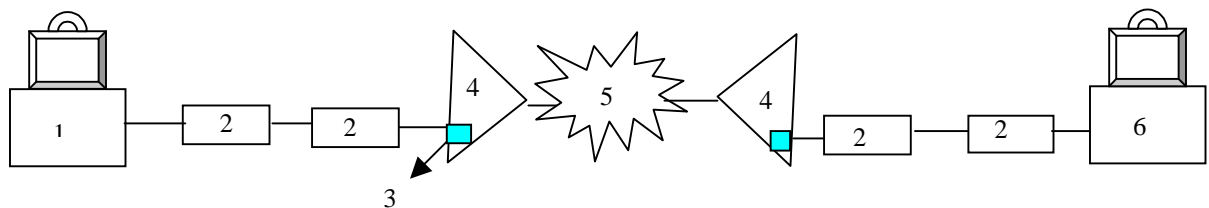


Figura 6. Enlace Medellín – Santafé de Bogotá

La descripción de la figura es la siguiente:

1. Equipo completo de videoconferencia TC1000
2. Módem de Fibra óptica (FOM-40)

3. Slot libre que posee el multiplexor (V.35)
4. Multiplexor Alcatel QIK 11000
5. Enlace vía Telecom
6. Equipo completo de videoconferencia WG500

8.6 PRESUPUESTO

La tabla 10,11,12 y 13 muestran los presupuestos por ítem en dólares de los equipos con los que se diseñara el sistema de Videoconferencia para La Universidad Cooperativa de Colombia estos equipos son el TC-1000, WG-5000, MCU modelo 1000 y MODEM FOM 20 respectivamente.

DESCRIPCIÓN	CANT.	VR.UNITARIO US	VR.TOTAL US\$
TC1000 System-128Kbps- Single 27" Monitor-DDM	1	20,221	20,221
Dual V.35/RS-366 interface cable	1	326	326
Document Stand (EV-400) NTSC with 30'(9 m) cable	1	4,821	4,821
User interface tablet for	1	977	977

use with Pen Pal Graphics.			
Wireless keyboard and hand-held mouse	1	651	651
CameraMan Push-to-Taik Mic Kit	1	612	612
Annual On-Site Service Only		4755	4755
Fletes y seguros		600	600
<i>INSTALACIÓN</i>		3,917	3,917
	<i>SUBTOTAL</i>		36,880
	<i>IVA</i>		5532
	<i>TOTAL</i>		42,412

Tabla 10. Presupuesto del TC-1000

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANT.</i>	<i>VR. UNITARIO US\$</i>	<i>VR. TOTAL US\$</i>
WG500, Model 128d for dedicated networks up to	1	12,785	12,785

128Kbps and WindowsNT			
Dual V.35/RS366 cable	1	326	326
WG500 Installation Guide-128d/384d, English, French, German, Italian, Spanish, Portuguese, V5.0. Must	1	76	76
Annual On-Site Service Oniy	1	3,210	3,210
Fletes y seguros	1	600	600
<i>INSTALACIÓN</i>	1	2,107	2,107
		SUBTOTAL	19,104
		IVA	2,866
		TOTAL	21,970

Tabla 11. Presupuesto equipo WG-500

DESCRIPCION	CANT.	VR. UNITARIO US\$	VR. TOTAL US\$
Model 1000 7 slot chassis base unit, top . Mcs Operating system and MCS applications set. 2 SL -2205 BPU2 modules, and 2 copies of SL-3204BPU2 enabling Software	1	39,607	39,607
SmartLink WorkStation software, A Windows application that provides a Management, one copied is required for each server	1	573	573
Dual port V.35/RS-449 High speed Data NIU	3	2627	7881
V.35 DCE male cable, 10foot	3	195	585
V.35 cable, DTF female, 10 foot	1	195	195
Annual On-Site Service Only	1	11,115	11,115
Fletes y seguros	1	600	600

<i>INSTALACION</i>	1	6,351	6,351
	<i>SUBTOTAL</i>		66,907
	<i>IVA</i>		10,036
	<i>TOTAL</i>		76,943

Tabla 12. Presupuesto del MCU- MODELO 1000

<i>DESCRIPCION</i>	No.de PARTE	CANTIDAD	VR. UNITARIO US\$	VR. TOTAL US\$
FOM-20 Modem de distancia corta sobre Fibra Optica Multimodo con interface V35. Marca RAD	FOM201115 /ST85N	2	1,069	2,138
<i>INSTALACION</i>		1	165	165
		<i>SUBTOTAL</i>		2,303
		<i>IVA</i>		345
		<i>TOTAL</i>		2,648

Tabla 13. Presupuesto de módem FOM - 20

El costo de los equipos para el sistema de Videoconferencia entre Medellín y Bogotá es alrededor de los US \$69.678.

8.7 VENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN DEL SERVICIO DE VIDEO- CONFERENCIA EN LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA.

La educación a distancia puede ser tan efectiva como la instrucción otorgada en los salones de clase tradicionales. Los sistemas interactivos de educación a distancia pueden ofrecer diferentes niveles de interactividad, incluyendo audio solamente o sistemas que incorporan audio y video, como en nuestro caso la videoconferencia interactiva.

El incremento en la utilización de sistemas de videoconferencia para los programas de educación a distancia se debe a los incrementos de la calidad del video, facilidad de uso, reducción en los costos de transición y además del desarrollo de estándares en la industria.

Hoy, la educación interactiva a distancia está caracterizada por la combinación

de dispositivos electrónicos tradicionales y nuevos elementos de instrucción multimedia, como videoconferencia de escritorio, pizarrones electrónico, cámaras de documentos y sistemas de presentaciones electrónicas.

Esta red interactiva de educación puede ayudar a la Universidad Cooperativa de Colombia a expandir su misión educativa, dotando de educación a una mayor población a través de las tecnologías de video actuales.

Las ventajas que ofrece ésta nueva red, para la Universidad son principalmente:

- La oferta de cursos se puede incrementar porque se pueden impartir clases hacia varias seccionales simultáneamente, justificando el tiempo y el costo del educador.
- Se puede contar con enlaces de enseñanza internacional, compartiendo experiencias relacionadas a éste y otros campos de aplicación.
- Reducción en los desplazamientos de la parte administrativa a otras seccionales, disminuyendo costos e incrementando la seguridad de los mismos.

8.8 ALCANCE DEL PROYECTO

Inicialmente el proyecto fué concebido para la conexión entre Medellín y Santafé de Bogotá.

Con éste diseño se pretende entregar a la Universidad Cooperativa de Colombia las herramientas necesarias para proporcionar un mayor desempeño en las comunicaciones a través de las Seccionales mencionadas anteriormente, dando así un punto de partida para posteriores implementaciones en otras Seccionales, para ésto se presenta el diseño entre varias seccionales.

La figura 7 muestra como quedaría el diseño.

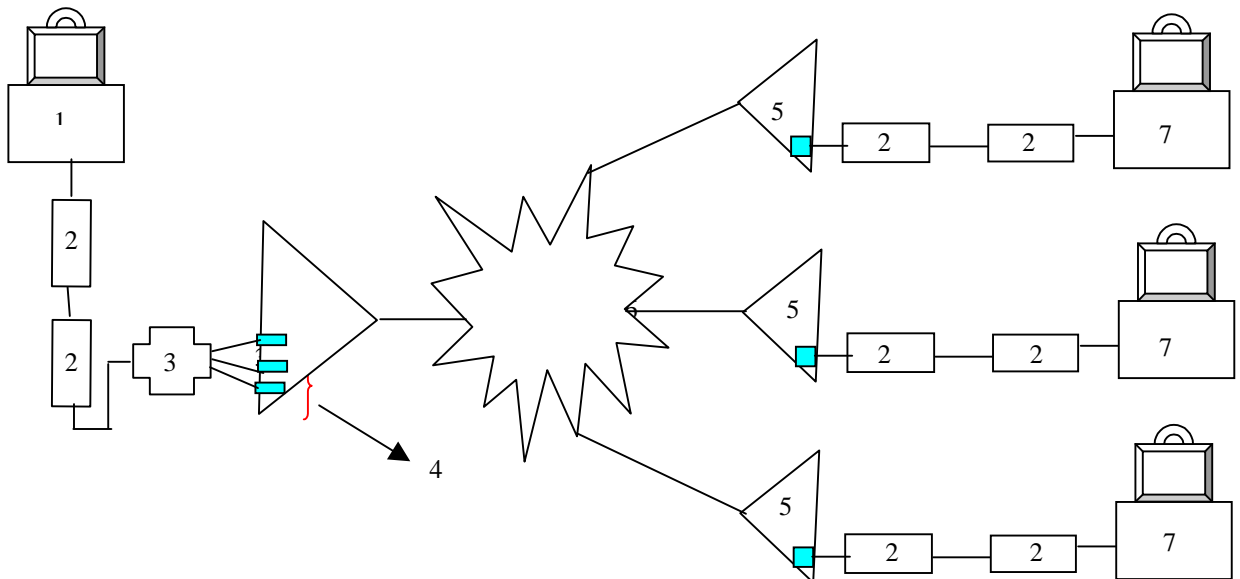


Figura 7. Enlace entre varias seccionales.

La descripción de la figura es la siguiente:

1. Equipo completo de videoconferencia TC1000
2. Módem de Fibra óptica (FOM-40)
- 8 MCU
- 9 Slots que deben ser adquiridos correspondientes al numero de conexiones
- 10 Multiplexor Fastcom F10
6. Enlace vía Telecom
7. Equipo completo de videoconferencia WG500

Para la implementación del sistema entre 4 puntos, el costo de los equipos asciende a US\$ 195,857.

8.9 COSTO / BENEFICIO DEL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA LA UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

El sistema de videoconferencia que se propone no solo proporcionará beneficios a la comunidad universitaria; sino que podrá ser utilizado para la generación de ingresos adicionales, ya que un sistema de videoconferencia es posible alquilarlo para empresas e Instituciones que lo requieran.

Además en programas de Pregrado, Posgrados y Diplomados se pueden reducir costos de los educadores por desplazamientos, permitiendo así que los costos de los programas sean accequibles a una mayor comunidad académica.

9. CONCLUSIONES

Las telecomunicaciones han causado un gran efecto en todas las esferas de la sociedad, incluyendo la educación, de allí la estrecha relación que se ha generado entre ambos sectores, por eso la importancia de que la Universidad esté consciente de este hecho.

La tecnología cada vez avanza más y de allí la importancia de que la Universidad pueda facilitar a la comunidad universitaria los medios necesarios para alcanzar una excelente formación profesional.

Un sistema de videoconferencia proporciona todas las ventajas mencionadas, presentando así una imagen positiva a la comunidad de lo que se está realizando en el sector de las telecomunicaciones.

El sistema de videoconferencia presentado es flexible debido a que puede orientar su cobertura hacia el lugar donde se encuentre la mayor demanda.

Implementar un sistema de videoconferencia resulta muy costoso en el momento

de adquirirlo, pero este costo se puede ver opacado por todas las ventajas que ocasiona.

10. RECOMENDACIONES

El sistema de videoconferencia propuesto satisface las necesidades actuales de la comunidad universitaria y se adapta a la infraestructura de telecomunicaciones que posee la Universidad sin tener que invertir en nuevas herramientas de comunicación, pero es válido aclarar que no es lo más óptimo , ya que se debe separar la red de datos y la de voz, utilizando ésta última a través de un servicio conmutado donde sólo se paga por el tiempo que dure la conexión.

11. BIBLIOGRAFÍA

CCIT-T. Recomendación F.730 para servicio de videoconferencia.
Generalidades. Geneva: UIT-T, 1993.14 p.

MUÑOZ NARANJO, Hernán. Principios básicos de comunicaciones digitales.
Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 1996, 492 p.

PARNELL, Tere. Guía de redes de área extensa. Madrid: Mc Graw Hill.
1997,469 p.

Revista Data Communication. Junio de 1998. Volumen 27. No. 9.

TOMASI, Wayne. Sistemas de comunicaciones electrónicas. 2 Ed. México:
Prentice Hall, 1996. 858 p.

UIT-T. Recomendación H.231 para unidades de control multipunto para
Sistemas audiovisuales. Geneva: UIT-T, 1994.12 p.

UIT-T. Recomendación H.320 para sistemas y equipos terminales
Videotelefónicos de banda estrecha. Geneva: UIT-T, 1994.12 p.

UIT-T. Recomendación H.231 para unidades de control multipunto para
sistemas audiovisuales. Geneva: UIT-T, 1994.12 p. UIT-T.