

## 4. EQUIPOS A CONSIDERAR

Dentro de la tecnología requerida para establecer una sala de videoconferencias se encuentra el códec, que tiene como función decodificar y codificar las señales analógicas tanto de entrada como de salida de la sala local y remota

También es necesario contar con un sistema de audio el cual servirá para emitir y recibir las señales de audio, junto a un sistema de video que permite visualizar las escenas de las salas que se encuentran en conexión.

Para incrementar la calidad del servicio de videoconferencia, se puede optar por equipos periféricos que serán un complemento de los equipos imprescindibles. Para establecer el enlace requerido serán necesarios equipos de red adicionales.

### 4.1. Códec

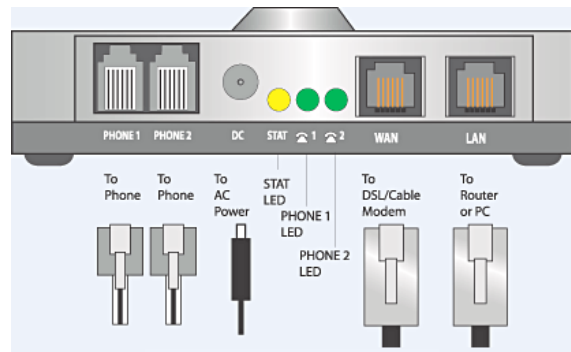
El códec (Codificador/Decodificador) codifica las entradas de audio, video y datos del usuario que por lo general se encuentran en forma de señales analógicas y las combina para su transmisión a señales digitales de datos, para ser enviadas a una sala de videoconferencia remota. Al momento que el códec recibe estas cadenas de datos digitales provenientes de la sala remota, separa el audio, el video y los datos de información del usuario y decodifica la información de tal manera que pueda ser visualizada, escuchada o dirigida hacia un dispositivo de salida que se encuentra en la sala local.



**FIGURA 4.1**

Códec de última generación para llevar a cabo una videoconferencia  
Fuente: <http://www.kinebit.com/images/Polycom.HDX%209000.jpg>

#### 4.1.1. Estructura



**FIGURA 4.2**

Estructura interna de un códec de videoconferencia

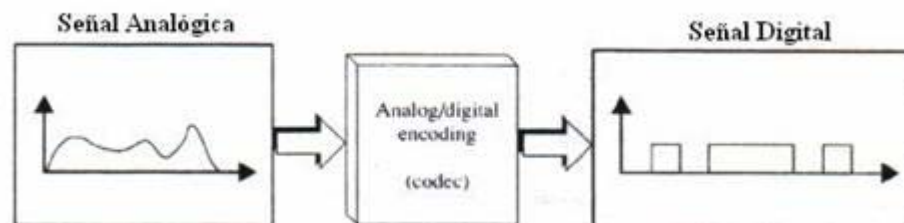
Fuente: <http://personales.com/mexico/guadalajara/cucei2/elcodec.htm>

- Conexiones para red telefónica
- Adaptador para carga de energía
- Led indicador de Prendido/Apagado y conexiones de teléfono y red
- Conexión a red, modem, router

#### 4.1.2. Características

##### 4.1.2.1. Codificación Digital

Consiste en la traducción de los valores de tensión eléctrica analógicos que ya han sido cuantificados al sistema binario, mediante códigos preestablecidos. La señal quedará transformada en una cadena de impulsos digital (sucesión de ceros y unos).



**FIGURA 4.3**

Traducción de señal analógica a señal digital

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/modulacion-pcm.html>

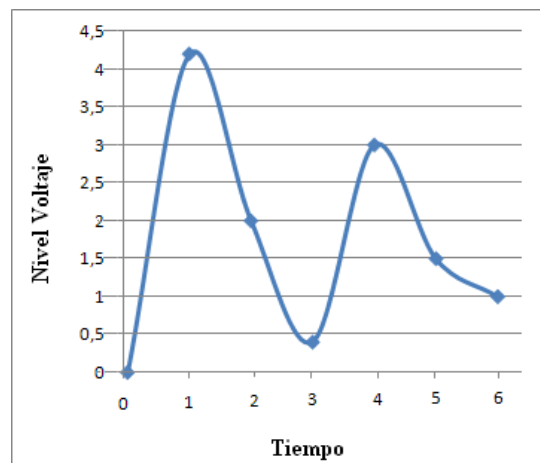
#### 4.1.2.2. Codificación de audio

Es el proceso de convertir la señal analógica de audio a una representación en forma de señal digital. Existen varios algoritmos de codificación, el más utilizado y más simple es el PCM (Pulse Code Manipulation) que tiene la siguiente serie de pasos para transformar la señal analógica a señal digital: la onda analógica es segmentada a intervalos de tiempo regulares y es asignado a cada segmento un valor decimal que depende del nivel de voltaje producido por la onda en ese instante.

Estos valores son redondeados y transformados a un sistema binario, la información contenida se representa a partir de una serie de pulsos digitales, valores de 1s y 0s.

#### Proceso de Codificación de Audio utilizando algoritmo PCM

- Señal Analógica



**FIGURA 4.4**

Señal digital con diferentes voltajes en varios tiempos  
Elaborado por Fernanda Reyes, Santiago A. Robayo

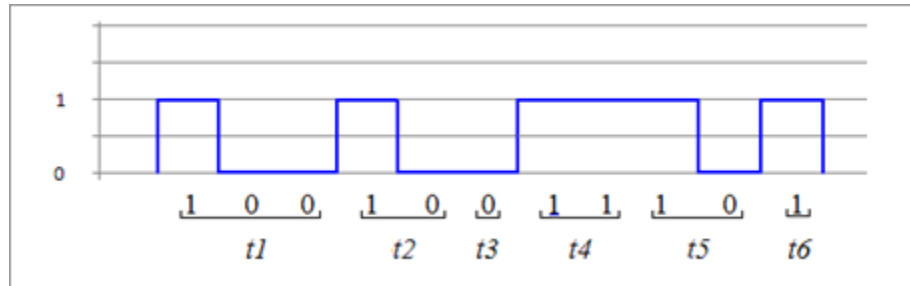
#### Valores Redondeados / Sistema Binario

|                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| $t1 = 4.2 \Rightarrow 4$ | $t1 = 4_{10} = 100_2$ |
| $t2 = 2 \Rightarrow 2$   | $t2 = 2_{10} = 10_2$  |
| $t3 = 0.4 \Rightarrow 0$ | $t3 = 0_{10} = 0_2$   |
| $t4 = 3 \Rightarrow 3$   | $t4 = 3_{10} = 11_2$  |
| $t5 = 1.5 \Rightarrow 2$ | $t5 = 2_{10} = 10_2$  |
| $t6 = 1 \Rightarrow 1$   | $t6 = 1_{10} = 1_2$   |

- *Señal Digital*

Serie de pulsos digitales:

1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1



**FIGURA 4.5**

Señal digital ya codificada lista para enviarse

Elaborado por Fernanda Reyes, Santiago A. Robayo

Existen varios algoritmos para la codificación de audio, se debe tomar en cuenta que todos estos algoritmos tienen los siguientes aspectos:

- *Cuantificación*

Es el proceso de escoger números enteros para representar el voltaje de la señal analógica y por ende el valor de cada muestra.

- *Tasa de muestro*

Se refiere al número de veces por segundo que se mide el voltaje de la señal analógica para determinar la muestra.

- *Tasa de bits (bit rate)*

Se refiere a la cantidad de bits por segundos utilizados para representar la señal analógica. Mientras exista una mayor cantidad de bits la calidad del audio mejorará.

- *Definición*

Refiriéndose a la señal digital, la definición se refiere al rango de números que pueden ser asignados para cada muestra. Se puede tener definición de 8 bits o 16 bits. Para los CD's de audio se utiliza 16 bits.

#### 4.1.2.3. Codificación de video

Es el proceso de convertir la señal analógica de video a su representación digital. Para la codificación se toma en cuenta en cuenta los siguientes factores:

- *Cuadros por segundo (frame rate)*

El video está compuesto por una animación o una sucesión de imágenes de estáticas, conocidos también como frames que cambian de manera secuencial. El número de cuadros por segundo debe ser mayor a 415 para poder visualizar o percibir el movimiento.

- *Muestreo*

- o *Muestreo Progresivo.*- Hace un tratamiento a cada una de las líneas horizontales que componen la imagen de una en una o de manera secuencial.

- o *Muestreo Entrelazado.*- Hace un tratamiento a cada una de las líneas horizontales que componen la imagen de una en una pero de manera alternada. Primero se hace el tratamiento de las líneas impares y luego las líneas pares.

- o *Resolución.*- Viene a ser el tamaño que tienen los cuadros que forman el video.

- o *Tasa de bits (bit rate).*- Se refiere a la cantidad de bits por segundo que se deben utilizar para representar la señal de video. Por lo general, se utilizan 3 bits para representar cada pixel, estos valores dependen del tipo de codificación que se utilice.

#### *Codificación RGB*

Utiliza señales separadas para los colores RGB (Red - Green - Blue). Cualquier color puede ser codificado con una combinación de estos.

#### *Codificación YUV*

Es un método que define a una señal de video, que separa los componentes de luminancia (Y) y crominancia (UV).

- Y luminancia → información de brillo
- U y V → información de color
- $Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$   
 $U = 0.493 (B-Y)$   
 $V = 0.877 (R-Y)$

#### *Señal Compuesta*

Una alternativa muy útil es la combinación de toda la información de luminancia y crominancia en una solo señal, denominada señal compuesta. Sin embargo presentan un problema, estas señales principales suelen interferirse mutuamente y causan una mala reproducción de video.

#### **4.1.3. Clasificación**

*Por la utilización de un Sistema Operativo para su funcionamiento*

- *Códec dependiente de un Sistema Operativo*

Este tipo de códec necesita de un Sistema Operativo para operar. No necesariamente van instalados dentro de un computador, pero si requieren de las aplicaciones que vienen con él. Generalmente hacen uso del Sistema Operativo porque las aplicaciones de software que le acompañan requieren capacidad extra de procesamiento, lo cual el códec no puede soportar pues son desarrollados para basarse en un Sistema Operativo.

La ventaja de este tipo de códec es que brinda a sus aplicaciones de software un avanzado control y monitoreo con las sesiones de videoconferencia, se puede guardar los historiales de las sesiones, instalar aplicaciones especiales y compartir archivos.

Una de las desventajas que presente este tipo de códec es que se vuelven menos o imposible movilizarlos por el hecho de tener que llevar a todo lado un computador, además, de las seguridades y el mantenimiento que estos requieren.

- *Códec independiente de un Sistema Operativo*

Este tipo de códec pueden funcionar si la necesidad de un computador, esto les permite que sean más portátiles, pero refiriéndose a las aplicaciones de control y monitoreo son mucho más básicas.

En las instituciones educativas y empresas privadas este tipo de códec son más populares que los códec dependientes de Sistema Operativo.

## 4.2. Sistema de audio

El sistema de audio está encargado de distribuir y recibir la señal de voz. Los equipos que consideramos como parte de este sistema son los micrófonos, altavoces y audífonos.

### 4.2.1. Micrófonos

Un micrófono es un artefacto capaz de convertir la presión acústica ejercida sobre su cápsula por las ondas sonoras en señal eléctrica. En los micrófonos es necesario tomar en cuenta varias características de los micrófonos.



**FIGURA 4.6**

Micrófono tipo array

Fuente: [http://latinamerica.polycom.com/global/images/products/video/accessories/hdx\\_accessories/microphone\\_array.jpg](http://latinamerica.polycom.com/global/images/products/video/accessories/hdx_accessories/microphone_array.jpg)

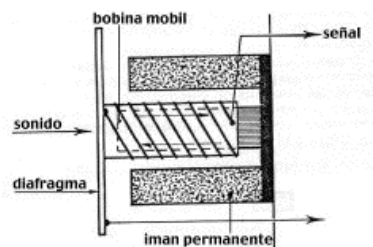
#### 4.2.1.1. Estructura

La estructura de un micrófono depende de su principio de funcionamiento, los más comunes y usados son micrófonos dinámicos, de condensador y de cinta.

- *Dinámicos*

Consisten en una membrana sensible a las diferencias de presión pegada a una bobina móvil alrededor de un imán, al producirse movimiento en la membrana, esta hace que la bobina entre y salga del imán dando lugar a variaciones de voltaje en las puntas de la misma.

No necesitan ninguna alimentación, ya que la membrana siempre es sensible a la presión, se usan para voz en vivo e instrumentos con sonidos fuertes.



**FIGURA 4.7**

Estructura interna de un micrófono dinámico

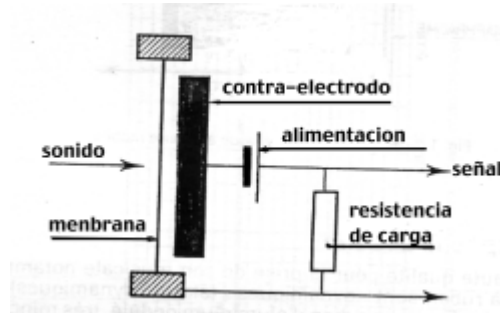
Fuente: [http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria\\_y\\_practica\\_del\\_soni.html#-](http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria_y_practica_del_soni.html#-)

- *De condensador*

Se basan en el principio de funcionamiento de los capacitores, es decir usando dos placas paralelas, la una fija y la otra variable, dependiendo de las diferencias de presión que capte se producen cambios en la carga eléctrica. Los micrófonos necesitan de una fuente de poder que provee una carga eléctrica entre las placas. Estas fluctuaciones en la carga eléctrica deben ser amplificadas por un preamplificador, incorporado en el micrófono o en un dispositivo separado.

Debido a que requieren un preamplificador este tipo de micrófonos necesitan una fuente de poder, ya sea de corriente o baterías. Usualmente la fuente está integrada en la mezcladora de audio, y se le conoce como fuente fantasma. Cuando se usa este tipo de alimentación el cable del micrófono sirve para entregar la señal captada por el micrófono a la consola y lleva la energía de la consola al preamplificador del micrófono.

Este tipo de micrófonos son muy sensibles a las diferencias de presión y se usan en grabaciones de voz o para sonidos muy finos.



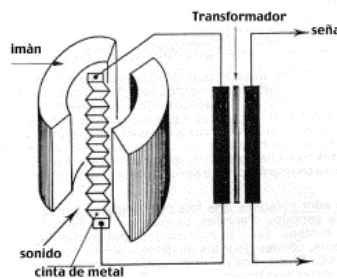
**FIGURA 4.8**

Estructura interna de un micrófono de condensador

Fuente: [http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria\\_y\\_practica\\_del\\_soni.html#-](http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria_y_practica_del_soni.html#-)

- *De cinta*

Este tipo de micrófono ofrece una alta calidad para tomas de sonido en música. Estos son de tipo dinámico, la membrana es sustituida por una cinta de aluminio ondulado, muy fina que sirve de diafragma y de bobina. El inconveniente que presentan es su sensibilidad al viento y a los golpes.



**FIGURA 4.9**

Estructura interna de un micrófono de cinta

Fuente: [http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria\\_y\\_practica\\_del\\_soni.html#-](http://membres.multimania.fr/juanan11/Teoria_y_practica_del_soni.html#-)

#### 4.2.1.2. Características

Entre las características más importantes de un micrófono tenemos:

- *Sensibilidad*

Es la relación entre el nivel eléctrico de salida del micrófono y la presión sonora incidente. Su valor viene dado en mV/Pa o en dB (1V/Pa) para una frecuencia de 1000Hz.

La forma de calcular una sensibilidad de mV/Pa a dBV es:

$$20 \times \log (V \text{ del micrófono})/1V)$$

- *El ruido de fondo*

Se debe a la resistencia de la bobina o de la cinta, para los micrófonos de condensador se trata del ruido térmico de las resistencias y del ruido electrónico del amplificador. Este ruido es de 25dB para un micrófono de condensador.

- *La relación señal/ruido*

Es la relación entre la señal útil dada y el ruido de fondo del micrófono. Viene dado en dB para una presión de 1Pa a 1000Hz. Se sabe que 1Pa corresponde a 94dB por lo tanto si tenemos por ejemplo un nivel de ruido de 25dB, la relación señal/ruido será:

$$94-25= 69 \text{ dB}$$

- *El nivel máximo*

Se trata del nivel máximo admisible por el micrófono correspondiente a una distorsión armónica de la señal de 0,5% a 1000Hz. Para un micro de condensador la saturación tiene lugar principalmente en el preamplificador. El nivel máximo admisible varía entre 120 y 140dB.

- *La dinámica*

Es la diferencia entre el nivel máximo admisible y el nivel del ruido de fondo expresada en dB. Para un micro de condensador será:

$$130\text{dB}-25\text{dB}=105\text{dB}$$

- *La curva de respuesta*

Es la sensibilidad del micrófono dentro del espectro audible para una fuente situada frente a la capsula. Cuanto más recta sea esta curva teóricamente mejor es pero ello depende de parámetros acústicos, eléctricos y mecánicos.

- *Impedancia de salida*

Es la resistencia en régimen periódico vista por el usuario, como por ejemplo un preamplificador, entrada de una mesa. Es importante para poder utilizar cables largos, sin pérdidas, para no debilitar la tensión de salida ya que la impedancia de entrada de la mesa suele ser de 1K, esta impedancia debe ser al menos cinco veces superior a la impedancia de salida del micro.

La impedancia de salida de un micro oscila sobre 200 ohmios aunque puede bajar a 20 para evitar pérdidas en altas frecuencias.

- *Angulo de captación*

Cuando una fuente se desplaza alrededor de un micrófono unidireccional se observa una disminución de la intensidad captada por el micrófono.

- *Factor de directividad*

Es la relación entre la intensidad sonora recibida del sonido directo y de la del campo reverberado recogida en todas direcciones.

Para un micrófono cardiode la intensidad del sonido directo es recibida con una sensibilidad tres veces superior que la del campo reverberado; esta relación es de 3, o sea 4,8dB.

- *Distancia crítica*

Cada vez que se duplica la distancia de la señal acústica hacia el micrófono pierde 6dB de SPL<sup>24</sup>. A partir de cierta distancia la señal de la persona que habla deje de ser útil, esta distancia se conoce como distancia crítica.

Distancia crítica es la distancia desde la fuente de sonido a la cual el nivel de sonido ha disminuido al nivel del sonido del ambiente, por lo tanto depende de la fuente sonora, como del nivel del ruido del ambiente.

El micrófono debe situarse a una distancia menor a la distancia crítica para poder captar una señal sonora con una relación a la señal de ruido aceptable, si el micrófono se sitúa a una distancia igual o superior a la distancia crítica, la calidad del sonido captado es de una inteligibilidad mínima.

---

<sup>24</sup> SPL.- Es el nivel de presión sonora, el cual determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora instantánea

#### 4.2.1.3. Clasificación

- *Según su patrón polar*

El patrón polar es la forma en que el micrófono puede captar el sonido que llega desde diferentes ángulos, los patrones son:

- o *Omnidireccional*

Los micrófonos omnidireccionales son sensibles a sonidos que llegan de cualquier lugar, es decir 360° a su alrededor, sin tener en cuenta el punto de origen.

Tienen buenas respuestas de frecuencias. No es recomendado para una sala de videoconferencias ya que solo se requiere escuchar la voz de quién habla.

- o *Bidireccional*

Los micrófonos bidireccionales captan los sonidos que provienen del frente y de atrás del diafragma, sin tomar en cuenta los laterales.

- o *Unidireccional*

El micrófono responde únicamente a los sonidos que recibe de una determinada dirección.

Existen subdivisiones en esta categoría: cardiode, supercardiode, hipercardiode y parabólico, estos términos se refieren a que tan estrecho es el patrón de captación o ángulo de audición.

- o *Cardiode*

Su patrón de sensibilidad se asemeja a la forma de un corazón, de ahí su nombre. Son sensibles los estímulos en un amplio rango al frente, e insensibles a los sonidos detrás. Este tipo de micrófonos se usan en la mano o en un atril donde la persona que habla está cerca, es decir se los usa cuando se desea captar el sonido desde la fuente emisora.

o *Supercardiode*

Son más direccionales que los cardiodes. Cuando se apunta un micrófono supercardioides a la fuente sonora la interferencia de sonidos fuera del foco de percepción es eliminada. Este patrón se asemeja a los oídos de las personas, cuando giramos la cabeza tratamos de escuchar ignorando la interferencia de sonidos que no tienen importancia. Se usa este tipo de micrófono cuando se necesita ser un poco más direccional con la fuente sonora.

o *Hipercardiode*

Estos micrófonos poseen un patrón de respuesta mucho más direccional, lo que significa que eliminarán eficientemente los sonidos fuera del rango, pero esto también implica que deben ser apuntados precisamente hacia la fuente sonora.

o *Parabólico*

Estos micrófonos presentan mayor direccionalidad. Esta categoría se refiere más a la forma de utilización del micrófono que al micrófono en sí. Es decir que se puede usar cualquier tipo de micrófono unidireccional con un reflector parabólico que es el que crea el patrón polar. Este reflector puede ser de 1 a 3 pies de diámetro, registra los sonidos en un ángulo muy estrecho de captación y pueden captarse a distancias de más de 300 pies.

#### **4.2.2. Bocinas**

Conocidos también como parlantes, es un dispositivo que sirve para la reproducción de sonido.

El funcionamiento de los parlantes es contrario al funcionamiento de los micrófonos, ya que transforman las señales eléctricas en variaciones de la presión del aire.

Específicamente, un parlante sirve para convertir la información, ya sea esta de voz, música y sonidos generales la cual es una señal eléctrica, en una señal audible para el ser humano.

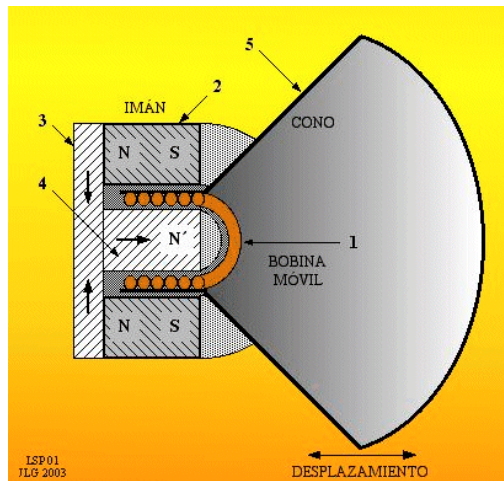


**FIGURA 4.10**

Parlantes necesarios para realizar una videoconferencia

Fuente: <http://www.delkinyo.com/catalogo/images/uploads/Parlantes2.jpg>

#### 4.2.2.1. Estructura



**FIGURA 4.11**

Estructura interna de un parlante

Fuente: <http://www.ocw.espol.edu.ec/facultad-de-ingenieria-en-electricidad-y-computacion/procesamiento-de-audio-y-video-1/3.5.2%20Microfonos%20y%20Parlantes.html>

- (1) Bobina móvil cilíndrica, de material liviano y alambre de cobre

- (2) Imán permanente anular
- (3) Disco posterior magnético, generalmente de metal
- (4) Cilindro concéntrico magnético, generalmente de metal
- (5) Cono o diafragma cónico de cartón o plástico, adherido a la bobina

#### 4.2.2.2. Características

Los parlantes tienen el principio de transductor<sup>25</sup>, en la transducción se sigue un doble procedimiento: eléctrico – mecánico – acústico. En la etapa inicial convierte las ondas eléctricas en energía mecánica y en la etapa subsiguiente convierte la energía mecánica en energía acústica. El sonido se transmite mediante ondas sonoras a través del aire.

#### 4.2.2.3. Clasificación

*Por su tipo*

- *Parlante Dinámico*

La señal de entrada, que viene a ser una señal eléctrica actúa sobre la bobina móvil que crea un campo magnético que varía de sentido de acuerdo con dicha señal. Este flujo magnético a su vez actúa sobre otro flujo magnético continuo generado normalmente por un imán que forma parte del parlante, produciendo una atracción o repulsión magnética que desplaza la bobina móvil y con ello hace vibrar el diafragma que se encuentra adherido a ella. Al vibrar el diafragma mueve el aire que se encuentra situado dentro de él, generando así variaciones de presión o generando ondas sonoras.

- *Parlante Electrostático o Parlante de Condensador*

Este tipo de parlantes están formados de una estructura de condensador, con una placa fija y otra móvil, conocida como diafragma, entre las que se almacena la energía eléctrica suministrada por una fuente de tensión continua. Cuando se almacena la energía entre las placas, se produce una fuerza de atracción o repulsión eléctrica entre ellas, dando lugar a que la placa móvil se mueva.

---

<sup>25</sup> Transductor.- Es la transformación de un tipo de señal o energía en otra de distinta naturaleza.

- *Parlante Piezoeléctrico*

Este tipo de parlante tiene como motor un material piezoeléctrico<sup>26</sup>, que al recibir una diferencia de tensión entre sus superficies metalizadas experimenta alargamientos y compresiones.

Juntando un cono abocinado a una de sus caras, éste sufrirá desplazamientos capaces de producir una presión radiada alta frecuencia.

- *Parlante de Cinta*

Este tipo de parlante tiene un funcionamiento similar al parlante dinámico, con una gran diferencia, en lugar de tener bobina, su centro es una cinta corrugada. (Membrana de aluminio colocada en vertical entre dos potentes imanes permanentes)

- *Pantalla Infinita*

Es un conjunto de parlantes dinámicos, que consiste en integrar el parlante en una gran superficie plana con un agujero circular en el centro, donde va alojado el cono del parlante.

- *Parlante Bassreflex*

Es un sistema de parlantes para mejorar la respuesta en bajas frecuencias. De uno de los lados de las paredes de la caja se abre una puerta, con forma de un orificio de un tubo, todos los factores que afectan al volumen interno de la caja están previstos para que el aire en el interior del orificio resuene en una baja frecuencia determinada.

- *Radiador Auxiliar de Graves*

Este tipo de parlante es similar al bass-reflex, la finalidad de este es proporcionar un refuerzo de graves.

---

<sup>26</sup> Piezoeléctrico.- Tipo de sonido de alta frecuencia utilizado por algunos modelos de sirenas de alarmas. Su característica principal es que se puede producir un sonido muy agudo de alto volumen utilizando una baja potencia.

- *Parlante de Carga con Bocina*

La bocina en un diafragma o cono es alimentado por un motor que permite aumentar la señal eléctrica de entrada hasta 10 dB a la salida, con lo que son muy empleados cuando se requiere de gran volumen sonoro.

#### 4.2.3. Auriculares

Conocidos también como audífonos. Son transductores que reciben una señal eléctrica de un tocador de medios de comunicación o receptor los cuales usan altavoces diminutos cercanos al oído. Los audífonos comúnmente son entendidos para referirse a una combinación de auriculares y micrófono usado para la comunicación de doble dirección.

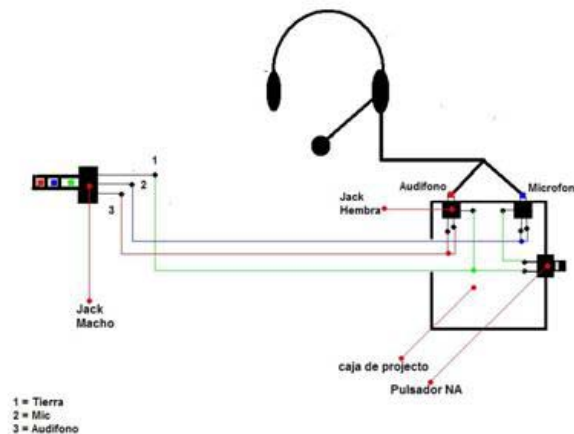


**FIGURA 4.12**

Auriculares necesarios para ser utilizados por los participantes de la videoconferencia

Fuente: <http://www.siasistemas.com.ar/wp-content/uploads/2007/03/2078pic.jpg>

##### 4.2.3.1. Estructura



**FIGURA 4.13**

Estructura interna de un auricular

Fuente: [http://media.photobucket.com/image/esquema%20%20headset/felosky\\_photos/diagrama2.jpg](http://media.photobucket.com/image/esquema%20%20headset/felosky_photos/diagrama2.jpg)

- *Micrófono*: utilizado para captar el sonido y convertir la energía acústica en energía eléctrica.
- *Amplificador*: aumenta la intensidad de la señal que llega al micrófono.
- *Bocina*: convierte la energía eléctrica ya amplificada en energía acústica.
- *Volumen*: sirve para ajustar la intensidad del volumen.
- *Molde*: se adapta a la necesidad de cada persona, se adapta cerca de la oreja.
- *Controles*: sirve para encender o apagar el aparato.

#### 4.2.3.2. Características

Los auriculares pueden ser usados con equipos de audio stereo o minicomponentes, varios auriculares son incorporados a un receptor de radio. En la actualidad hay auriculares inalámbricos gracias a las tecnologías Bluetooth e infrarrojos.

#### 4.2.3.3. Clasificación

*Por su tipo*

- *Auriculares Abiertos*  
Una de las características principales de este tipo de auriculares es que al estar separados del oído y dejar pasar parte del sonido externo generan una mayor y natural sensación del campo estéreo y una reproducción de frecuencias más lineal y precisa.
- *Auriculares Cerrados*  
Este tipo de auriculares permiten el aislamiento auditivo del sujeto que escucha y asimismo, impiden en un gran porcentaje que el sonido reproducido se perciba al exterior, por esto, sus aplicaciones suelen estar más enfocadas al campo profesional.
- *Intraauriculares*  
Este tipo de auriculares tienen el tamaño aproximadamente de un botón que se introduce en el oído y permite al oyente una mayor movilidad y confort, su uso está más enfocado para reproductores de audio y video portátiles (iPods, reproductores mp3, mp4, etc.).

### 4.3. Sistema de video

#### 4.3.1. Cámaras de video

La cámara de video es un dispositivo que convierte la escena tridimensional en una señal temporal, analógica o digital, que pueda ser tratada, almacenada en un soporte óptico o magnético o modulada para transmitirse a un receptor remoto.



**FIGURA 4.14**

Cámara giratoria para realizar una videoconferencia

Fuente: [http://www.geniusnet.com/geniusOnline/upload/images/product/webcam/Look110/Look110\\_low.jpg](http://www.geniusnet.com/geniusOnline/upload/images/product/webcam/Look110/Look110_low.jpg)

##### 4.3.1.1. Estructura

Los elementos de una cámara de video o de fotografía, dependen de la aplicación y del mercado al que se la destina. Los bloques que se presentan a continuación son comunes a prácticamente todas las cámaras:

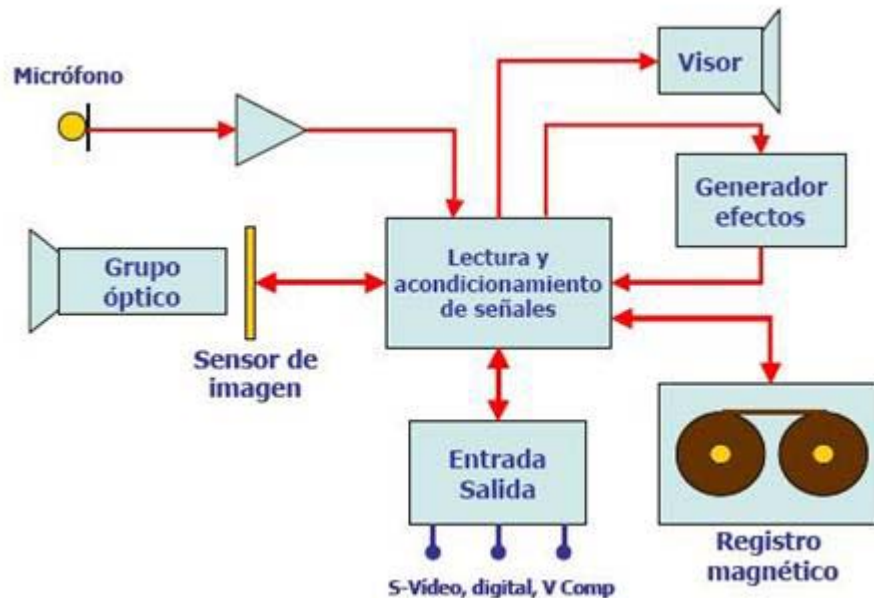


FIGURA 4.15

Estructura interna del funcionamiento de una cámara de videoconferencias.

Fuente: [www.avanzada7.com/es/solVideoCamaras&usg=\\_\\_wjCf0L9VOWkUdFV\\_5AgxUoJd1Vo=&h=261&w=600&sz=42&hl=es&start=118&itbs=1&tbnid=Lne7eoCb2oLOFM:&tbnh=59&tbnw=135&prev=/images%3Fq%3Desque ma%2Bde%2Buna%2Bcamara%2Bde%2Bvideo%26start%3D100%26hl%3Des%26sa%3DN%26bv%3D2%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1](http://www.avanzada7.com/es/solVideoCamaras&usg=__wjCf0L9VOWkUdFV_5AgxUoJd1Vo=&h=261&w=600&sz=42&hl=es&start=118&itbs=1&tbnid=Lne7eoCb2oLOFM:&tbnh=59&tbnw=135&prev=/images%3Fq%3Desque ma%2Bde%2Buna%2Bcamara%2Bde%2Bvideo%26start%3D100%26hl%3Des%26sa%3DN%26bv%3D2%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1)

#### 4.3.1.2. Características

- **Resolución**

Se refiere a la agudeza y claridad de una imagen, es decir hasta cuanto detalle se puede observar en ella. El tamaño de una imagen de video digital se mide en píxeles. En cámaras de red que no disponen de mega píxeles la resolución VGA es de 640 x 480 píxeles.

Otro tipo de resolución es mega pixel la que utiliza un sensor mega pixel para proporcionar una imagen que contiene un millón de mega píxeles o más. Cuántos más píxeles tenga el sensor, mayor potencial tendrá para captar más detalles y ofrecer una calidad de imagen mayor.

La HDTV<sup>27</sup> proporciona una resolución hasta cinco veces más alta que la televisión analógica estándar. También ofrece una mejor fidelidad de color y un formato 16:9.

- *Compresión de video*

Compresión de video consiste en reducir y eliminar datos redundantes del vídeo para que el archivo de vídeo digital se pueda enviar a través de la red y almacenar en discos informáticos. Con técnicas de compresión eficaces se puede reducir considerablemente el tamaño del fichero sin que ello afecte muy poco, o en absoluto, la calidad de la imagen.

- *Angulo de visión*

Es el factor que determina la parte de la escena que es captada en la película o en el sensor; generalmente hay mucha más escena visible para los humanos de lo que se ve reflejado en las fotos. Según el tipo de lente utilizada varía el tamaño de esa porción.

El ángulo de visión de una cámara es una función del tamaño de la superficie que registra la imagen (película o sensor) y de la longitud focal y la distorsión de la lente.

Pueden usarse diferentes dimensiones de la superficie que registra la imagen para definir el ángulo de visión, horizontalmente, diagonalmente y verticalmente.

- *Distancia focal*

La distancia focal se define comúnmente como la distancia entre el centro óptico de la lente y el plano focal cuando el objetivo está enfocado al infinito. Esta distancia se mide en milímetros. El efecto de usar un objetivo de una determinada distancia focal se traduce en disponer de un ángulo de visión distinto, lo cual influye determinantemente en cómo se muestra el sujeto en la escena.

---

<sup>27</sup> HDTV.- Resoluciones de televisión alta definición, sus siglas en inglés significan: High Definition Television

Si el objetivo es de distancia focal fija, se puede identificar por esa distancia focal. Actualmente, en video, se usan principalmente los objetivos de focal variable.

El ángulo de visión que proporciona cada objetivo está asociado a la distancia focal. Pero una misma distancia focal no se relaciona siempre con el mismo ángulo de visión, sino que depende del tamaño del dispositivo donde se forma la imagen.

Los objetivos se clasifican en normales, angulares y teleobjetivos, según el ángulo de visión que proporcionan.

- o Normales: entre 20 y 27 grados de ángulo de visión
- o Angulares: más de 30 grados
- o Teleobjetivos: menos de 20 grados

- *Formato de sensor de imagen*

Determina el ángulo de visión de un lente específico cuando está utilizado con una cámara determinada. Para un número dado de píxeles en un sensor, mientras más grande es el sensor de imagen típicamente produce imágenes de más alta calidad porque los píxeles individuales tienen un tamaño mayor.

#### 4.3.1.3. Clasificación

- *Digitales*

Ofrecen mayor calidad de imagen y sonido, son ligeras y de tamaño reducido. Existen dos tipos de zoom: óptico y digital que, combinados determinan el zoom total de la cámara. Es mejor usar el zoom óptico, ya que abusar del zoom digital, puede reducir la calidad y llegar a obtener una imagen de baja resolución.

El formato digital codifica la imagen y el sonido en formato binario. De esta forma la transmisión de la señal enviada y recibida es exactamente la misma y no se produce ninguna pérdida de calidad, aunque se realicen copias a partir del original.

Las videocámaras digitales tienen varios formatos, dependiendo de la cinta que utilicen: DV, MiniDV y Digital8. El que más se utiliza es el MiniDV, el DV se usa en entornos profesionales, mientras que el Digital 8 es el menos extendido.

Las cámaras digitales pueden ser:

- o *De cinta*

Este tipo de cámaras graban en cintas digitales, normalmente MiniDV, con un tamaño de imagen de 720×576 píxeles y sonido Stereo. Las cintas, al ser digitales son más reutilizables que las antiguas cintas analógicas, no se pierde calidad y el precio es competitivo. Se puede reproducir los videos en televisión mediante cables, analógicos (RCA ó S-Video) o digitales (HDMI), enchufando la cámara directamente. Editar los videos se dificulta ya que, el volcado al computador es lento, además graba pocas horas.

- o *Con disco duro (HDD)*

Su disco duro interno tiene gran capacidad, de 30 a 100 GB, para la edición el volcado al computador es rápido mediante cable digital (USB o Firewire). La calidad de imagen es muy alta, superior al DVD y su tienen la ventaja de muchas horas de grabación.

- o *Con DVD*

Los videos se graban directamente en un disco óptico DVD, el cual puede ser regrabable o de un solo uso. La calidad de la imagen es menor que las de cinta o disco duro, ya que el video se graba con más compresión destructiva. No se puede grabar por muchas horas, puesto que el medio es de menos capacidad. Su edición también es más compleja.

o *Con memoria Flash*

No requiere cinta, ni disco óptico, ni duro, utilizan una memoria tipo Flash, de manera que su tamaño y peso se reducen considerablemente. Son compatibles con vídeo de alta definición, superior al DVD, la calidad de la imagen depende de la velocidad de lectura/escritura y la capacidad de almacenamiento de la memoria.

• *Cámaras de red*

Son cámaras que se pueden conectar directamente a una red informática o enviar las imágenes por módem sin la necesidad de contar con ordenador como plataforma para hacer la conexión.

Este tipo de cámaras suele ser significativamente más caras que las básicas con conexión USB, aunque su apariencia física no dista demasiado de éstas últimas. En general, estas cámaras ofrecen una calidad y velocidades de refresco buenas, requiriendo una simple conexión LAN o una línea telefónica para recuperar las imágenes que capta durante su funcionamiento.

Dependiendo de su función, las cámaras de red se pueden clasificar en interiores o exteriores. Las cámaras para exteriores suelen tener un objetivo con iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de imagen, también tiene una carcasa de protección. Para cámaras interiores también existen carcasas para protección contra el polvo y humedad y frente a riesgo de vandalismo o manipulación. Algunos diseños ya incluyen la protección sin necesidad de una carcasa adicional.

Las cámaras interiores y exteriores pueden ser:

o *Fijas*

Ese tipo de cámara dispone de un campo de vista fijo ya sea normal, telefoto o gran angular, una vez montada, además puede tener un objetivo fijo o varifocal. La cámara y la dirección en la que apunta son claramente visibles.

Una cámara de red fija, que puede entregarse con un objetivo fijo o varifocal, es una cámara que dispone de un campo de vista fijo (normal/telefoto/gran angular) una vez montada. Normalmente, las cámaras fijas permiten que se cambien sus objetivos.

o *Domo fijas*

Consiste en una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. Se suele proporcionar un objetivo varifocal que permita realizar ajustes en el campo de visión de la cámara. Generalmente, las cámaras domo fijas se instalan en la pared o en el techo.

o *PTZ*

Las cámaras PTZ o domos PTZ pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Algunas de las funciones que pueden tener estas cámaras son:

*Estabilización electrónica de imagen (EIS).* Las cámaras domo PTZ con factores de zoom superiores a los 20x son sensibles a las vibraciones y al movimiento. La estabilización electrónica de la imagen (EIS) ayuda a reducir el efecto de la vibración en un vídeo y reducirá el tamaño del archivo de la imagen comprimida

*Máscara de privacidad.* La máscara de privacidad, que permite bloquear o enmascarar determinadas áreas de la escena frente a visualización o grabación.

*Posiciones predefinidas.* Permiten programar posiciones predefinidas, normalmente entre 20 y 100. Una vez las posiciones predefinidas se han configurado en la cámara, el operador puede cambiar de una posición a la otra de forma muy rápida.

*E-flip.* La cámara puede girar las imágenes 180 grados de forma automática.

*Auto-flip.* La cámara de red PTZ puede girar al instante 180 grados su cabezal y seguir realizando el movimiento horizontal más allá de su punto cero. De este modo, la cámara puede continuar siguiendo un objeto en cualquier dirección.

*Autoseguimiento.* El autoseguimiento es una función de vídeo inteligente que detecta automáticamente el movimiento de una persona y la sigue dentro de la zona de cobertura de la cámara.

o *PTZ mecánicas*

Se utilizan principalmente en interiores y en aplicaciones donde se emplea un operador. El zoom óptico en cámaras PTZ varía normalmente entre 10x y 26x. Una cámara PTZ se puede instalar en el techo o en la pared.

o *PTZ no mecánicas*

Ofrece capacidades de movimiento horizontal, vertical y zoom sin partes móviles, de forma que no existe desgaste. Con un objetivo gran angular, ofrecen un campo de visión más completo que las cámaras de red PTZ mecánicas. Utiliza un sensor de imagen megapíxel y permite que el operador aleje o acerque, de forma instantánea, cualquier parte de la escena sin que se produzca ninguna pérdida en la resolución de la imagen. Cuando se da la orden a la cámara de acercar o alejar cualquier parte de la imagen de visión completa, el dispositivo utiliza la resolución megapíxel original para proporcionar una relación completa 1:1 en resolución VGA. El primer plano resultante ofrece buenos detalles y una nitidez mantenida.

Si se utiliza un zoom digital normal, la imagen acercada pierde, con frecuencia, en detalles y nitidez.

o *Domo PTZ*

Permiten un movimiento horizontal continuo de 360 grados y un movimiento vertical de normalmente 180 grados. El zoom óptico de las cámaras domo PTZ se mueve, generalmente, entre valores de 10x y 35x. Las cámaras domo PTZ se utilizan con frecuencia en situaciones en las que se emplea un operador. En caso de que se utilice en interiores, este tipo de cámara se instala en el techo.

#### **4.3.2. Monitor**

También conocido como pantalla de ordenador, es un dispositivo de salida de hardware que convierte en señal visible la información suministrada por la computadora, a través de una pantalla.

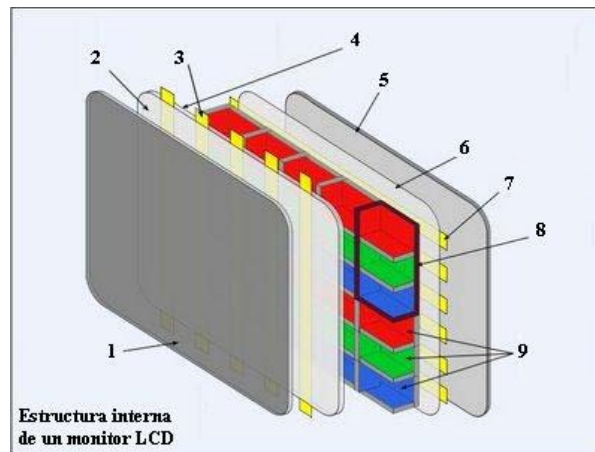


**FIGURA 4.16**

Monitor útil para presentar todas las conexiones en la videoconferencia

Fuente: <http://www.punto geek.com/wp-content/uploads/2008/08/vizio-vvm.jpg>

##### **4.3.2.1. Estructura**



**FIGURA 4.17**

Estructura interna de un monitor LCD

Fuente: [http://www.tecnologiahechapalabra.com/img\\_noticias/2009/7/%7BAEFBB6F3-90D6-475C-885B-757D21A94B7A%7D\\_PlasmaEstructura.JPG](http://www.tecnologiahechapalabra.com/img_noticias/2009/7/%7BAEFBB6F3-90D6-475C-885B-757D21A94B7A%7D_PlasmaEstructura.JPG)

- (1) Recubrimiento anti-brillo frontal
- (2) Polarizador frontal vertical
- (3) Electrodo, ubicados en el interior del polarizador (2)
- (4) Capa de óxido de magnesio
- (5) Recubrimiento anti-brillo posterior
- (6) Polarizador posterior horizontal
- (7) Dirección de electrodos
- (8) Píxel
- (9) Revestimiento de células plasmáticas.

#### 4.3.2.2. Características

La resolución se refiere a los pixeles representados en horizontal y vertical (x,y), por ejemplo resolución de 800 x 600, esto quiere decir 800 pixeles de forma horizontal por 600 pixeles de forma vertical. A más resolución más pixeles representados.

En la actualidad todos los monitores son Plug&Play. Esto quiere decir que el sistema operativo lo reconoce de manera automática al momento de conectarlo.

#### 4.3.2.3. Clasificación

##### *Por su tipo*

- *Monitores CRT*

Los primeros monitores eran de esta tecnología CRT (monitores de Tubo de Rayos Catódicos) los cuales eran completamente analógicos. Su funcionamiento se basaba en un barrido de la señal a lo largo de la pantalla produciendo cambios de tensión en cada punto, generando así imágenes.

- *Monitores LCD*

Son monitores de cristal líquido, internamente trabajan en digital y exteriormente llegan las señales en forma analógica, en la actualidad la fuente de datos puede ser también en forma digital. Son ligeros y planos.

- *Monitores Plasma*

Estos tipos de monitores tienden a ser más grandes que los LCD ya que cuanto más grandes son estos monitores mejor es la relación calidad/precio.

- *Monitores LED*

Es la última tecnología en monitores en cuanto a definición se refiere, su funcionamiento consiste en la inyección de iluminación trasera LED a los LCD con funcionamiento fluorescente.

#### 4.3.3. *Proyector*

Es un equipo que recibe una señal de video, la procesa y decodifica para poder ser enviada por medio de luz a unos micro espejos encargados de la proyección digital en una pantalla de proyección o superficie clara.

Utilizan una luz muy brillante para proyectar la imagen, y mediante los ajustes manuales se pueden corregir curvas, borrones y otras inconsistencias. Mediante el proyector se puede observar las imágenes de mayor tamaño, por lo cual son usados mayoritariamente en salas de presentaciones o conferencias, en aulas docentes y salas de videoconferencia.

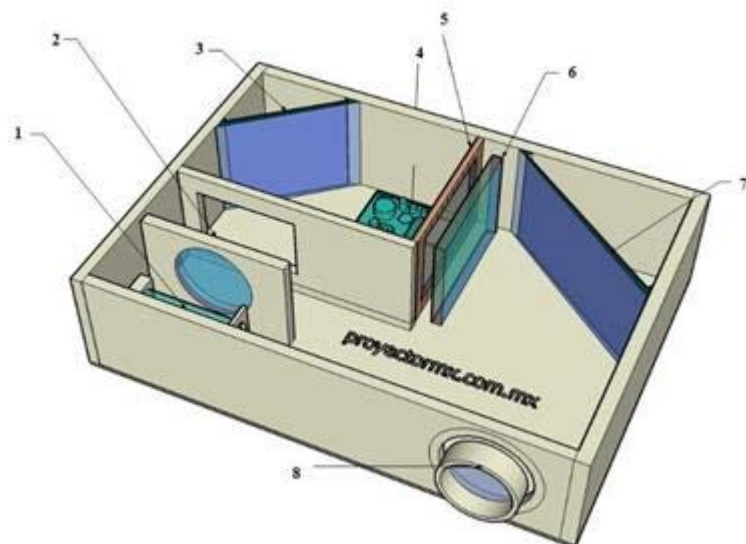
La señal de vídeo de entrada puede provenir de fuentes como un sintonizador de televisión (terrestre o vía satélite) o un computador.



**FIGURA 4.18**

Equipo necesario para proyectar imágenes dentro de la sala de videoconferencia  
Fuente: <http://witivi.com/img/witivi/2008/06/proyector-canon.jpg>

#### 4.3.3.1. Estructura



**FIGURA 4.19**

Estructura interna de un proyector  
Fuente: [www.proyectormsc.com.mx](http://www.proyectormsc.com.mx)

- (1) Lámpara HQI <sup>28</sup>
- (2) Lentes condensadores
- (3) Espejo 1
- (4) Panel LCD

<sup>28</sup> Lámpara HQI.- Consiste en un escudo protector de vidrio, que rodea a dos cables gruesos los cuales están insertados dentro de cada final de un pequeño foco que contiene un gas.  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE SISTEMAS

- (5) Monitor LCD
- (6) Fresnel<sup>29</sup>
- (7) Espejo 2
- (8) Objetivos

#### 4.3.3.2. Características

- *Resolución*

La resolución viene dada por la cantidad de pixeles que se muestran sin pérdida de definición de imagen sobre la pantalla de proyección, mientras mayor sea la resolución se obtendrá una imagen más nítida, clara y con más detalles.

Las resoluciones de pantalla más comunes para un proyector de vídeo son las siguientes:

- o SVGA (800x600 pixeles)
- o XGA (1024x768 pixeles)
- o 720p (1280x720 pixeles)
- o 1080p (1920x1080 pixeles)

- *Luminosidad*

Es la cantidad de luz proyectada en la pantalla. Se mide en lúmenes, mientras mayor es la luminosidad se observará mejor la imagen. A medida que crece la distancia entre el proyector y la pantalla, se requiere más lúmenes para obtener una imagen nítida. Por ejemplo para una distancia de 7 metros el proyector deberá tener como mínimo 1000 lúmenes.

- *Capacidad de la lámpara*

Se refiere al consumo en Watts y el tiempo de vida que se le garantiza al equipo.

---

<sup>29</sup> Fresnel.- Lente derivado de un plano convexo  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE SISTEMAS

- *Dimensiones y peso*

Dependiendo del uso que se le va a dar, existen proyectores de diferentes tamaños y pesos. Para salas se usa por lo general proyectores de mayor tamaño y con más funciones, pueden pesar alrededor de 5 kilogramos. De la misma forma existen proyectores portátiles, pesan de 1 a 3 kilogramos.

- *Sala de proyección*

Es necesario tomar en cuenta las características de la sala como la luz ambiental, la cantidad de luz que necesita el público, las dimensiones.

#### 4.3.3.3. Clasificación

- *De TRC (Tubos de Rayos Catódicos)*

Este tipo de proyector tiene tres tubos catódicos, un rojo, un azul y un verde, la imagen final se obtiene por la superposición de las tres imágenes en modo analógico. Su tamaño es grande y también son pesados, lo que dificulta su movilidad, sin embargo ofrecen calidad en las imágenes.

- *LCD(Liquid Crystal Display)*

La luz se divide en tres y se hace pasar a través de tres paneles de cristal líquido, para los tres colores fundamentales, finalmente las imágenes se recomponen en una constituida por pixeles. Este tipo de proyectores producen imágenes con mayor nitidez y menos brillo, sin embargo también hay que tomar en cuenta los efectos de la pixelación son visibles.

- *DLP (Digital Light Processing)*

Existen dos versiones de este tipo de proyector, una con un chip DMD (Digital Micro mirror Device) y la otra con tres espejos por pixel. Estos sistemas funcionan con micro espejos que forman una matriz de pixeles y pueden o no dejar pasar luz sobre la pantalla, imitando a un conmutador. Cuando los pixeles dejan pasar la luz, esta llega al micro espejo atravesando una rueda de color, esto debe estar sincronizado electrónicamente con los colores que puedan presentar cada pixel.

Tienen varias ventajas como un buen nivel de luminosidad y contraste, son ligeros, la lámpara es de larga duración, sin embargo al utilizar equipos de un solo chip se produce un efecto llamado arcoíris, es decir se pierde colores en la imagen y se puede percibir un arcoíris al mover los ojos sobre la pantalla.

- *D-ILA (Direct-drive Image Light Amplifier)*

Se basan en LCoS (Liquid Crystal on Silicon). Entrega más luz que un panel LCD. Tiene una buena reproducción de colores y gran nivel de contraste.

- *3D*

Es de última generación, muestra imágenes en una pantalla especial, de manera que las imágenes proyectadas envuelven al espectador dando la sensación de imagen en 3 dimensiones.

## 4.4. Equipos Periféricos

### 4.4.1. Cámara de Documentos

Esta herramienta que sirve para mostrar cualquier objeto o papel impreso, desde transparencias en papel, portadas de libros a la hora de recomendar bibliografía, hasta fotografías, recortes de prensa, etc.



**FIGURA 4.20**

Equipo periférico para envío de archivos de texto, imágenes, etc.  
Fuente: <http://www.necmex.com/audiovisual/ArtImg/2396/1.jpg>

#### *4.4.1.1. Características*

- La cámara de documentos puede hacer la función de la pizarra clásica, se puede escribir y dibujar directamente sobre este soporte para recalcar cualquier concepto, aclarar dudas, etc. siempre y cuando utilice un tamaño de letra adecuado y procure no sobrepasar el encuadre de enfoque de la cámara.
- A la hora de utilizar la cámara de documentos es muy importante mover el objeto que se está mostrando lo menos posible para que se pueda visualizar de forma nítida.

#### *4.4.1.2. Clasificación*

- *Portátil*  
Su peso es más ligero, por lo que es muy útil para trasladarla de un lugar a otro, puede ser utilizarla en aulas de clase.
- *De sobremesa*  
Su peso y tamaño es mayor, y se ubican sobre una mesa, se las utiliza cuando no se las tiene que trasladar constantemente de un lugar a otro.

#### **4.4.2. Equipo de Traducción Simultánea**

Durante una videoconferencia puede ser necesario un equipo de traducción simultánea, que permite que la información del disertante llegue en primer término a los intérpretes y ellos pasan esta información a cada asistente ya traducida al idioma que se requiera.



**FIGURA 4.21**

Serie de equipos muy útiles cuando dentro de la sala se topen temas con idiomas foráneos

Fuente: <http://www.fernandoesper.com.ar/eventos/equipos/traduccion001.jpg>

#### *4.4.2.1. Características*

- Contar con un servicio de traducción simultánea involucra el trabajo de intérpretes, equipo especializado y un lugar donde se ubiquen los traductores y el equipo.
- El intérprete escucha el mensaje original, lo traduce inmediatamente para que el asistente escuche la traducción, hasta con una sola palabra de retraso.

#### *4.4.2.2. Clasificación*

Se puede utilizar dos tipos de equipos de traducción simultánea:

- *Equipo fijo*  
Cuenta con una cabina aislada acústicamente, donde trabajan los intérpretes y transmiten la traducción de manera simultánea al público, quienes las reciben a través de los receptores correspondientes.
- *Equipo Portátil*

No requiere una cabina para la traducción simultánea, los intérpretes trabajan en la misma sala donde se encuentra el público y en voz baja realizan la traducción que recibe el público en sus receptores. Se utiliza este equipo en salas pequeñas, hasta de unas 50 personas

Estos dos tipos de tecnologías requieren receptores para cada uno de los asistentes, los receptores pueden ser:

- *Receptores de Traducción Cableados (Fijos)*

Este tipo de equipo no es muy común, se utiliza en salas donde se requiere regularme traducción simultánea. Los receptores se encuentran fijos en los asientos del público utilizando cables de sonido.

- *Receptores de Traducción FM*

Pueden ser usados como equipo fijo o portátil, ya que pueden tener un adaptador eléctrico o de baterías.

La cabina de interpretación opera como una estación de radio autocontenida ya que las voces de los intérpretes son transmitidas por medio de la señal FM a los receptores.

La señal utilizada por el transmisor y los receptores FM es usualmente más baja que la de las estaciones de radio comerciales, evitando así la interferencia. La señal puede escucharse a través de las paredes y a una distancia mayor que con cualquier otro sistema.

- *Receptores de Traducción Infrarojos*

Es un equipo portátil, los paneles infrarojos se colocan alrededor de la sala de conferencias para transmitir la señal de sonido a los receptores.

La señal no traspasa las paredes, en realidad el receptor solo recibe la señal cuando el sensor infrarojo se apunta directamente al panel. Las luces fluorescentes pueden interferir con la señal y si el salón tiene obstáculos o un diseño incómodo, la señal puede verse afectada por las paredes.

#### 4.4.3. Mezclador de Audio

Este equipo 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 ser escuchada en el extremo distante.



**FIGURA 4.22**

Consola de audio para mejorar la calidad del sonido que existe en la sala

Fuente: [http://www.tvnalber.com/Images/productos/HELIXBOARD24FIRE\\_cat.jpg](http://www.tvnalber.com/Images/productos/HELIXBOARD24FIRE_cat.jpg)

##### 4.4.3.1. Características

- Los niveles de audio deben ser controlados, ya que si llegan a un nivel muy alto, pueden resultar en distorsión y si, por el contrario llegan a un nivel muy bajo se introduce ruido. Por otra parte es necesario controlar y mezclar los niveles de audio con el fin de obtener un efecto óptimo.
- Un mezclador de audio tiene las siguientes funciones:
  - o Mediante los medidores VU<sup>30</sup>, ajusta el nivel de volumen de cada una de las fuentes de sonido.

---

<sup>30</sup> VU.- Unidad de Volumen. Refiere una medición especial cuya respuesta se relaciona en gran medida con la percepción humana de intensidad de señales de audio diversas.

El Medidor VU es un voltímetro con calibración estandarizada en dB para medir niveles de señal de audio, está optimizado para la transmisión y grabación de sonido.

- o Monitorea las fuentes individuales de sonido.
- o Monitorea la mezcla total del audio.
- o Mezcla múltiples señales de audio.
- o Dirige el efecto combinado a un dispositivo de transmisión o registro.
- Las fuente de audio pueden ser:
  - o Fuentes con nivel de micrófono, las cuales se refieren a los voltajes extremadamente bajos asociados con micrófonos.
  - o Fuentes de línea, que se asocian con las salidas de fuentes amplificadas de audio.

#### 4.4.3.2. Clasificación

*Según su tecnología:*

- *Analógicos*  
Las entradas, salidas y el tratamiento de las señales son analógicas.
- *Digitales*  
Las entradas y salidas pueden ser analógicas o digitales, pero el tratamiento de las señales es digital.
- *Virtuales*  
Es un ordenador dedicado a esta función con un software especial.

*Según su funcionalidad*

- *Básico*  
Es el tipo más generalizado que se uso en estudios de radiodifusión y televisión.
- *In Line*  
Se emplea en estudios de grabación, donde es necesaria una salida por cada canal para grabar y reproducir. Su utilización es muy compleja por su gran cantidad de funciones.
- *De Monitores*  
Se utiliza cerca de escenarios generalmente para actuaciones musicales, la señal se manda a los parlantes colocados en el escenario.

- *Portátiles*

Su aplicación se centra en la mezcla de señales para grabaciones de noticias o reportajes, se pueden alimentar de baterías y su peso y tamaño son reducidos.

- *Autoamplificados*

Incluyen un amplificador en su interior. Están pensadas para sonorizaciones que no requieren muchos canales, ni una gran potencia. Son cómodas porque reúnen dos equipos en uno solo, aunque son pesadas.

#### **4.4.4. Amplificador de Audio**

Un amplificador de audio es el que está diseñado para amplificar de forma relativamente plana o sea lineal, todas las señales de audio frecuencia. Estas señales están comprendidas entre 10 y 20,000 ciclos por segundo. Un amplificador de audio incrementa el nivel de una señal, aumentando la amplitud de la señal de entrada mediante corrientes de polarización (voltaje positivo y negativo) en el transistor de salida.

Cuando se usa un amplificador para la voz y no para música, no se requiere un ancho de banda amplio, en vista que la voz humana solo tiene sonidos que comprenden de 200 y 2,700 ciclos.



**FIGURA 4.23**

Equipo necesario para obtener una mejor calidad del audio

Fuente: [http://www.evisos.com.ar/images/advertisements/2009/06/16/servicio-tecnico-amplificadores-valvulares-audio-guitarra-y-bajo\\_25ea2656ad\\_3.jpg](http://www.evisos.com.ar/images/advertisements/2009/06/16/servicio-tecnico-amplificadores-valvulares-audio-guitarra-y-bajo_25ea2656ad_3.jpg)

#### 4.4.4.1. Características

- *Impedancia*

Es la resistencia que presenta un dispositivo al paso de una corriente alterna.

La impedancia de entrada de un amplificador debe ser de al menos  $10\text{ k}\Omega$ .

- *Factor de amortiguación*

Indica la relación entre la impedancia nominal del altavoz a conectar y la impedancia de salida del amplificador. Es mejor si es mayor el amortiguamiento, pero si sobrepasa de 200 quedaría desprotegido contra cargas reactivas que lo pueden deteriorar.

- *Potencia*

Es la capacidad de amplificación de la señal de entrada que entrega a la salida y se mide en Watts, ésta varía en el mismo amplificador según la salida que se escoja, porque los amplificadores cuentan con múltiples salidas para diferentes impedancias según los altavoces que se conecten.

- *Relación señal/ruido*

Se refiere al voltaje de ruido residual a la salida y se expresa en dB. Debe ser de al menos 100 dB para que esté por debajo del umbral de audición.

- *Acoplamiento*

Indica la forma en el amplificador se conecta al altavoz. Puede ser:

- o Directo, cuando el amplificador y su carga están acoplados mediante un transformador.
- o Inductivo, cuando el amplificador y su carga están acoplados mediante un transformador.
- o Capacitivo, Si el acoplamiento se realiza mediante condensadores.

El amplificador funciona con tensión continua, pero a la salida convierte la señal en corriente alterna, al conectar directamente al altavoz se debe hacer de forma que la corriente residual sea lo más baja posible, no más de 40 milivoltios.

- *Respuesta en frecuencia*

Calcula el límite dentro del cual el amplificador responde de igual forma a las audiofrecuencias (20 a 20000 Hz) con una potencia muy baja. Debe estar en torno a 5 dB por encima y debajo.

- *Respuesta de fase*

Indica la relación en la fase entre las frecuencias medias con respecto a las altas o las bajas. Este desfase (adelantamiento o retraso) en el espectro de audiofrecuencias (20 – 20.000 Hz) no debe ser superior a los 15°, para que no se produzca distorsión o cancelamientos de la señal.

- *Sensibilidad*

Indica la cantidad de flujo eléctrico necesario de entrada para producir la máxima potencia de salida.

- *Distorsión*

La distorsión (distorsión armónica) describe la variación de la forma de onda a la salida del equipo, con respecto a la señal que entró y se debe a que los equipos de audio, no sólo los amplificadores, introducen armónicos en la señal. La distorsión armónica total, debe ser, como máximo de 0,1 % THD (total harmonic distortion) en todo el espectro de frecuencias.

- *Diafonía*

Indica que en un sistema estéreo, un canal de audio, afecta al otro. La diafonía depende de la frecuencia. La diafonía es soportable cuando este en torno a 50 dB para graves y agudos y 70 dB para los tonos medios.

#### 4.4.4.2. Clasificación

Los amplificadores pueden entregarnos en su salida toda la señal de entrada o una parte de la misma; dada esta característica la clasificación es la siguiente:

- *Clase A*

La tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante todo el período de la señal de entrada.

La distorsión introducida es muy baja, pero el rendimiento también será bajo, estando siempre por debajo del 50%. Lo que significa que la otra mitad de la corriente amplificada es disipada por el transistor en forma de calor.

- *Clase B*

La tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante un semiperíodo de la señal de entrada.

- *Clase AB*

La tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante menos de un período y más de un semiperíodo de la señal de entrada.

- *Clase C*

La tensión de polarización y la amplitud máxima de la señal de entrada poseen valores tales que hacen que la corriente de salida circule durante menos de un semiperíodo de la señal de entrada.

#### **4.4.5. Mezclador de Video**

Es un sistema que permite seleccionar, mezclar y manipular diferentes fuentes de video. Su funcionamiento es similar al del mezclador de audio.

Este equipo es utilizado en configuraciones de definición estándar o alta definición y es ideal para una gama de aplicaciones, entre ellas producciones televisivas, videoconferencias, etc.

El mezclador de video tiene una función multivisión que permite representar en un solo monitor todas las señales de entrada, esto minimiza el número de visualizadores requeridos para que los usuarios comprueben simultáneamente todas las imágenes en el mismo monitor.



**FIGURA 4.24**

Equipo necesario para visualizar en el monitor varias escenas de diferentes conexiones  
Fuente: <http://www.videoapli.com/index.asp?pagina=noticias&c=32&subpagina=455>

#### *4.4.5.1. Características*

El mezclador de video ha sido diseñado para entregar facilidad de uso y flexibilidad sistémica en aplicaciones de presentación y eventos en vivo.

Dependiendo de la marca y especificaciones se puede tener varios canales de video simultáneamente más una entrada de la cámara. Entre los más comunes tenemos entre tres a cuatro entradas/salidas de video.

#### *4.4.5.2. Clasificación*

*Por tecnología:*

- *Mezclador analógico*

Los componentes de este tipo de mezclador analógico están diseñados para una función concreta y no es posible el adecuamiento de los mismo para otras funciones extras. Estos equipos en sus inicios tenían asociado para cada mando un circuito que actuaba sobre la señal o señales correspondientes directamente.

De esta manera, todas las modificaciones que se realizaban se hacían sobre la señal original, en una circuitería concreta. Todos los ajustes se realizaban en los correspondientes circuitos.

Cada señal estaba asociada a una entrada y cada salida a un conector fijo de salida.

- *Mezclador digital*

A diferencia de los mezcladores analógicos, los digitales poseen una flexibilidad superior. El tratamiento de las señales se realiza en el módulo de la electrónica y mediante un software.

Los controles de mando son asignados a gusto del operador para que las señales de entrada puedan situarse en el punto del bus que se desee en cada momento, las salidas también son configurables y pueden existir tantas como desee el usuario.

#### **4.4.6. Computador**

Máquina electrónica rápida y exacta que es capaz de recibir datos a través de un periférico de entrada (teclado, mouse, scanner, micrófono), estos datos son procesados automáticamente bajo el control de un programa previamente almacenado y proporciona la información procesada resultante por medio de un periférico de salida (monitor, impresora, parlantes).

Un computador está formado por una serie de circuitos integrados que posibilitan la ejecución de una variedad de secuencias o rutinas de instrucciones indicadas por el usuario. Estas secuencias son sistematizadas en función de una gran variedad de aplicaciones prácticas y determinadas en un proceso que se denomina programación.



**FIGURA 4.25**

Equipo necesario para procesar y almacenar información

Fuente: [http://images03.olx.com.mx/ui/4/17/97/1265996258\\_73951097\\_1-Fotos-de-Pantalla-Para-Laptop-154-.jpg](http://images03.olx.com.mx/ui/4/17/97/1265996258_73951097_1-Fotos-de-Pantalla-Para-Laptop-154-.jpg)

#### *4.4.6.1. Características*

Tanto las PC's (Personal Computer) como las laptop, poseen similares características en cuanto a procesar información se refiere. Existen tres tipos de procesar la información, la digital, la analógica y la híbrida.

La digital, se refiere a un proceso de datos discretos, trabaja contando números que representan cifras, letras u otros símbolos especiales.

La analógica, se refiere al procesamiento de datos que están medidos en una escala continua.

La híbrida, es un procesamiento que utilizan simultáneamente las técnicas analógicas y digitales en sus componentes.

En conclusión, todos los computadores ya sean portátiles o de escritorio, tienen su propósito que es, realizar una tarea específica y almacenar todo tipo de información.

#### *4.4.6.2. Clasificación*

De acuerdo a su potencia y tamaño:

- *Supercomputadoras*

Es el tipo de computador más potente y más rápido que existe en un momento dado. Este tipo de máquinas están diseñadas para procesar enormes cantidades de información en poco tiempo. Por todas las características antes mencionadas este tipo de computadores son los más caros, su precio puede alcanzar los USD 30 millones y más.

- *Macrocomputadoras*

Conocidos también como mainframes, estos son grandes, rápidos y caros sistemas que son capaces de controlar cientos de usuarios simultáneamente, así como cientos de dispositivos de entrada y salida. El costo de estos mainframes es elevado, se estima en millones de dólares.

- *Minicomputadoras*

Este tipo de computadores tanto en tamaño y poder de procesamiento, se encuentran entre los mainframes y las estaciones de trabajo. Es un sistema multiproceso (procesos en paralelo) capaz de soportar de 10 hasta 200 usuarios simultáneamente.

Por ser solo orientadas a tareas específicas, los costos y precios de mantenimiento son bajos.

- *Microcomputadoras*

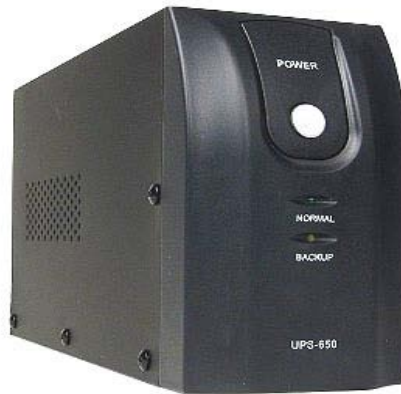
Conocidas también como PC's (Personal Computer), poseen un microprocesador o circuito integrado independiente. Los PC's son computadores para uso personal y su precio es relativamente barato.

#### **4.4.7. Uninterruptible Power Supply (UPS)**

Sistema de alimentación ininterrumpida, un UPS es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica.

Por lo general los UPS suelen conectarse a la alimentación de las computadoras, permitiendo usarlas varios minutos en el caso de que se produzca un corte eléctrico, además, protegen los equipos de las variaciones de tensión eléctrica, tanto en las alzas y bajas de voltaje. Dependiendo de los tipos y el uso de los UPS, se ofrecen aplicaciones que se encargan de realizar ciertos procedimientos automáticamente para los casos en que el usuario no esté presente en su área de trabajo y se corte el suministro eléctrico.

Un UPS tiene los siguientes componentes. Rectificador: rectifica la corriente alterna de entrada, luego provee corriente continua para cargar la batería. Desde la batería se alimenta el inversor que nuevamente convierte la corriente en alterna. Batería: se encarga de suministrar la energía en caso de interrupción de la corriente eléctrica. Inversor: transforma la corriente continua en corriente alterna. Conmutador: permite conectar la salida con la entrada del UPS o con la salida del inversor.



**FIGURA 4.26**

Equipo necesario para mantener en funcionamiento todos los equipos de la sala ante un corte de electricidad  
Fuente: <http://reparaciondepc.cl/blog/wp-content/uploads/2008/06/ups-u-650va-bk.jpg>

#### *4.4.7.1. Características*

El poder de cada UPS depende del voltaje, mientras más voltaje más caro será el equipo, pero así mismo puede soportar durante más tiempo al momento del corte de electricidad.

Dependiendo el modelo, permite conectar desde 1 hasta varias computadoras, no están diseñados para conectar dispositivos de alto consumo de energía como impresoras laser o un plotter.

Opcionalmente puede tener un puerto para comunicarse con la computadora y controlar algunas funciones por medio de software.

#### *4.4.7.2. Clasificación*

Por su tipo:

- *Standby Power Systems (SPS)*  
Se encarga de monitorear la entrada de energía, cambiando a la batería apenas detecta problemas en el suministro eléctrico. Ese pequeño cambio de origen de la energía puede tomar algunos milisegundos.
- *UPS on-line*  
Evita los milisegundos que el SPS genera, pues provee de alimentación constante desde su batería y no de forma directa.

## 4.5. Equipos de red

### 4.5.1. Multipoint Control Unit (MCU)

Viene a ser un equipo que forma parte de la infraestructura de red, los cuales permiten la conexión de los diferentes tipos de terminales del aparato en una sola videoconferencia sin importar que sean terminales punto a punto o multipunto. Con los sistemas MCU es posible lograr hasta 160 sitios en una videoconferencia. Gracias a los MCU se puede realizar videoconferencias multipunto en alta definición.

Como función principal tiene gestionar la comunicación entre diferentes terminales es un esquema de transmisión multipunto. En general, cada puerto del MCU actúa como una interfaz de red a la cual se conectan los dispositivos que deseen participar en la videoconferencia.



**FIGURA 4.27**

Equipo necesario para realizar conexiones multipunto

Fuente: <http://www.telenorma.com.co/soluciones/videoconfe/portafolio/images/video/SYSTEM-MPS-200.jpg>

#### *4.5.1.1. Características*

Esta elaborado bajo estándares internacionales que son compatibles con todos los proveedores, tiene un manejo fácil, en la mayoría de los MCU abarcan un gestor de video, dependiendo de la marca pueden llegar hasta 40 puertos de video, más 40 puertos de audio.

- Componentes de un MCU
  - o Unidad de interfaz
  - o Puertos
  - o Unidad de procesamiento audio
  - o Unidad de procesamiento video
  - o Unidad de procesamiento datos

#### *4.5.1.2. Clasificación*

Por su manera de reenviar a todos los participantes el audio y para saber qué imagen es la que se envía a los participantes:

- *Conmutación manual*

Existe un control manual por parte de uno de los participantes de la imagen que se recibe en el resto de monitores.
- *Conmutación automática*

Aquella conexión que tenga un nivel de audio más alto es quien impone su imagen a los demás.

#### **4.5.2. Gateway**

Es un equipo que tiene como objetivo principal interconectar redes con protocolos y se encarga de traducir la información contenida en dos protocolos diferentes. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino. Son configurados para dotar a las máquinas de una red local conectadas a él de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de direcciones IP.



**FIGURA 4.28**

Equipo que interconecta redes con protocolos, muy importante en la sala de videoconferencia

Fuente: <http://www.avanzada7.com/eshop/images/bpe1t1.gif>

#### 4.5.2.1. Características

Muchas funciones de los gateway son dejadas al administrador de la conexión, por ejemplo, el número de terminales que pueden comunicarse, el número de conexiones que pueden realizarse, el número de conferencias individuales soportadas, las funciones de conversión tanto de video como de audio y de datos, en fin, la inclusión de funciones multipuntos son dejadas al libre criterio administrador.

#### 4.5.2.2. Clasificación

Por su tipo:

- *Gateway (GW - FXS)*

Este tipo de equipos tienen una doble conexión, la red de transporte que permite conectar un usuario convencional a la red de telefonía IP pública y una conexión directa al PBX<sup>31</sup>.

- *Gateway (GW - EI)*

Este tipo de equipos trabajan sobre la red IP para interconectar distintos proveedores de telefonía mediante técnicas de transporte de diversos tipos.

#### 4.5.3. Gatekeeper

Es un equipo que actúa en conjunción con varios gateway y se encarga de realizar tareas de autenticación de usuarios, control de ancho de banda, encaminamiento IP. Se encargan entre otras funciones de la traducción de nombre simbólicos o números telefónicos a direcciones IP.

---

<sup>31</sup> PBX.- Private Branch Exchange, es una central telefónica conectada directamente a la red pública de teléfono por medio de líneas troncales para gestionar, además de la llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica.



**FIGURA 4.29**

Equipo necesario para realizar autenticación de usuarios y controles técnicos

Fuente: [http://www.cbcitelecom.com/video/img/product/TANDBERG\\_gatekeeper\\_72.jpg](http://www.cbcitelecom.com/video/img/product/TANDBERG_gatekeeper_72.jpg)

#### 4.5.3.1. Características

Entre las características más importantes del gatekeeper tenemos:

- Asistente de configuración para una fácil instalación
- Apoya registros automáticos y manuales
- Configuración de la zona flexible
- Controla el ancho de banda
- Señalización de llamada directa
- Control en el proceso de llamadas

#### 4.5.3.2. Clasificación

Por su rendimiento:

- *Profesional*

Este tipo de equipos está destinado para organizaciones grandes, donde, además de tener una central telefónica interna propia, tenga un uso constante de una sala de videoconferencias.

Es escalable desde 25 hasta 500 llamadas simultáneas, cuenta con memoria interna.

- *Estándar*

A diferencia del profesional, este tipo de equipos son más básicos y pequeños, ve dirigido hacia organizaciones medias y pequeñas.

Es escalable desde 25 hasta 100 llamadas simultáneas, cuenta con memoria interna volátil.