



# **VideoConferencia**

CODEC de Video en  
Líneas RDSI

Nombre: Rodrigo Arriaza  
Rol: 9604075-k  
Profe: Agustín González

## ***RESUMEN***

Este trabajo tiene como objetivo estudiar el sistema de los CODEC de video que se utiliza en videoconferencia en líneas RDSI, como parte del estudio se ve el estándar utilizado en estos CODECS. Para comprender mejor el uso de los CODECS, se describen las líneas RDSI como medio de transmisión.

Además se habla en general del sistema de videoconferencia, definición y hasta un poco de historia de este.

## **Introducción**

---

La comunicación ha sido siempre un elemento importante en el hombre y es por eso que este ha tratado por siglos encontrar nuevos y mejores medios de comunicación. El objetivo final de las comunicaciones es reunir personas no importando los diferentes lugares geográficos que estos se encuentren, para que puedan compartir ideas, información, soluciones, etc..

En los últimos años la videoconferencia a tenido una elevada importancia en el campo de las comunicaciones, pues permite a personas, sin la necesidad de viajar, asistir a reuniones de negocios o académicas. Permite intercambiar información de todo tipo casi en tiempo real.

La disminución del costo asociado a los equipos de Videoconferencia y al medio de transmisión utilizado ha permitido a la industria de la Videoconferencia introducirse en forma progresiva en el mercado. Por tanto, podemos encontrar una serie de aplicaciones para este medio de comunicación (de acuerdo al área de trabajo): Administrativa, educación, minería, telemedicina.

En este trabajo he querido hablar sobre los CODECS de video que permiten efectuar la transmisión de video en una videoconferencia, y de las líneas RDSI que gracias a su gran rapidez de comunicación (casi tan rápida como una llamada de teléfono) y velocidad de transmisión lo hacen mas acorde a las necesidades de videoconferencia.

En el presente trabajo se dará una definición de videoconferencia y un poco de historia de esta, luego se hablara de las redes RDSI y su uso en la videoconferencia. Finalmente se hablara en detalle de los CODECS de video y el estándar que utilizan.

## **Introducción a la Videoconferencia**

### **Definición.**

La videoconferencia permite a un grupo de personas ubicadas en lugares distantes llevar a cabo reuniones como si estuvieran en la misma sala. Los participantes pueden escuchar a los demás, verse en vídeo y en movimiento. El sistema permite todas las opciones de presentación e intercambio de información que son posibles en las reuniones presenciales.

Entonces, videoconferencia se define como la transferencia interactiva bidireccional en tiempo real de imágenes y sonido (usualmente en formato digital) entre dos o más sitios en los cuales, ya no sólo se comparte la información con pleno reconocimiento del interlocutor, sino que permite disfrutar de los beneficios de una reunión cara a cara, cuando el reunirse es poco práctico, costoso y agotador.

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, por tanto, teleconferencia es usado como un término genérico para referirse a cualquier encuentro a distancia por medio de alguna tecnología de comunicaciones. Por lo tanto la videoconferencia es una modalidad de la teleconferencia.

### **Historia de la Videoconferencia.**

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, con costos de cerca de US\$ 1,000 por minuto. El problema radicaba en la cantidad y tipo de información requerida para desplegar las imágenes de video; pues las señales de video incluyen frecuencias superiores a las soportadas por las redes telefónicas. Por tanto el único método posible para transmitir la señal de video era a través del satélite (a distancia), lo

que aumentaba el costo de la comunicación, debido a que la industria del satélite estaba recién comenzando.

A través de los años 70's se realizaron progresos substanciales. Los proveedores de redes telefónicas empezaron una transición hacia métodos de transmisión digitales, la industria de los computadores también avanzó enormemente y se mejoraron los métodos de muestreo y conversión de señales analógicas en digitales. El almacenamiento y la transmisión todavía presentaban obstáculos significativos. Por ejemplo, los métodos de vídeo digital comunes de fines de los años 70 requerían de relaciones de transferencia de 90 Mbps. por segundo. La necesidad de una compresión fiable de datos digitales fue crítica.

Se crearon métodos de compresión de datos, que eliminaron la porción de la señal de vídeo analógica dedicada a la sincronización y temporización del monitor (información redundante), obteniendo una reducción de un 50% aproximadamente (45 Mbps).

A principios de los 80's aparecieron algunos métodos de compresión, que 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. La razón de imágenes por segundo se redujo de 30 a 15 cuadros por segundo. Los vídeo CODECS (Codificador / Decodificador) utilizaban una tecnología conocida como codificación de la ***Transformada Discreta del Coseno*** (DCT en inglés).

A mediados de los 80's CLI introdujo el sistema de vídeo denominado ***Rembrandt***. Después la compañía Picture Tel introdujo un nuevo método de codificación denominado "***Cuantificación jerárquica de vectores***" (HVQ en inglés). Poco después CLI lanzó un CODEC que operó a 56 Kbps, utilizando una nueva técnica denominada ***Compensación del Movimiento***.

En 1990 se produjo una reducción en el tamaño y en el precio de los CODECS existentes en el mercado. Se mantuvieron los rangos de compresión a 56 Kbps, ya que el utilizar razones de compresión mas grandes tenia como desventaja la degradación en la calidad y en la definición de la imagen.

## **Elementos que Integran un Sistema de Videoconferencia**

Los sistemas de videoconferencia suelen subdividirse en 3 elementos básicos: medio de transmisión, sala de videoconferencia y equipos de videoconferencia.

### **Medio de Transmisión.**

En los sistemas de videoconferencia se requiere que el medio de comunicación proporcione una conexión digital bidireccional y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar. En la actualidad existe una gran variedad de medios de transmisión: Internet (mediante conexión telefónica), RDSI (N-ISDN), ATM (B-ISDN), Fibra Optica, Satélite. En este trabajo se verán las líneas RDSI.

### **Sala de Videoconferencia.**

La sala de videoconferencia es un lugar especialmente acondicionada, donde se alojaran tanto los participantes de la videoconferencia, como también, el equipo de control, de audio y de video, que permitirán capturar y controlar las imágenes y sonidos que serán transmitidos a los puntos remotos. Para este trabajo no se va a profundizar mas en este tema.

### **Equipos de Videoconferencia.**

Existen dos posibles equipos desde los que se puede realizar una videoconferencia: Videoconferencia mediante CODEC (codificador/decodificador) dedicado y Videoconferencia mediante PC. Para efectos de este trabajo se estudiara la videoconferencia mediante CODEC.

## **Videoconferencia en Líneas RDSI (N-ISDN)**

Uno de los hechos que empujan al uso de líneas RDSI es la utilización de archivos con imágenes, sonido o videos, que ralentizan las comunicaciones con las líneas analógicas. El ancho de banda que puede proporcionar una línea RDSI en la transmisión de datos es superior al de una línea analógica, aunque para sacar todo el partido se tienen que utilizar terminales especiales. Mientras que con las líneas analógicas el ancho de banda máximo es de 56 Kbits/s (en condiciones óptimas de la línea y con los más modernos módems), con un enlace digital se puede alcanzar 64 o 128 Kbits/s. En el Anexo A se habla mas en detalle sobre las líneas RDSI.

El acceso de usuario a la RDSI está compuesto por varios tipos de canales de transferencia de información:

- **Canal B:** Canal de Comunicación. Transporta la voz o los datos generados por el terminal del usuario (64 Kbits/s).
- **Canal D:** Canal de Control. Transporta la señalización de llamada (16 Kbits/s o 64 Kbits/s).
- **Canal H:** Es igual que el B pero con velocidades más elevadas. Hay tres tipos:
  - H0 ⇒ 348 Kbits/s
  - H11 ⇒ 1.536 Kbits/s
  - H12 ⇒ 1.920 Kbits/s

La RDSI, podría decirse que es una Red WAN, por lo menos en nuestro país. Esta red digital de servicios integrados permite la transferencia audiovisual entre dos puntos. Para establecer una videoconferencia a través de la RDSI, al igual que en Internet, es necesario que el usuario tenga acceso a ella, esto se puede a través de dos tipos de accesos: básicos y primarios.

- **Acceso Básico (2B+D):** se compones de 2 canales B de comunicación de alta velocidad (64 Kbits/s) que pueden utilizarse indistintamente para voz y

datos, sólo para voz o sólo para datos y un canal de control de 16 Kbits/s. Es el utilizado por la RDSI-BE

- **Acceso Primario (30B+D):** proporciona 30 canales B a 64 Kbits/s y un canal D, en este caso también de 64 Kbits/s, con una velocidad total de 2Mbits/s. Es el utilizado por la RDSI-BA.

Por lo general, se utiliza accesos básicos, los cuales proveen al usuario de una velocidad de transmisión de 128 Kbps.

En cuanto al establecimiento de una videoconferencia, ésta es idéntica a una llamada telefónica, la única diferencia es que el numero telefónico asignado debe ser marcado, por consiguiente enviado, dos veces (para habilitar el segundo canal de 64 Kbps) y la conexión está efectuada.

Como ya se mencionó RDSI sólo proporciona comunicaciones digitales extremo a extremo entre dos puntos, es decir, conferencias punto a punto. Sin embargo, la estandarización de N-ISDN ha permitido que fabricantes entreguen herramientas extras a los usuarios para transferencias audiovisuales a más puntos. Estas herramientas pueden venir incluidas dentro del conjunto de componentes de los equipos o bien pueden ser equipos o paquetes separados, como son las MCU (Unidades Controladoras de Multipunto).

### **Conferencia Punto a Punto.**

Este tipo de enlace es el más sencillo de acceder, pues prácticamente se requiere del equipo de videoconferencia a utilizar y de los accesos básicos necesarios en cada punto, generalmente se transmite con ancho de banda de 128 Kbps otorgado por un acceso ISDN BRI (DTU).

### **Conferencia Broadcast.**

Este tipo de conferencia, donde un punto se comunica audiovisualmente con los demás puntos remotos del enlace, y estos sólo con ese uno ya se requiere de

mayor tecnología o equipamiento especial. Esta comunicación es bidireccional, atributo de la RDSI.

### **Conferencia Multipunto.**

En la conferencia Multipunto, existe una comunicación total entre todos los puntos remotos involucrados en el enlace, se necesita de una unidad controladora de multipunto (MCU) y de un mayor ancho de banda para la transmisión, por lo menos en uno de los puntos involucrados. Esto recae directamente en el número o tipo de accesos RDSI a utilizar.

## **Videoconferencia mediante CODEC**

La palabra CODEC es un acrónimo de **C**odificador/**D**ecodificador. El CODEC codifica las entradas de audio, vídeo y datos del usuario, y las combina o multiplexa para su transmisión de forma digital. En el otro extremo, separa o demultiplexa el audio, el vídeo y los datos de información del usuario, y decodifica esta información.

En este trabajo solo se describirá el CODEC de vídeo, componente principal del CODEC de videoconferencia, que se encuentra definido por la recomendación H.261 ó PX64.

El standard para codificación de videoconferencia es la recomendación H.261 de la CCITT (Consultative Committee on International Telephony and Telegraphy). Este standard es llamado frecuentemente standard PX64 Kbps, donde p es un entero positivo menor o igual a 32. Para p=1, señal de vídeo de baja calidad utilizada en teléfonos puede ser transmitida sobre líneas telefónicas de 64 Kb/s. Para p=32, señal de vídeo de alta calidad, de videoconferencias puede ser transmitida sobre una línea de 2 Mb/s. Una descripción del standard puede encontrarse en el Anexo B. Este standard es capaz de cubrir enteramente las capacidades de canal de RDSI.

### **Componentes principales de un CODEC según el estándar H.261.**

El estándar H.261 define cuatro componentes principales para el CODEC de video: Codificador de Fuente, Multiplexor de Video, Buffer de Transmisión y Codificador de Transmisión.

#### **Codificador Fuente.**

Es el corazón del CODEC, encargado de comprimir la señal de vídeo, reduciendo las redundancias inherentes de la señal de TV. Para lograr que una sola recomendación cubriera a los estándares de televisión de 525 y 625 líneas, el

codificador fuente opera sobre imágenes basadas en un formato intermedio común, **CIF**. Surgió después un segundo formato denominado **QCIF** (un cuarto de CIF).

El formato QCIF, que emplea la mitad de la resolución espacial del formato CIF en direcciones vertical y horizontal, es el formato principal para H.261. QCIF será empleado para aplicaciones de videoteléfono (donde imágenes de menos resolución son enviadas), mientras que el formato CIF será utilizado para videoconferencias (donde se requiere más calidad). Para el estándar H.261 se adoptó un método de compresión de vídeo híbrido, que incorpora principalmente:

- Una técnica de predicción dentro de las imágenes para reducir redundancias temporales.
- La codificación de la transformada para reducir la redundancia espacial.
- Además, el decodificador cuenta con la capacidad de compensar el movimiento.

En el codificador fuente, cada imagen es dividida en grupos de bloques (**GOB**). Un encabezado situado en el principio del GOB permite la resincronización y el cambio en la exactitud de la codificación.

A su vez, cada GOB es dividido en 33 macrobloques. El encabezado del macrobloque define la localización del macrobloque dentro del GOB, el tipo de codificación que ha de ser ejecutada, los vectores de movimiento posibles y que bloques dentro de los macrobloques serán codificados.

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 ocasionalmente intracodificado, para controlar la acumulación de error de acoplamiento en la transformada inversa. El tipo de codificación más común es el inter, en el cual solamente se codifica la diferencia entre la imagen previa y la actual. Para áreas de imagen sin movimiento, el macrobloque no tiene que ser codificado del todo.

Cada macrobloque es dividido en seis bloques. Cuatro de los bloques representan la luminancia o brillo (Y), mientras que los otros dos representan las

diferencias de color de rojo y azul (Cr y Cb respectivamente). Cada bloque mide 8x8 pixeles, así que puede verse que la resolución de color es la mitad de la resolución de la luminancia en ambas dimensiones.

### El Multiplexor de Vídeo.

El multiplexor combina los datos comprimidos con otro tipo de información (que indica los modos alternos de operación). El multiplexor está dimensionado en una estructura jerárquica con cuatro capas: La capa de imagen, La capa de grupo de bloques (GOB), Los Macrobloques (MB) y Los Bloques.

La **capa de imagen** consiste de una cabecera seguida de los datos correspondientes a los GOBs, como muestra la figura 1.



Figura 1.

Donde PSC es el código de inicio de imagen (20 bits), TR es la referencia temporal (5 bits), PTYPE es el tipo de imagen (6 bits), PEI inserción de información extra (1 bit), PSPARE información adicional (0/8/16.....bits). Va seguido de otro bit PEI, que indicaría la existencia de otros 9 bits y así sucesivamente.

La **capa del Grupo de Bloques** consiste en un encabezado de GOB seguido por datos para los macrobloques que lo conforman.

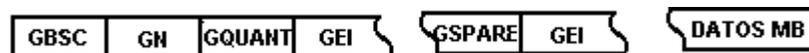


Figura 2.

Donde GBSC es el código de inicio de grupo de bloques. (16 bits), GN número de grupo (4 bits).Indican la posición del grupo de bloques (de 1 a 12). El número de grupo 0 es utilizado en el PSC. GQUANT es la información de cuantificación. (5 bits). GEI inserción de información extra (1 bit) y GSPARE Información adicional (0/8/16.....bits).

En la **capa de macrobloque**, un macrobloque relaciona a 16x16 pixeles de Y (luminancia) y 8x8 pixeles para los componentes de crominancia rojo y azul. MQUANT, MVD y CBP se presentan cuando son indicados por MTYPE.



Figura 3.

MBA es la dirección del macrobloque (longitud variable). Indica la posición del macrobloque dentro de un grupo de bloques. Los macrobloques no son transmitidos cuando no contienen información para esa parte de la imagen. MTYPE tipo de Información (longitud Variable). Da información acerca del macrobloque y que elementos de los datos están presentes (tipos de macrobloque Intra o Inter). MQUANT cuantificador (5 bits). Indica el valor del cuantificador que deberá ser utilizado en el bloque presente y en los siguientes hasta que sea anulado por otro MQUANT subsecuente. MVD datos del Vector de Movimiento (longitud variable). Están incluidos en todos los macrobloques compensados en movimiento. MVD se obtiene del vector del macrobloque substrayendo el vector del macrobloque precedente. MVD consiste de una componente horizontal seguida una componente vertical. CBP patrón de bloque codificado (longitud variable). El código da un número de modelo que representa a aquellos bloques en el macrobloque para los cuales al menos un coeficiente de la transformada es transmitido.

En la **Capa de Bloques** los datos para los bloques consisten de los códigos para los coeficientes transformados seguidos por una indicación de fin de bloque.

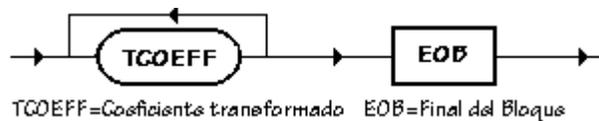


Figura 4.

TCOEFF son los coeficientes transformados (longitud variable). Los datos de los coeficientes transformados están siempre presentes para todos los seis bloques en un macrobloque cuando MTYPE indica INTRA.

### **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.

### **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 usa CIF, el número de bits por cada imagen no excederá 256 Kbits, con QCIF el número de bits no deberá exceder 64 Kbits (incluyendo el código de inicio de imagen y todos los datos relacionados a la imagen, no incluye los bits de corrección de error, Indicador de llenado (Fi), bits de llenado o información de corrección de error de paridad).

## **Conclusión**

---

La ventaja mas destacable de utilizar RDSI como medio de transmisión para videoconferencia es la velocidad de transmisión. Internet, es un medio de transporte de información bastante económico desde todos los puntos de vista, pero demasiado lento y de muy baja calidad de transmisión para una comunicación de videoconferencia (no me refiero a Banda Ancha).

En un enlace RDSI la comunicación es tan rápida y efectiva como el de una llamada telefónica, sin embargo RDSI es un tipo de línea digital con costos muy elevados.

Aun así por ser una comunicación digital es menos propenso a ruido y errores.

Los CODECS son una buena herramienta que permiten la compresión de imágenes de videos, aunque un PC puede hacer la misma función, existen CODECS que son hechos para transmisión digital, por lo que son mas eficientes.

La separación de la imagen en bloques y macrobloques permiten una mejor multiplexación de información de video (color y luminancia).

## **Bibliografía**

---

- “Desarrollo de una aplicación de VideoConferencia”. Jessica Castillo
- “Digital Image Processing”. Wintz & González
- “Sala de Postproducción para Video Digital”. Rigoberto Raffo
- “Integrated Services Digital Network (ISDN)”. IEE Computer Society
- <http://www.cdworld.es>
- <http://ants.dif.um.es/asignaturas/>
- Informe realizado por AIN (Proyecto ATYCATA29/1999). <http://www.ain.es/i+d>
- PC ACTUAL N° 124. <http://www.pc-actual.com>

## **Anexo A**

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) no es sino la evolución natural de las líneas telefónicas convencionales. En el principio de la telefonía, todos los elementos que intervenían para facilitar la conexión entre dos usuarios eran analógicos. Posteriormente aparecieron las centrales digitales. Estas son menos propensas a fallos que las centrales analógicas y además son capaces de controlar más líneas de usuarios y realizar conexiones mucho más rápidamente que las analógicas. A la vez que se va produciendo este cambio, se produce también uno en la comunicación entre centrales, pasando a realizarse esta de forma digital, lo que permite en gran medida mejorar la calidad de las comunicaciones. En el caso de una línea telefónica convencional, nos encontramos con una comunicación analógica entre el equipo del abonado y la central, pero el resto de comunicaciones hasta llegar a la central del abonado con el que deseamos comunicarnos se realizan de forma digital. Con una línea RDSI podemos realizar una comunicación digital de extremo a extremo, con mayores velocidades de conexión y una mucho menor tasa de errores.

## Anexo B

### El estándar H.320.

En Diciembre de 1990, la CCITT finalizó una serie de cinco recomendaciones (H.261, H.221, H.242, H.230 y H.320), que definen en conjunto a una terminal audiovisual para proveer los servicios de vídeo teleconferencia (VTC) y videotelefonía (VT), sobre la Red Digital de Servicios Integrados. Debido a que el bloque básico de construcción de RDSI es un canal básico operando a 64 Kbps, el término genérico "PX64 Kbps" se refiere a la operación de estas terminales con valores enteros de P con un máximo de 30 (los valores de P de mayor interés son 1, 2, 6, 12, 24 y 30).

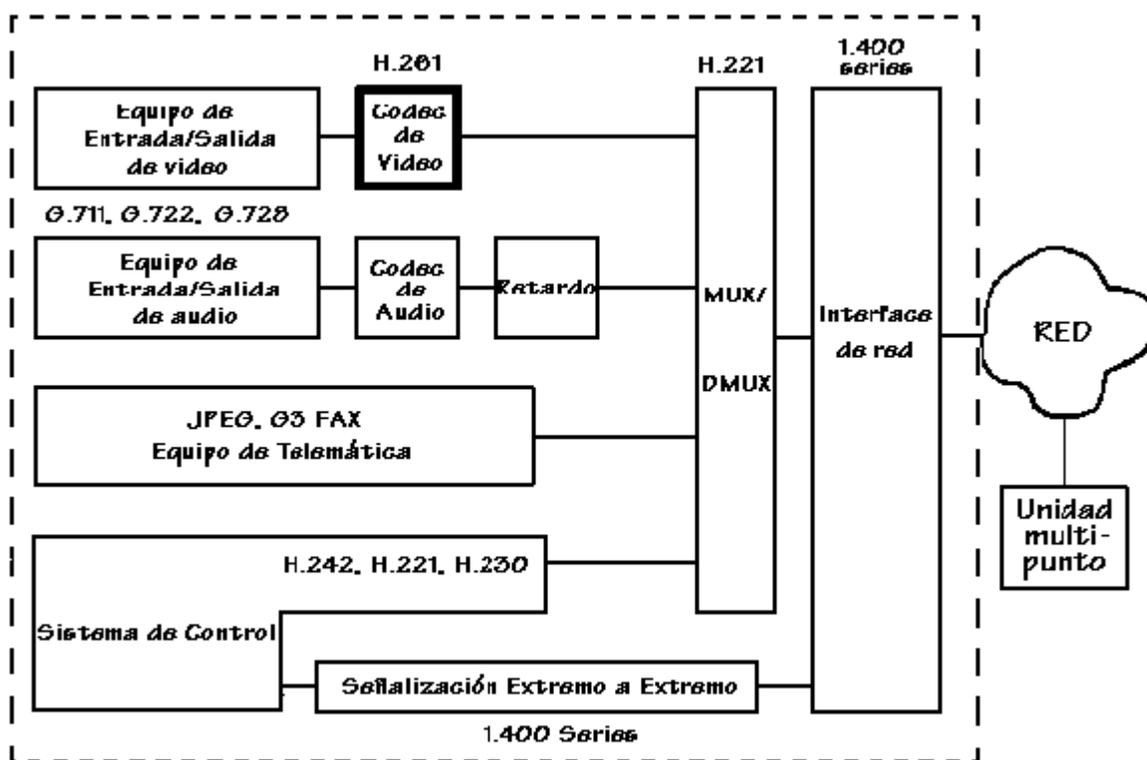


Figura 5.

La recomendación H.320 define la interrelación entre las cinco recomendaciones como se muestra en la figura. Entre las funciones de la recomendación H.320 se encuentran la definición de las fases del establecimiento

de una llamada en un teléfono visual y la definición de 16 tipos diferentes de terminales audiovisuales y de sus respectivos modos de operación.

### El estándar H.261, para los CODECS de videoconferencia.

Si la señal de vídeo fuera digitalizada empleando el método *PCM* (Modulación por Codificación de Pulsos) de 8 bits, se requeriría de un ancho de banda de aproximadamente 90 Mbps para su transmisión. Las tecnologías de videocompresión se emplean para reducir este valor a los valores *primarios* (1.544 Mbps y 2.048 Mbps), o a valores *básicos* (64 Kbps o múltiplos de estos). Esta función es ejecutada por un vídeo CODEC, **H.261** es la recomendación de la CCITT para los CODECS de videoconferencia.

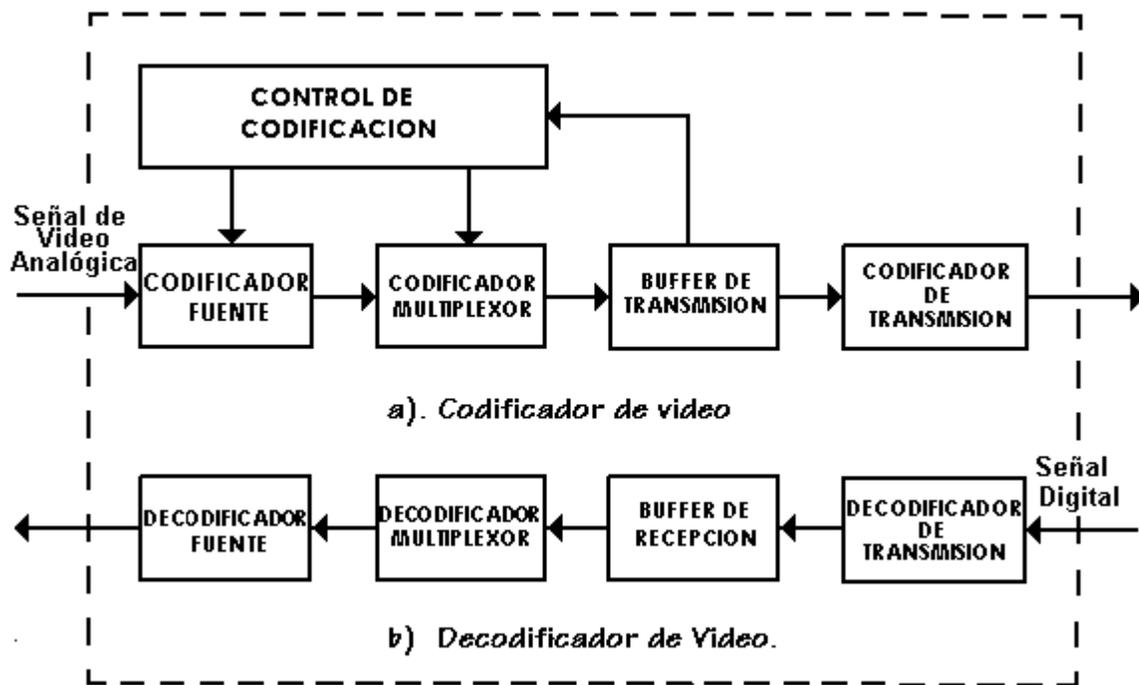


Figura 6.