

Seminario EDCine/Archives

Tecnología Digital para Archivos Fílmicos

**Ingesta, almacenamiento, acceso
y distribución digital**

Valencia 4, 5 y 6, Marzo de 2009

Seminario EDCine/Archives

Tecnología Digital para Archivos Fílmicos
en ingesta, almacenamiento, acceso y distribución

Preservación de Colecciones Mixtas

Valencia, March 4-6, 2009

Primero, un paso atrás - medidas

1 bit es 0 o 1

8 bits = 1 Byte = 256 valores distintos

1.024 bytes	= 1 Kilobyte (KB)	= 2^{10} bytes
1.024 Kilobytes	= 1 Megabyte (MB)	= 2^{20} bytes
1.024 Megabytes	= 1 Gigabyte (GB)	= 2^{30} bytes
1.024 Gigabytes	= 1 Terabyte (TB)	= 2^{40} bytes
1.024 Terabytes	= 1 Petabyte (PB)	= 2^{50} bytes

Primero, un paso atrás - medidas

1 bit es 0 o 1

8 bits = 1 Byte = 256 valores distintos

ESTOS SE UTILIZAN PARA EL TAMAÑO/ESPACIO DEL DISCO

1.024 bytes = 1 Kilobyte (KB) = 2^{10} bytes

1.024 Kilobytes = 1 Megabyte (MB) = 2^{20} bytes

1.024 Megabytes = 1 Gigabyte (GB) = 2^{30} bytes

1.024 Gigabytes = 1 Terabyte (TB) = 2^{40} bytes

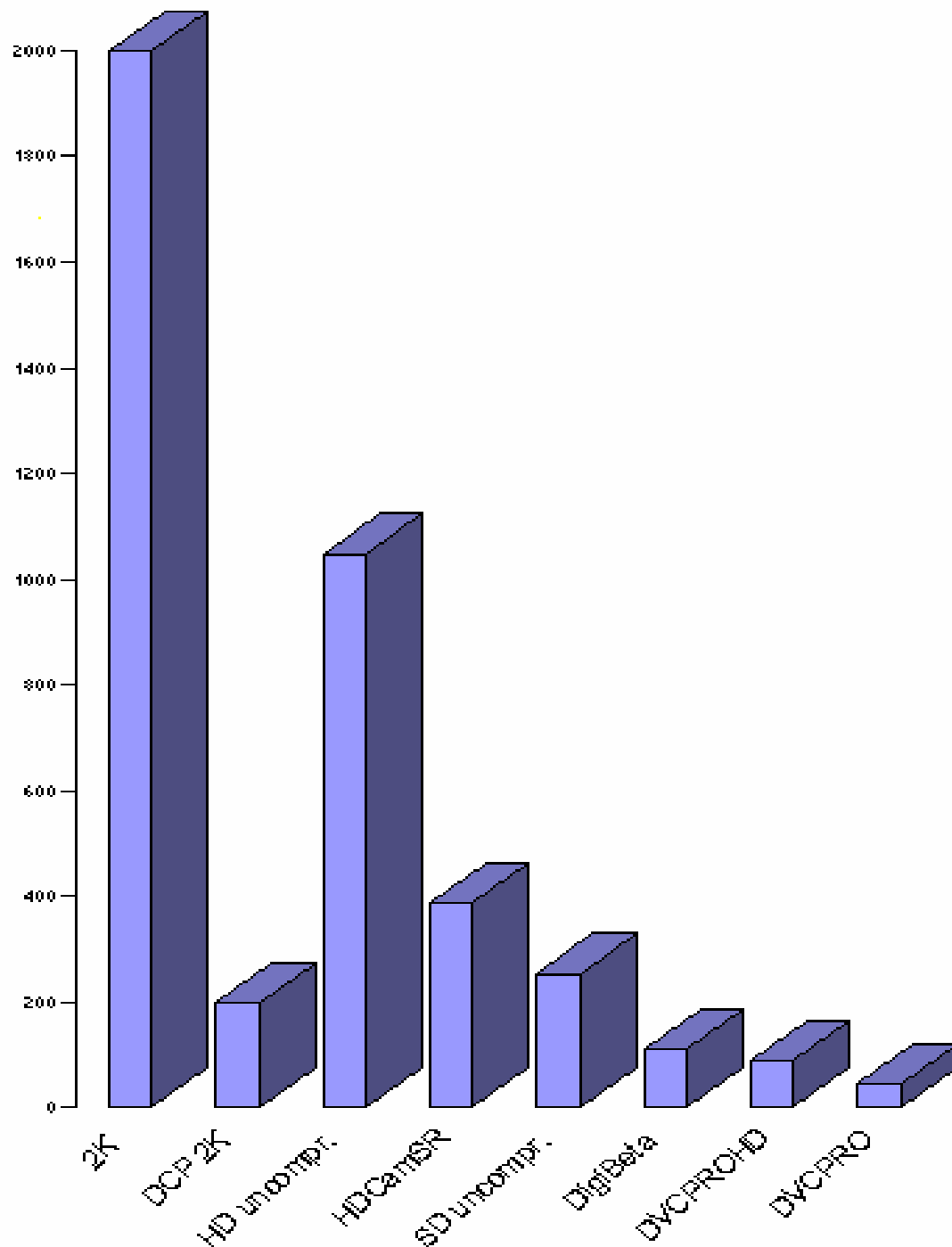
1.024 Terabytes = 1 Petabyte (PB) = 2^{50} bytes

PERO PARA EL BIT RATE (MEDIR EL TRANSPORTE) USAMOS

‘bits por segundo’ o *bps* o *bit/s*, y así sucesivamente: Kilobits, Megabits etc.)’

Así tenemos: **Kbps** (Kbit/s), **Mbps** (Mbit/s), **Gbps** (Gbit/s)

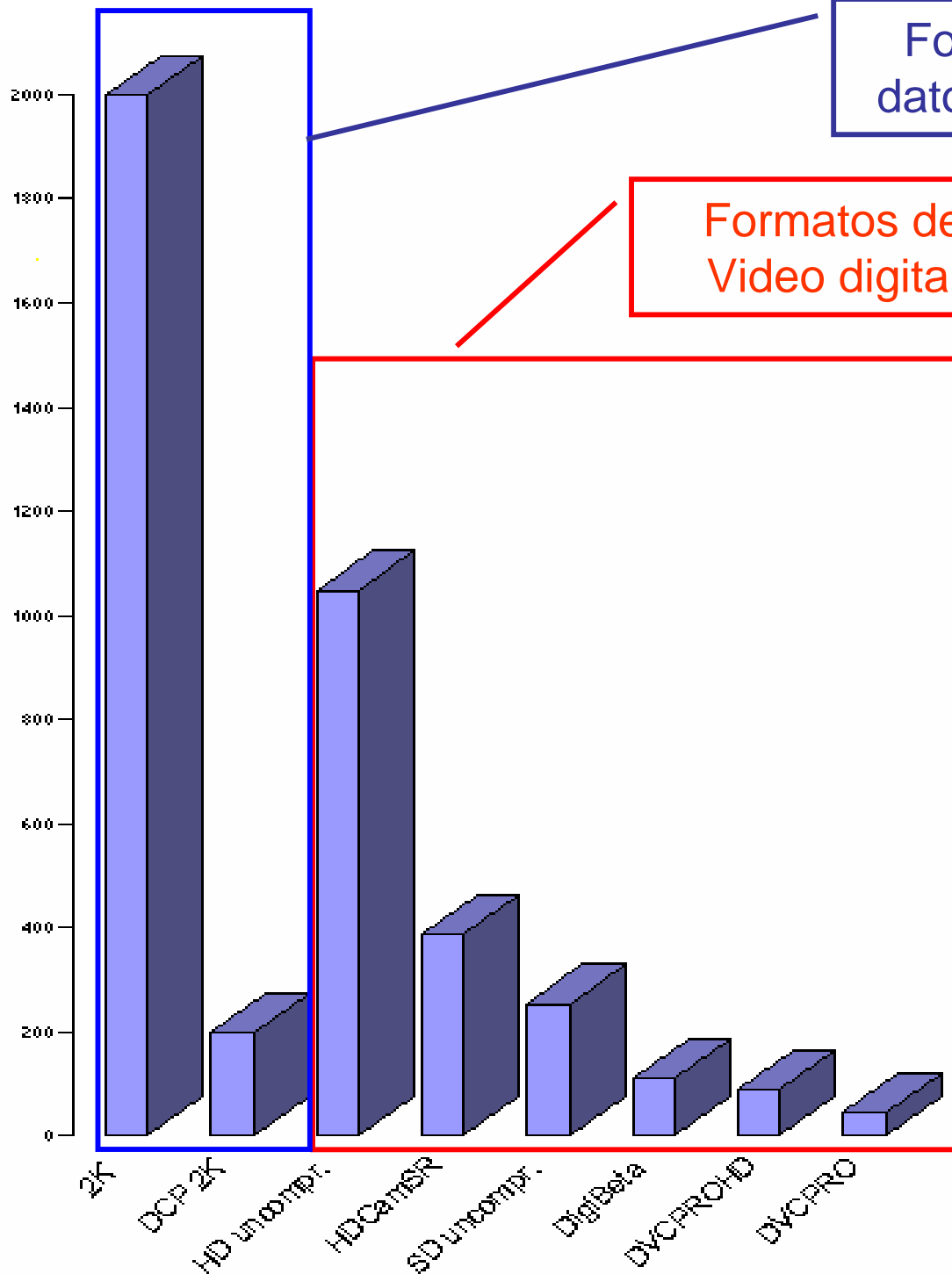
Ejemplo: “ *el DSL tiene una velocidad de transferencia de 256kbps* “



Formatos: ¿qué tamaño?

**Tamaño en GB de
ficheros para una
película de 2 horas**

2K	2000
DCP 2K	~200
HD sin compr.	1048
HDCamSR	388
SD sin compr.	254
Betacam Digital	110
DVCPROHD	88
DVCPRO	44



Formatos de datos / ficheros

Formatos de Video digital

Tamaño en GB de ficheros para una película de 2 horas	
2K	2000
DCP 2K	~200
HD sin compr.	1048
HDCamSR	388
SD sin compr.	254
Betacam Digital	110
DVCPROHD	88
DVCPRO	44

Vídeo, AV, TV

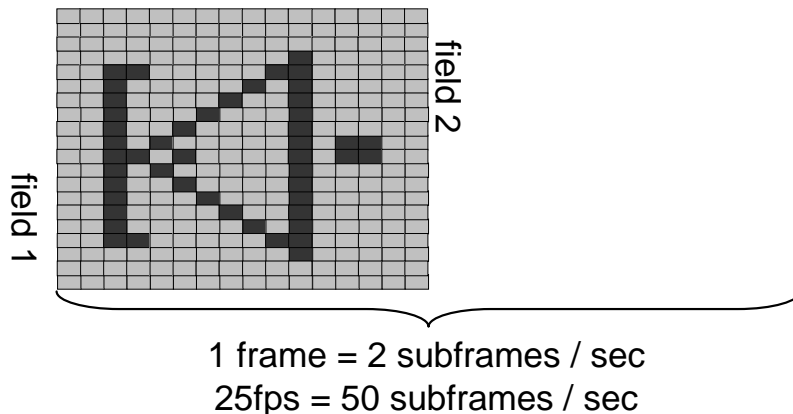
- Comenzó siendo analógico hace mucho tiempo (ahora es digital)
- En su forma analógica utiliza SEÑALES
- Basado en Tiempo, transmisión en tiempo real
- Las imágenes son “entrelazadas”

IT, Datos, Ordenador

- Comenzó con números y letras, hace algún tiempo
- Utiliza DÍGITOS
- No se basa en Tiempo, no necesariamente en tiempo real (+/-)
- Las imágenes son “progresivas”

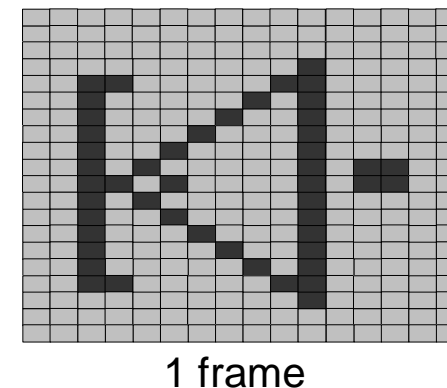
Vídeo, AV, TV

- Comenzó siendo analógico hace mucho tiempo (ahora es digital)
- En su forma analógica utiliza SEÑALES
- Basado en Tiempo, transmisión en tiempo real
- **Las imágenes son “entrelazadas”**



IT, Datos, Ordenador

- Comenzó con números y letras, hace algún tiempo
- Utiliza DÍGITOS
- No se basa en Tiempo, no necesariamente en tiempo real (+/-)
- **Las imágenes son “progresivas”**



Vídeo, AV, TV

- Comenzó siendo analógico hace mucho tiempo (ahora es digital)
- En su forma analógica utiliza SEÑALES
- Basado en Tiempo, transmisión en tiempo real
- Las imágenes son “entrelazadas”
- Tamaño muy fijado
- Limitación en la velocidad de transporte (bandwidth, bitrate)
- Debe utilizar redes AV
- Es hardware-dependiente

IT, Datos, Ordenador

- Comenzó con números y letras, hace algún tiempo
- Utiliza DÍGITOS
- No se basa en Tiempo, no necesariamente en tiempo real (+/-)
- Las imágenes son “progresivas”
- Los datos se pueden “comprimir”
- Limitación en la velocidad de transporte sólo en tiempo real
- Puede usar redes AV o IT
- Es software-dependiente

Vídeo Digital

- Utiliza números, no señales (3 valores por cada píxel, pero con los colores codificados de diferentes maneras 4:4:4 o 4:2:2, 4:2:0, 4:1:1)
- Basado en tiempo - tiempo real en la emisión, puede no ser tiempo real para la transferencia
- Restricciones para el transporte en tiempo real
- Pueden ser entrelazadas o progresivas o (o ambas)
- Utiliza casi siempre la compresión
- Puede utilizar redes AV o IT
- En general es hardware-dependiente
- Fácil de manipular, modificar, codificar

Los formatos de vídeo Digital dependen en general del hardware y se limitan a soportes físicos (cintas)

Los formatos de Vídeo Digital vienen codificados, deben ser descodificados para la reproducción, copiados, y recodificados antes de la emisión, proyección o transporte en red.

Los formatos de ficheros de vídeo digital dependen del software y son independientes de los soportes físicos (DVD, BluRay)

Los formatos de ficheros de vídeo digital vienen codificados, deben ser descodificados/codificados en el momento de la emisión.

Los formatos de ficheros de vídeo digital al depender de las limitaciones de las velocidades de transferencia podrían requerir descodificar/codificar en el momento del streaming.

Ejemplos de formatos de Vídeo Digital:

D1

D5

HDD5

HDCAM (SR)

DV

DVCPRO

BETACAM DIGITAL

.....

Ejemplos de formatos de Fichero de Vídeo Digital:

MPEG1

MPEG2 (también DVB,
DVD)

MPEG4

H.264

JPEG2000

WINDOWS MEDIA

.....

Otra de las características de los

Formatos de vídeo digital

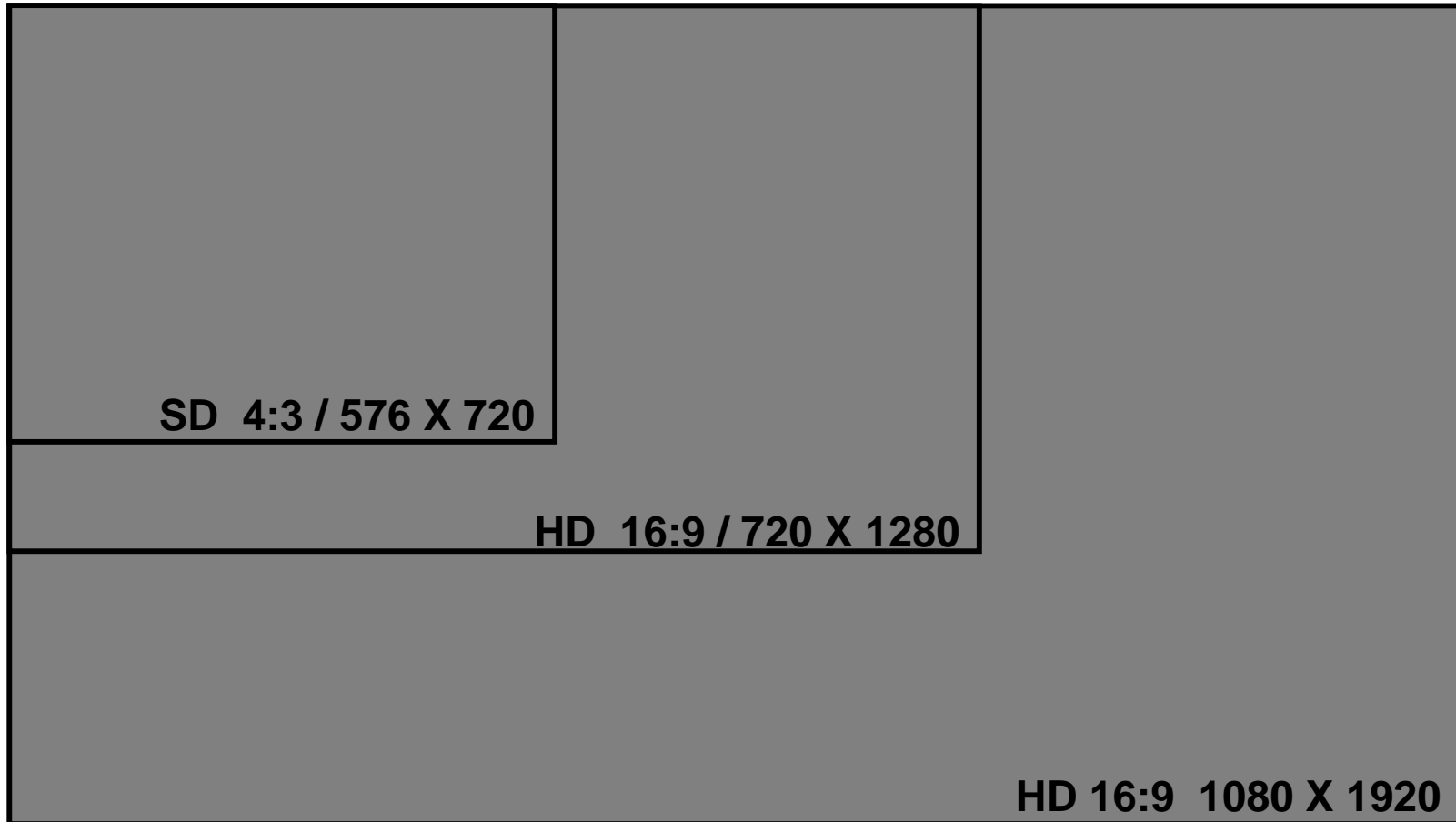
Formatos de ficheros de vídeo digital

es que vienen con específicas

- **Velocidades de proyección** (como 23,98 – 24 – 25 – 29,98 – 30 – 50...)
- **Tamaños (y formatos) de la imagen** entrelazada o no (ej. 50i o 24p)
 - HD 720 líneas x 1280 píxeles
 - HD 1080 líneas x 1920 píxeles
 - SD 576 líneas x 720 píxeles (... y más bajas)
- **Canales de sonido** (2, 4, 8, 12...)

Es importante comprender que el sonido está integrado en el fichero

La jungla de formatos



La jungla de formatos



La jungla de formatos

En realidad, los formatos de video Digital y los formatos de ficheros de vídeo digital pueden tener varias combinaciones de: velocidades de proyección, dimensión de imagen, entrelazado/progresivo, canales de sonido, codificación de color

Internal Format-Conversion Capability

REC/PLAY Tape Format			HD-SDI OUT		SD-SDI OUT	HD-SDI (format conv. out) (requires optional HKSR-5001)		
HDCAM-SR	1080/4:4:4**	23.98PsF	1080/4:4:4	23.98PsF	—	1080/4:2:2/23.98PsF		
		24PsF		24PsF	525/59.94i*	1080/4:2:2/59.94i		
		25PsF		25PsF	—	720/4:2:2/59.94P		
		29.97PsF		29.97PsF	—	1080/4:2:2/24PsF		
		30PsF		30PsF	625/50i*	1080/4:2:2/60i		
		50i		50i	525/59.94i*	1080/4:2:2/25PsF		
		59.94i		59.94i	—	720/4:2:2/50P		
		60i		60i	625/50i*	1080/4:2:2/29.97PsF		
	720/4:2:2	50P	720/4:2:2	50P	—	1080/4:2:2/30PsF		
		59.94P		59.94P	525/59.94i	1080/4:2:2/50i		
		23.98PsF		23.98PsF	525/59.94i*	1080/4:2:2/59.94i		
		24PsF		24PsF	—	720/4:2:2/59.94P		
		25PsF		25PsF	—	1080/4:2:2/60i		
		29.97PsF		29.97PsF	625/50i	720/4:2:2/50P		
HDCAM or HDCAM-SR	1080/4:2:2	30PsF	1080/4:2:2	30PsF	525/59.94i	720/4:2:2/59.94P		
		50i		50i	—	—		
		59.94i		59.94i	625/50i	720/4:2:2/50P		
		60i		60i	525/59.94i	720/4:2:2/59.94P		
		59.94i		59.94i	—	—		
		60i		60i	525/59.94i	720/4:2:2/59.94P		
		1035/4:2:2		59.94i	1035/4:2:2	59.94i	—	—
				60i		60i	—	—
	Digital BETACAM***	625	50i	1080/4:2:2	50i	625/50i	720/4:2:2/50P	
			50i	720/4:2:2	50P		1080/4:2:2/50i	
525		59.94i	1080/4:2:2	59.94i	525/59.94i	720/4:2:2/59.94P		
		59.94i	720/4:2:2	59.94P		1080/4:2:2/59.94i		

No tenemos sólo

Formatos de vídeo digital

Formatos de fichero de vídeo digital

también tenemos

Formatos digitales de imágenes

Formatos digitales de sonido

Son formatos genéricos, propietarios o de fuente abierta o de estándares abiertos

- codificados, comprimidos o sin compresión
- todos son “imágenes sólo” o “sonido sólo”.
- permiten todas las dimensiones, números de píxeles, formatos de imágenes como :pcm, tiff, .dpx, j2c, etc.

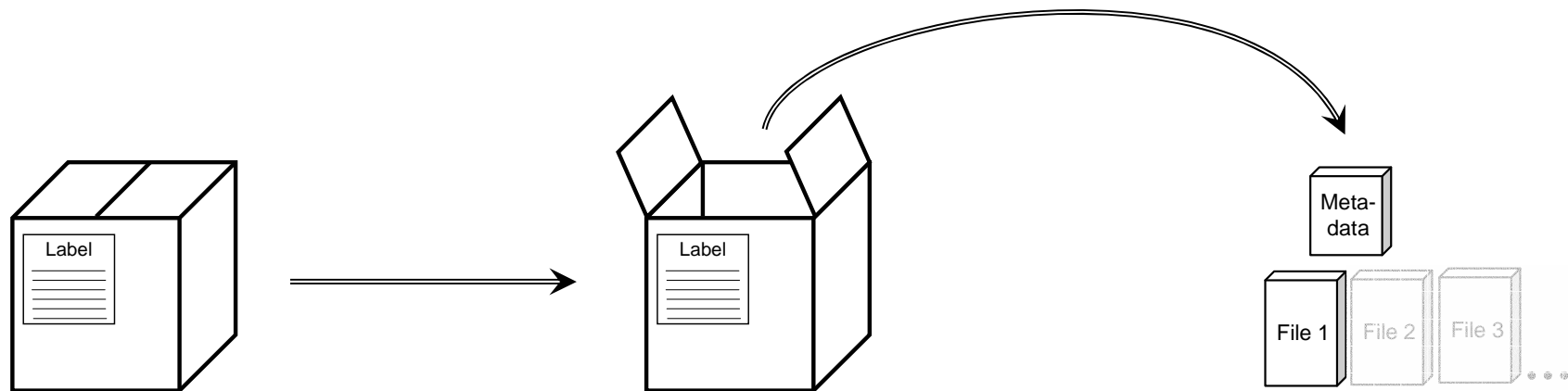
Formatos de fichero de vídeo digital

Formatos de imagen digital

Formatos de sonido digital

pueden utilizarse con

Formatos wrapper (como .avi, .mov, MXF,...)



Una amplia gama de formatos dependen de

- Calidad / aplicaciones
- Transporte
- Costes de almacenaje
- Preservación

Desde el punto de vista de la **Conservación**, los diferentes medios y formatos plantean diferentes problemas:

Películas

Vídeo Analógico

Vídeo Digital

Ficheros de vídeo Digital

Ficheros de Imagen

Ficheros de Sonido

Conceptos clave:

- La esperanza de vida del soporte (medio) y las estrategias para conservarlo
- La obsolescencia técnica
 - La obsolescencia de los medios..
 - La obsolescencia de los formatos

De aquí ... la **Conservación** (pasiva) y la **Preservación** (activa)

La esperanza de vida del soporte: Conservación Cinematográfica

DET DANSKE FILMINSTITUT / **DANISH FILM INSTITUTE**

	TIEMPO ESTIMADO PARA LA DEGRADACIÓN ACÉTICA BASADO EN LAS CONDICIONES MEDIAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA				
	VOLTIO 1 14°, 61%RH	VOLTIO 2 6°, 68%RH	VOLTIO 3 5°, 35%RH	ALMACÉN FRÍO 2°, 20-30%RH	ALMACÉN CONGELADO -5°, 20-30%RH
Película reciente de Acetato	75 años	190 años	500 años	>1,000 años	>2,000 años
Película Degradada al al A-D nivel 1.5	<15 años	<50 años	<200 años	<350 años	>500 años

Obsolescencia técnica: Preservación Cinematográfica



**Obsolescencia
de formatos y de medios**



Esperanza de vida del soporte: Medios Magnéticos y Ópticos

Medios magnéticos <10 -30 años (???)

Discos ópticos < 100 años (Kodak Gold) (???)

Quizá... pero...

la realidad es que la Esperanza de Vida de los medios depende de la obsolescencia técnica de los formatos y de los soportes

Obsolescencia técnica: Vídeo

Recuerda: TODOS los formatos de vídeo Analógico y Digital dependen de su hardware



Cuadruplex de 2 pulgadas - 1956

D3 - 1990

Betacam Digital – 1993

TCR	
100	1/2
Quad	Pulgada
RCA	Sony
1969	1969

Tipos de medios de almacenamiento











Discos (discos duros, servidores) – acceso rápido, velocidad alta, máximo control, pueden gestionar ficheros de cualquier tamaño, capacidad casi ilimitada

Cintas de datos en bibliotecas virtuales – acceso más lento, velocidad baja, control elevado, problemas con ficheros muy grandes, capacidad casi ilimitada

Cintas de datos sobre “estanterías” – acceso manual, velocidad baja, control bajo, problemas con ficheros muy grandes, capacidad ilimitada

Discos ópticos – inútiles en este contexto: acceso muy lento, velocidad muy lenta, control limitado, sólo ficheros pequeños, capacidad muy baja (sólo en juke-box)

Obsolescencia técnica: Soluciones de almacenamiento IT

LIFESPAN	HARDWARE	SOFTWARE
3 → 5 YEARS	 HOST COMPUTER	<ul style="list-style-type: none"> ▪ APPLICATION SOFTWARE ▪ OPERATING SYSTEM ▪ DEVICE DRIVERS
5 → 10+ YEARS	 PHYSICAL INTERFACE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ INTERFACE FIRMWARE
3 → 5 YEARS	 MEDIA DRIVE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRIVE CONTROL FIRMWARE
.5 → 10 YEARS	 MEDIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FILE SYSTEM ▪ DATA FILE FORMAT ▪ PHYSICAL RECORDING FORMAT
VARIES	 TRAINED PERSONNEL 	
VARIES	 FUNDING 	

Obsolescencia técnica: Soluciones de almacenamiento IT

¡ATENCIÓN!

En el dominio del vídeo analógico y digital todavía hay una correspondencia entre medio y formato:

Una cinta de Betacam SP contiene un vídeo Betacam SP, una cinta HDCam contiene un formato HDCam



En el dominio IT , esto ya no sucede:

Una cinta LTO puede contener ficheros de cualquier formato (imagen, sonido, base de datos, procesador de palabras, etc.)

Obsolescencia técnica: soluciones de almacenamiento IT

Ventajas:

- Mayor flexibilidad, más opciones (cinta, discos duros, medios ópticos,...)
- Cuanto mayor es el mercado, más vendedores = precios más bajos, estándares abiertos

Desventajas:

Se necesita:

- Una combinación de hardware/software para acceder a las cintas de datos
- Saber en qué formato está el fichero.
- Tener el software apropiado para leer el fichero correctamente

Película

Esperanza de vida:

- Conservación pasiva: la mantiene fría y seca
- Preservación (acceso): copia = migración de medios

Obsolescencia técnica:

- Preservación: copia, restauración = migración de medios+ formatos

Vídeo Analógico y Digital

Esperanza de vida:

- Conservación pasiva: solución sólo a corto plazo <20 años(?)
- Preservación = migración de medios constante

Obsolescencia técnica:

- Preservación: migración de formato constante
= migración de **medio+formato** constante

Formatos Digitales

Esperanza de vida:

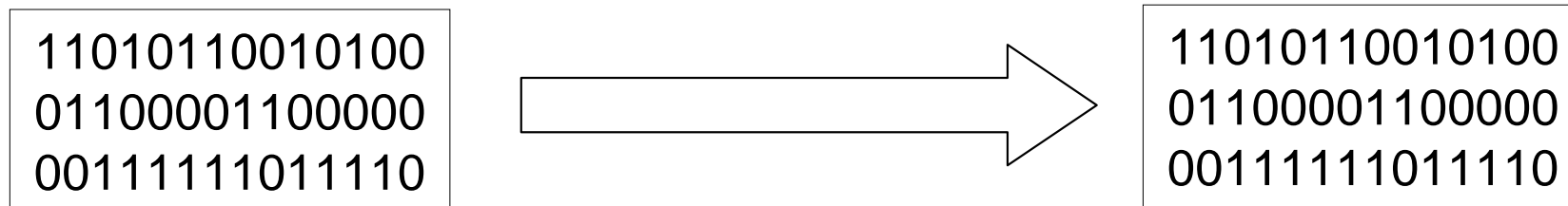
- Conservación pasiva: solución sólo a corto plazo <10 años(?)
- Fallos de los medios (fallo del HD, las cintas no abren)
- Preservación = constante migración de medios (~ 5 años)

Obsolescencia técnica:

- Preservación: migración de formato cuando sea necesario (~ 5/10 años)

Formatos Digitales: Migración de Medios

Es posible migrar datos de un medio a otro sin ninguna pérdida (lo cual **NO** es posible en el dominio analógico)



PERO:

- La elección del medio es crítica (copia espejo, duplicación)
- Los costes por GB o TB descienden, pero los costes de las colecciones aumentan rápidamente
- Es costoso, y los costes son constantes: migración cada 3/5 años.
¡Nunca termina!
- Para los depósitos grandes es muy complejo y requiere mucho tiempo.

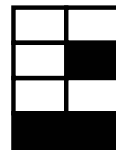
Formatos Digitales: Migración de formatos

ORIGINAL 11010110010100011000000010101001100000001111110
COPIA 110101100101000101010010101001100000001111110

En la migración los datos no cambian

Pero...¿Qué significan?

- Letra: "U"
- Número entero: "21"
- Número real : 1.3125
- Bipmap lógico:
no no no sí no sí no sí
- Imágen:



ETC. ETC.

Formatos Digitales: Migración de Formatos

La migración de formatos es compleja – se debe:

- Conocer el formato original
- Tener el software correcto para leer los formatos originales, sobretodo si están codificados (comprimidos)
- Los formatos propietarios son peligrosos – ¡Siempre que sea posible use estándares y formatos abiertos!
- Conocer el aspecto y el sonido que debería tener el formato original, por ejemplo: canales de sonido, resolución, espacio de color y gama, formato de pantalla, velocidad de proyección, etc.
- Saber cómo reproducir todas estas características en el nuevo formato
- Registrar SIEMPRE qué se ha hecho, cuándo y cómo!
- **NO OLVIDAR NUNCA QUE LA SIGUIENTE MIGRACIÓN LLEGA PRONTO!**

Conservación

- Hay estrategias claras y probadas científicamente para la conservación a largo plazo de materiales cinematográficos
- **NO** existen tales estrategias para objetos AV e IT

Preservación

- Garantizar el acceso a la película puede implicar la migración de medios y formatos.
- Las migraciones de Medios y Formatos son **INEVITABLES** para la accesibilidad **Y** conservación de contenidos AV e IT.
Sin migración = pérdidas.

Problemas

- La coexistencia de múltiples estrategias en las colecciones mixtas se tiene que planificar con tiempo
- Los metadatos técnicos son críticos para cualquier migración de formato.
- Se tienen que evitar los formatos propietarios y con dependencia de hardware.
- La elección de los medios y de los formatos es crítica.
- El manejo de múltiples migraciones paralelas de medios y formatos es complejo y costoso. **¡Reduce la complejidad!**
- La migración de AV a AV es más costosa que la de AV a IT o de IT a IT

