

DIGITALIZACIÓN DE VIDEO

CONTENIDO:

- | [Normas y estándares de video](#)
 - | [La señal de video](#)
 - | [Formatos de archivos de video](#)
 - | [Formatos de compresión](#)
 - | [Video digital](#)
-

NORMAS Y ESTÁNDARES DE VIDEO

Las imágenes en movimiento están formadas por infinidad de fotografías con cierta continuidad que, al ser mostradas una tras otra a una determinada velocidad, producen en el ojo humano la sensación de movimiento. La velocidad de reproducción de video en tiempo real suele ser de unos 25 fps (fotogramas por segundo/*frames per second*).

Los fotogramas se encuentran registrados en un soporte químico, el film o película, y para poder transmitirlos se deben convertir a algún soporte que sea fácilmente transportable; puesto que la forma más sencilla de transmitir es mediante señales eléctricas, se decidió convertir esta información en impulsos eléctricos.

En la actualidad existen cuatro sistemas de conversión que son estándares dentro de sus zonas de influencia: PAL, NTSC, SECAM y HRTV.

1. **Sistema PAL (Phase Alternative Line)**. Está basado en la conversión de línea alternativa de fase. Tiene su zona de influencia en los principales países europeos, ya que todos los equipos de reproducción y grabación de video se fabrican según esta norma. Este formato emplea 625 líneas de color para componer las imágenes.
2. **Sistema NTSC (National Television Standard Committee)**. Creado en Estados Unidos, es la norma que siguen todos los dispositivos fabricados en dicho país. Emplea 525 líneas de color.
3. **Sistema SECAM (Sequential A Memoire)**. Color secuencial en memoria. Diseñado en Francia y empleado en este país y sus zonas de influencia, emplea 625 líneas de color. Existen dos versiones del mismo:
 - | SECAM A: es incompatible con el sistema PAL.
 - | SECAM B: permite los dos formatos, denominándose PAL-SECAM.
4. **Sistema HRTV (High Resolution Television)**. Es de reciente aparición y, seguramente, se convertirá en un estándar mundial. Emplea 1250 líneas de color y las imágenes tienen formato panorámico.

La diferencia básica entre los cuatro sistemas de conversión es el método empleado, diferente en cada caso, lo que les hace incompatibles.



[inicio del tema](#)

LA SEÑAL DE VIDEO

La codificación de imágenes produce una señal eléctrica que se puede transmitir en forma de video compuesto (conexiones de video) o como señal de radio para poder ser transmitida a distancia (transmisión de TV).

Las señales de video compuesto presentan unas posibilidades muy limitadas en cuanto a calidad de imagen se refiere. Para mejorar estas deficiencias en la señal apareció el estándar **RGB** (*red, green, blue*), que funciona dividiendo la señal de video en tres señales diferentes (señal de rojo, señal de verde y señal de azul). Estas señales se transmiten por tres canales diferentes, de manera que un monitor que reciba las tres señales las superpondrá, una sobre la otra, y obtendrá una imagen en color.

Otro tipo de señal es la de **supervideo**, que viene definida por la *crominancia* (cantidad de color), la *luminancia* (intensidad) y el *sincro* (sincronía). Además de la propia señal de video se pueden distinguir una serie de parámetros que marcan sus características y que son indicadores que afectan a la señal (no son la propia señal). Estos parámetros son:

- l **HLS (Hue Light Saturation)**. Marca el tono, la luminosidad y la saturación de la señal (equivale a los controles de color, brillo y contraste de un televisor).
- l **YUV**. Son tres parámetros que marcan los niveles de luminancia o intensidad (Y), de crominancia de azul o cantidad de color (U) y de crominancia de rojo (V).

Las siguientes fórmulas permiten obtener los parámetros YUV de una señal de video RGB:

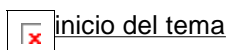
$$Y = (0,59 \times G) + (0,30 \times R) + (0,11 \times B)$$

$$U = B - Y = (0,87 \times B) - (0,30 \times R) + (0,59 \times G)$$

$$V = R - Y = (0,70 \times R) - (0,11 \times B) + (0,59 \times G)$$

R, G y B representan, respectivamente, el nivel de rojo, verde y azul (su valor está comprendido entre 0 y 255).

El formato YUV permite una mayor compresión de datos sin pérdida de calidad.



FORMATOS DE ARCHIVOS DE VIDEO

Una vez que la señal de video compuesto ha sido digitalizada y convertida a RGB, o expresada en YUV, que es lo más habitual, viene el proceso de guardarla en algún soporte de los que utiliza el ordenador, para lo cual se deben capturar las imágenes, tarea que puede realizarse de dos modos distintos:

1. El primer modo consiste en grabar una simple imagen en particular y guardarla en cualquiera de los formatos de imagen reconocidos (BMP, JPEG -JPG-, TIFF, TARGA -TGA-, GIF, etc.).
2. El segundo modo consiste en grabar un fragmento de película; es decir, realizar una captura en tiempo real. Para ello es necesario guardar el conjunto de imágenes y sonido en algún formato que sea posible usar en el ordenador, siempre condicionado tanto por el hardware como por el software empleados en la captura.

Estos archivos producto de captura suelen estar formados por una cabecera en la que se almacena

información sobre las características del archivo; a continuación se almacenan los *frames* que componen la secuencia grabada, intercalándose el sonido (si lo hay) entre ellos.

Los datos de la cabecera son, entre otros:

- | el número de *frames* que tiene el archivo
- | la separación de tiempo entre ellos
- | el tiempo de exposición
- | la resolución
- | el nivel de compresión
- | información acerca del sonido; etc.

Los formatos más utilizados a nivel de PC son, en principio:

- | **AVI (Audio and Video Interleaved/Interlaced)**. Se basa en la intercalación de audio y video. Fue diseñado por Microsoft como estándar de video para Windows (VFW), al igual que WAV (wave) es el estándar de audio para Windows.

Requiere disponer de tarjeta para realizar la captura y compresión de video, pero no requiere de ningún hardware especial para la descompresión y reproducción, por lo que se convirtió rápidamente en estándar.

- | **MOV**. Basado en una tecnología diseñada por Apple para sus ordenadores Macintosh mediante la aplicación "Quick Time Video", y trasladado al entorno Windows en 1995.
- | **DVI (Digital Video Interactive)**. Diseñado por Intel e IBM junto con otros pequeños fabricantes. Es un desarrollo combinado de hardware y software. Su principal ventaja es, a la vez, su principal inconveniente, ya que permite un nivel de compresión muy alto (de hasta 150 a 1), pero para ello requiere un hardware especial.

El formato de compresión es el denominado **MPEG**. Una secuencia de video en este formato, reproducida a pantalla completa, no pierde calidad, pero sí velocidad.



FORMATOS DE COMPRESIÓN

Haciendo especial incapié en el tema de la compresión, ya que en informática siempre es un problema el tamaño que ocupan los archivos, en el caso del video digitalizado este problema es especialmente preocupante.

Para que una secuencia de video se represente en tiempo real, debe incluir una media de 20 a 30 fps (en televisión se emplean 25). Suponiendo que se quieran grabar 30 segundos de emisión (lo que dura un anuncio publicitario, por ejemplo) se necesitarán 750 *frames* de unos 55 Kbytes cada uno para representar dicha secuencia en una ventana de 220 x 250 pixels a 256 colores.

Si se realizan los cálculos ($750 \times 55 / 1024$), se verá que son necesarios unos 40 Mbytes de espacio en el disco duro para almacenar la secuencia, y eso sin tener en cuenta el sonido. Debido a esto, cualquier sistema de compresión se hace especialmente importante y necesario.

El programa controlador que comprime y descomprime un archivo de video se denomina ***codec***, término compuesto derivado de la expresión inglesa *compressor/decompressor*. Todos los *codecs* usan técnicas con pérdidas para comprimir los archivos. Esto significa que cada *codec* sacrifica la imagen original, en mayor o menor grado, para reducir el tamaño del archivo.

De la serie de formatos de compresión existentes, los más novedosos son Indeo 3.0 y las licencias de Cinepak distribuidas por Microsoft.

- Indeo 3.0.** Las versiones de Indeo se desarrollaron para una tecnología ya algo anticuada basada en el procesador i7.0 de Intel que, colocado en algunas tarjetas específicas, permite comprimir y descomprimir un flujo de video en tiempo real consiguiendo una calidad muy alta.

La actual versión de Indeo se desarrolló para funcionar con los procesadores x86 (80386, 80486 y Pentium), lo que significa que es mucho más rápida y que no precisa de un procesador dedicado.

- Cinepak.** El que Microsoft distribuya sus licencias gratuitamente con todas las versiones de "Video for Windows" ha supuesto que esta tecnología, que antes costaba mucho dinero, esté al alcance de todos los usuarios.

Este *codec* puede alcanzar los factores de compresión más altos de todos los sistemas existentes en el mercado.

Los principales *codecs* actualmente empleados, así como sus prestaciones en función de la compresión aplicada, se detallan en la siguiente tabla, referida a un archivo de 6,25 Mbytes:

Codec	Calidad	Tamaño del archivo	Reducción	Calidad de la imagen
Cinepak	1	12.520	95%	Pobre
	100	26.852	89%	Excelente
	45	16.804	93%	Aceptable
	75	20.932	91%	Buena
Indeo 3.0	0	15.662	93%	Pésima
	100	30.034	87%	Excelente
	45	18.852	92%	Suficiente
	75	26.600	89%	Buena
MS Video 1.0	100	85.680	63%	Buena
	45	13.848	94%	Pésima
	75	28.312	88%	Aceptable
RLE	0	78.226	3%	Muy buena
	100	78.226	3%	Muy buena

Acerca de estos *codecs* conviene aclarar lo siguiente:

- Indeo 3.0.** Captura video en tiempo real. No es recomendable para operaciones de edición de video, pero es especialmente útil con video de 8 bits (hasta 256 colores). Si se usa con niveles altos de compresión, o en sistemas lentos, se pueden producir desincronizaciones entre la imagen y el sonido. Es un *codec* de 24 bits que proporciona resultados espléndidos en sistemas de 16 y 24 bits de video (más de 65.000 colores).
- Cinepak.** Es un *codec* que proporciona niveles de compresión más altos que Indeo, lo que le hace ideal para la distribución de videos en soporte CD-ROM. Es entre cuatro y diez veces más lento que Indeo, pero mucho más eficaz en sistemas de video de 8 bits. Al igual que Indeo, proporciona los mejores resultados en sistemas de video de 16 y 24 bits.
- Microsoft Video 1.0.** Este *codec* no permite alcanzar niveles de compresión especialmente altos y, además, la imagen tiende a ser notablemente cuadrículada (se dice que está

pixelada). Su verdadera ventaja es que se trata de un *codec* de 8 bits reales, lo que permite su uso en sistemas poco potentes.

- 1. **RLE (codificación por longitud de alcance)**. Es una forma de compresión especialmente primitiva. En lugar de almacenar cada pixel de una imagen, este *codec* almacena secuencias de colores. Si un mismo color se emplea dentro de una imagen en 100 pixels consecutivos, RLE almacena dos informaciones distintas:

- ı el valor del color (un valor entre 0 y 255)
- ı la longitud de su alcance (cuántos pixels consecutivos tienen el mismo color).

Este formato es especialmente eficaz con archivos de animación 3D convertidos a formato AVI, pero no con archivos normales de video.

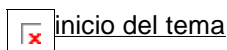
Los programas y las tarjetas compresoras han de cumplir dos requisitos fundamentales: reducción máxima del espacio ocupado, y máxima velocidad de descompresión. Evidentemente, deben cumplirlos al mismo tiempo, ya que de nada vale comprimir mucho si se tarda mucho en descomprimir, o descomprimir muy rápido si prácticamente no se comprime.

"Video for Windows" introdujo en el mundo de los PCs el formato de archivo denominado **AVI**. Este estándar no define cómo se captura, comprime o reproduce video, simplemente especifica cómo se almacenan en el disco duro los datos de audio y video. Las técnicas de captura, compresión y reproducción pueden comportarse libremente siempre y cuando respeten los requisitos de almacenamiento. Esto no significa que no aparezcan nuevas tecnologías aplicadas al video.

Los comités internacionales de estándares han desarrollado varias técnicas genéricas de compresión, siendo las siguientes las dos más importantes:

1. **JPEG (Joint Photographic Experts Group)**. Tiene dos variantes:
 - ı **JPEG estándar**. Sistema de compresión fotográfico (para imágenes estáticas) que funciona dentro del grupo de sistemas de compresión *LOSSY* (sistemas de compresión con pérdidas, aunque las pérdidas que se producen son mínimas).
 - ı **JPEG de movimiento**. Es una versión modificada del sistema de compresión estándar que calcula las diferencias existentes entre dos fotogramas consecutivos en lugar de almacenar cada fotograma por separado.
2. **MPEG (Motion Picture Experts Group)**. Técnica de compresión un poco más avanzada que la anterior, pues usa un método conocido como *cálculo de predicción*; es decir, utiliza el contenido de un fotograma para predecir el contenido del siguiente.

En este formato, una secuencia de 60 segundos (imagen y sonido), sin comprimir, ocupa un espacio de 1,5 Gbytes.



VIDEO DIGITAL

Los problemas que presenta, o puede presentar, la instalación hardware en el ordenador son los siguientes:

1. **Video "susceptible"**. Este problema depende de la relación entre la tarjeta de video y las demás tarjetas del ordenador, no teniendo en cuenta conflictos de interrupciones y/o canales DMA, sino la aparente incapacidad de algunas tarjetas de video para *convivir pacíficamente* con el resto de dispositivos.

Los síntomas más frecuentes son:

- i parpadeo de la imagen
- i pérdida de la señal de video
- i doble imagen
- i otros fenómenos imprevisibles.

2. **Síndrome de pérdida de datos.** Existen varios sistemas diferentes para convertir la señal VGA en señal NTSC/PAL (señal de televisión). La señal de televisión usa menos líneas de barrido que el video informático, por lo que cada línea de un pixel de altura no puede decidir si debe aparecer o no en el monitor de televisión, a menos que se disponga de un dispositivo especial para solucionar este problema.

La tecnología que emplean estos dispositivos se denomina *antiparpadeo* (antiflicker) y es imprescindible cuando la señal informática debe convertirse a señal de televisión para poder grabarla o visualizarla.

3. **Síndrome de pérdida de video.** Se presenta cuando la tarjeta de video es incompatible con otros dispositivos del ordenador.

En la tabla siguiente se representan los principales modos de reproducción de video digital en función del tamaño de la imagen, la velocidad de reproducción y la velocidad de transferencia, que puede ser simple -1x- o doble -2x-:

Tamaño de la imagen	Velocidad de los fotogramas	Transferencia de datos	Codec recomendado
160 x 120	15 fps	150 Kb/seg.	Indeo
	30 fps	150 Kb/seg.	Cinepak
	30 fps	300 Kb/seg.	Indeo
240 x 180	15 fps	150 Kb/seg.	Indeo/Cinepak
	24 fps	150 Kb/seg.	Cinepak
	30 fps	150 Kb/seg.	Cinepak
	15 fps	300 Kb/seg.	Indeo
	24 fps	300 Kb/seg.	Indeo/Cinepak
	30 fps	300 Kb/seg.	Cinepak
320 x 240	15 fps	150 Kb/seg.	Cinepak
	15 fps	300 Kb/seg.	Indeo ¹ /Cinepak
	30 fps	300 Kb/seg.	Cinepak ²

¹ Para reproducir a un tamaño de 320 x 240 con una velocidad de transferencia de 300 Kb/seg., hay que emplear el compresor Indeo 3.1.

² Los dispositivos de hardware comunes no pueden capturar en tiempo real con este tamaño y velocidad de reproducción; generalmente se tendrá que realizar la captura fotograma a fotograma, ya sea de manera manual o automática.



[Inicio del tema](#)



[Página principal](#)

El Heraldó de la Web

Página optimizada para una resolución de 800 x 600 e Internet Explorer 5.x

© 2001 *M. Villar Saro*