



SISTEMA CCTV

Conocimientos básicos

- Fundamentos de los sistemas CCTV
 - Bases de la imagen
 - Transmisión de señal
 - Grabación
 - Tipos de productos

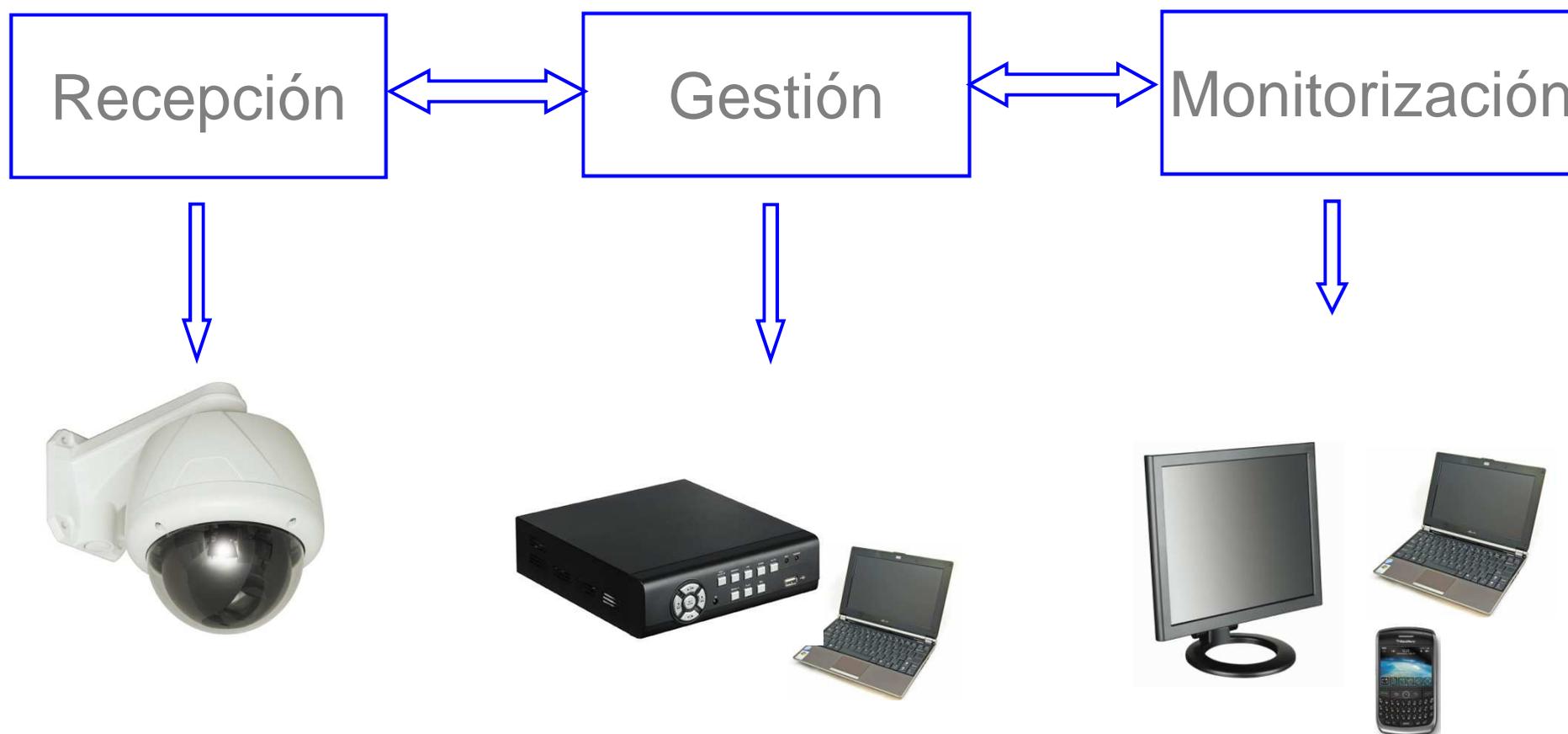
- Como hacer la elección correcta
 - Qué, Quién?
 - Por qué?
 - Qué grabar?
 - Leyes y normas

Fundamentos de los sistemas CCTV:

- **Bases de la imagen**
- Cableado/Transmisión: Alimentación & Señal
- Grabación
- Tipos de productos

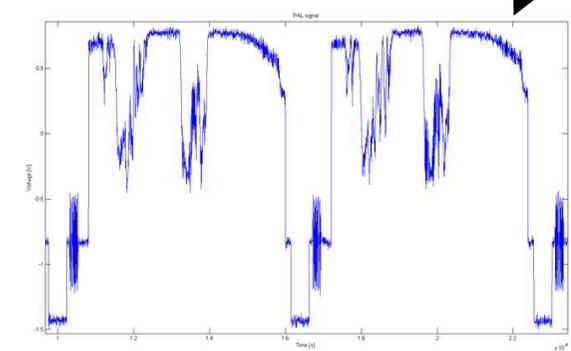
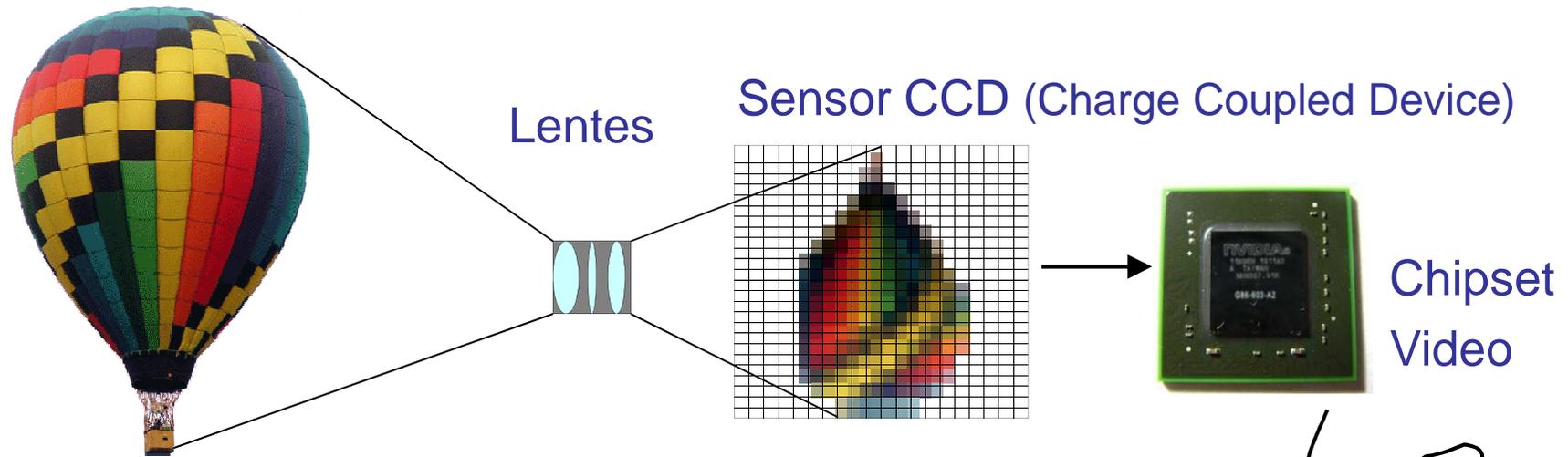
Bases de la imagen: ¿Qué es CCTV?

- 3 funciones básicas relacionadas



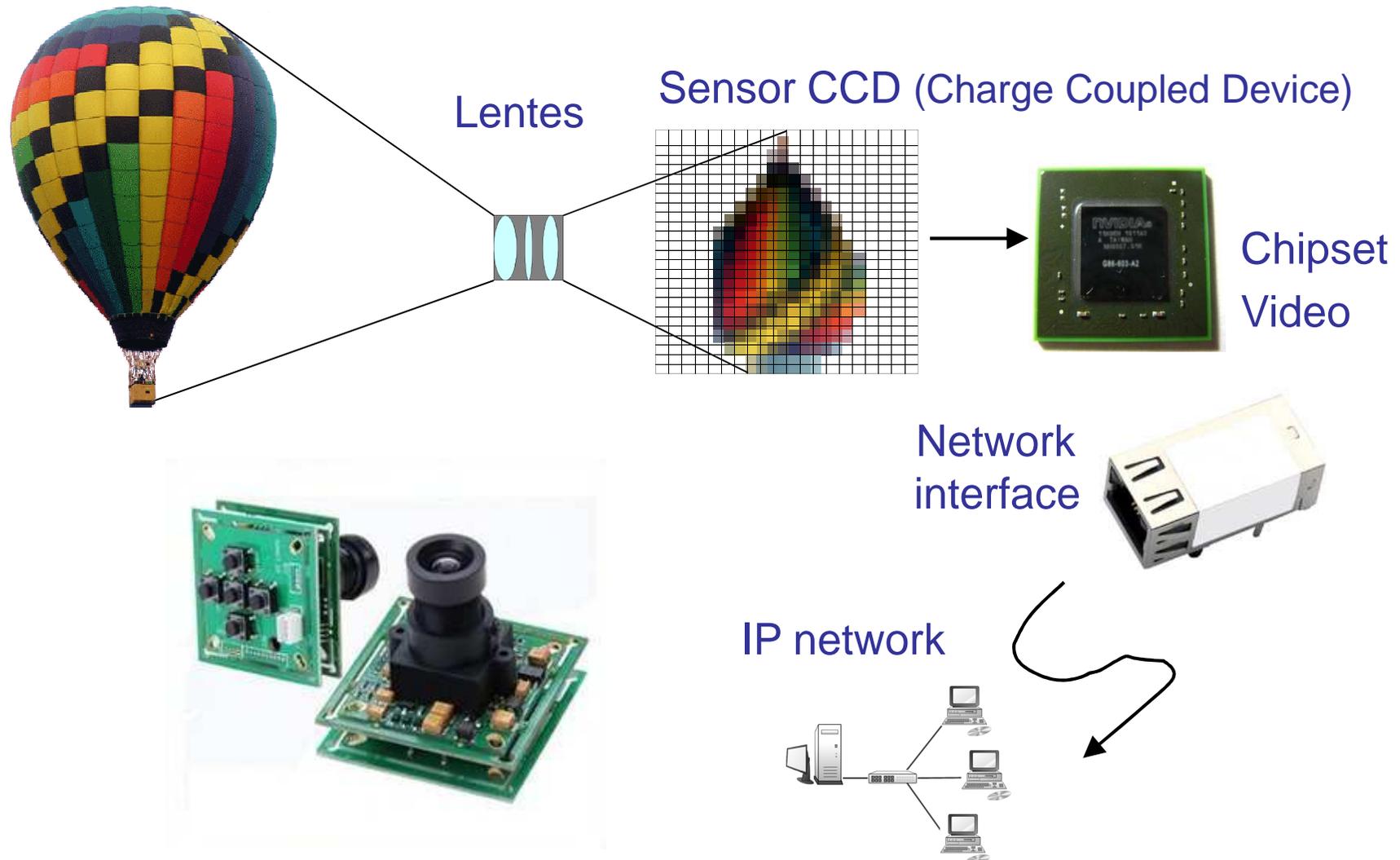
C.C.T.V Circuito Cerrado de Televisión

Bases de la imagen: ¿Qué es una cámara?



Señal analógica PAL
(Phase Alternating Line)

Bases de la imagen: ¿Qué es una cámara IP?



Bases de la imagen: especificaciones

■ Especificaciones de una cámara

■ Lentes → Longitud focal

■ CCD → Resolución
Sensibilidad

■ Chipset → Día / Noche
Sensibilidad
Apertura
Ajustes

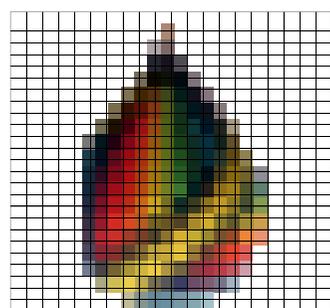
Bases de la imagen: especificaciones

Specifications	
Sensor	1/3" Color CCD High Res
Scanning area	4,68 mm x 5,59 mm
Picture element	PAL: 752 (H) x 582 (V)
TV system	PAL
Horizontal resolution	540 TV Lines
Day/Night	No
ICR	No
Minimum illumination	0.2 Lux
S/N ratio	> 48 db
Auto electronic shutter	PAL 1/50s-1/110000s
Auto iris control	DC Drive
Gamma characteristic	0.45
Auto gain control	Auto
Auto white balance	Auto
Back light compensation	On/Off
Synchronous system	Internal synchronization
Lens mount	Vari-focal lens 3.7-12 mm
Video output	1.0 Vpp; 75 Ω; BNC Connector
Infrared lamps irradiation distance	/
IP degree	IP30
Power supply	12 Vdc +/- 10 %
Input current	110 mA
Operating temperature	-10°C to 50°C
Dimensions	Diameter 106.8 mm; Height 90.5 mm

Bases de la imagen: ¿Qué es la resolución?



Sensor CCD



Y pixels

X pixels

Sensor 1/4" → 510 x 492 pixels
→ 250920 puntos

Sensor 1/3" → 752 x 582 pixels
→ 437664 puntos

Sensor 1/28" → formato 16/9
→ hasta 10Mpx

Bases de la imagen: ¿Qué es la resolución?



Bases de la imagen: ¿Qué es la resolución?



Hay resolución y resolución !

- De la cámara
- Del formato de transmisión
- De la grabación
- De la monitorización

Resolución final = La más pequeña

Bases de la imagen: ¿Qué es la resolución?

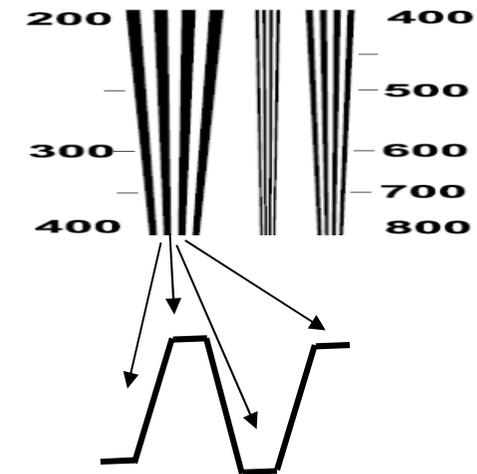
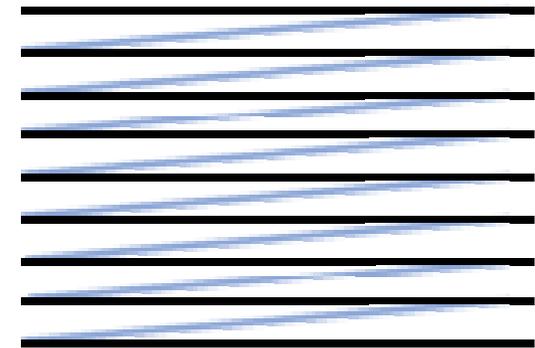
■ Analógica → N° líneas verticales y horizontales

■ **PAL** (Europa, 50Hz):
 50 escaneos /seg → 25 imágenes /seg
 625 líneas verticales → **576 líneas de imagen**

■ **NTSC** (Asia, USA, 60Hz):
 60 escaneos / seg → 30 imágenes / seg
 525 líneas verticales → **486 líneas de imagen**

■ **Horizontal:**
 Capacidad de “leer” líneas blancas y negras
 No hay una escala equivalente con pixels
 normalmente se considera 1,8 pixels por línea

→ **720 pixels (D1) equivaldría a unas 400 lines**



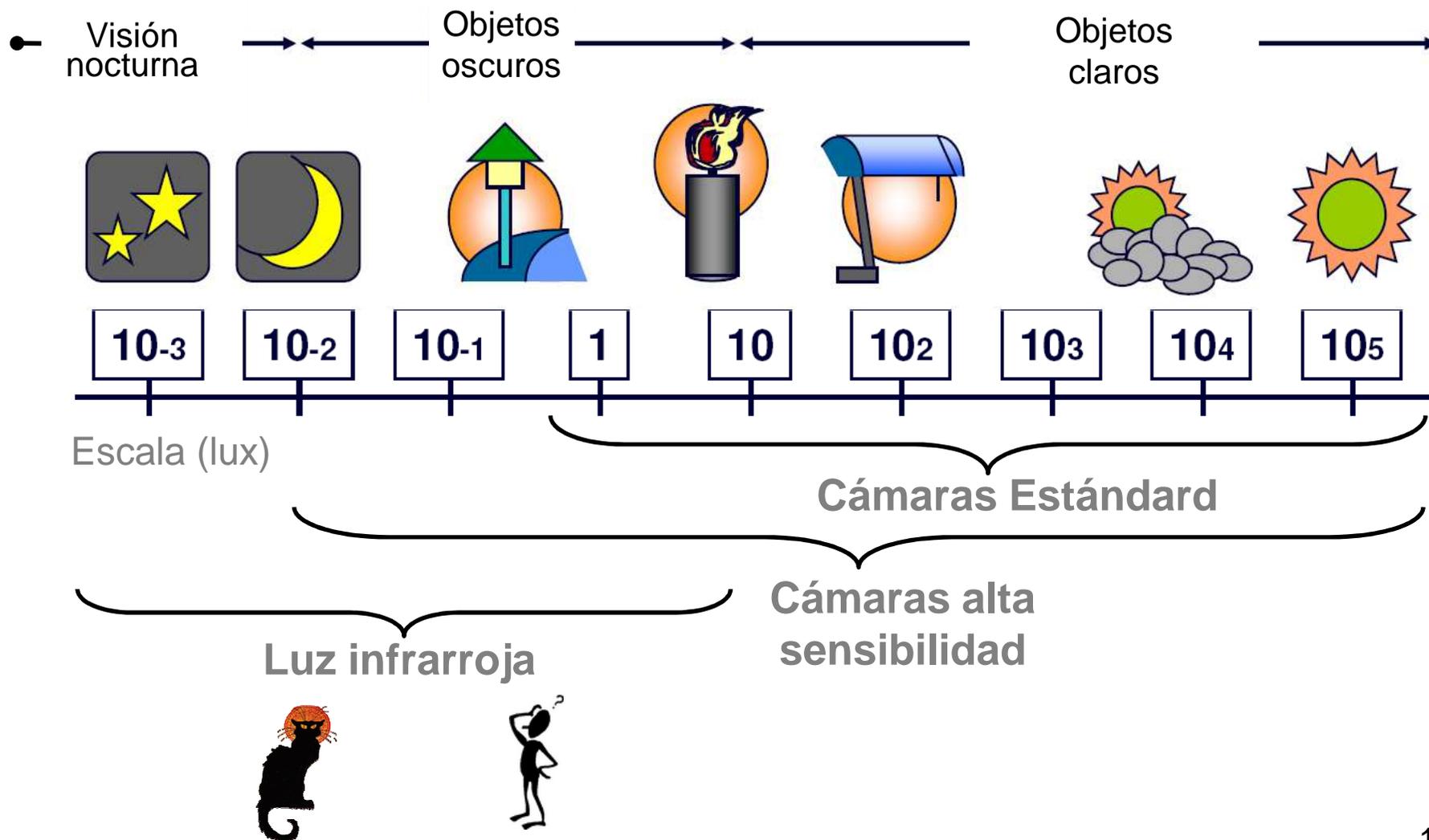
Bases de la imagen: ¿Qué es la resolución?

■ IP → Número de pixels

■ Estándar: 704 x 576 (400K pixels) → D1

■ Megapixels: 1280 x 720 (1M pixels) → HD 720p
1920 x 1080 (2M pixels) → HD 1080p
2048 x 1536 (3M pixels)
2560 x 1920 (5M pixels)

Capacidad de adaptación a la luz



Capacidad de adaptación a la luz

■ Ajuste de apertura automático:

Escena clara:

1/2000s (rápido)



Escena oscura:

1/60s (lento)



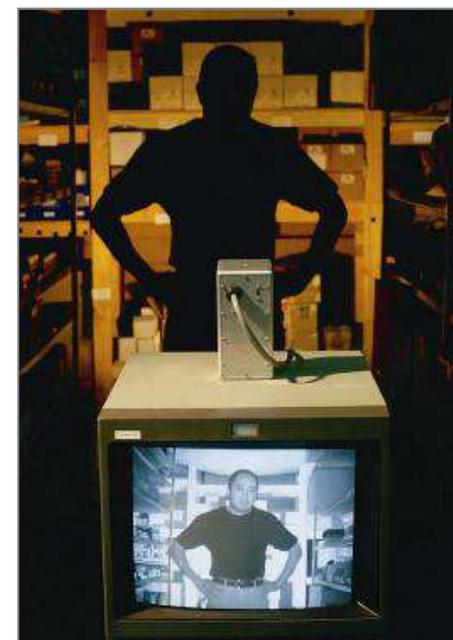
■ Iluminación infrarroja:

Cámara Día / Noche:

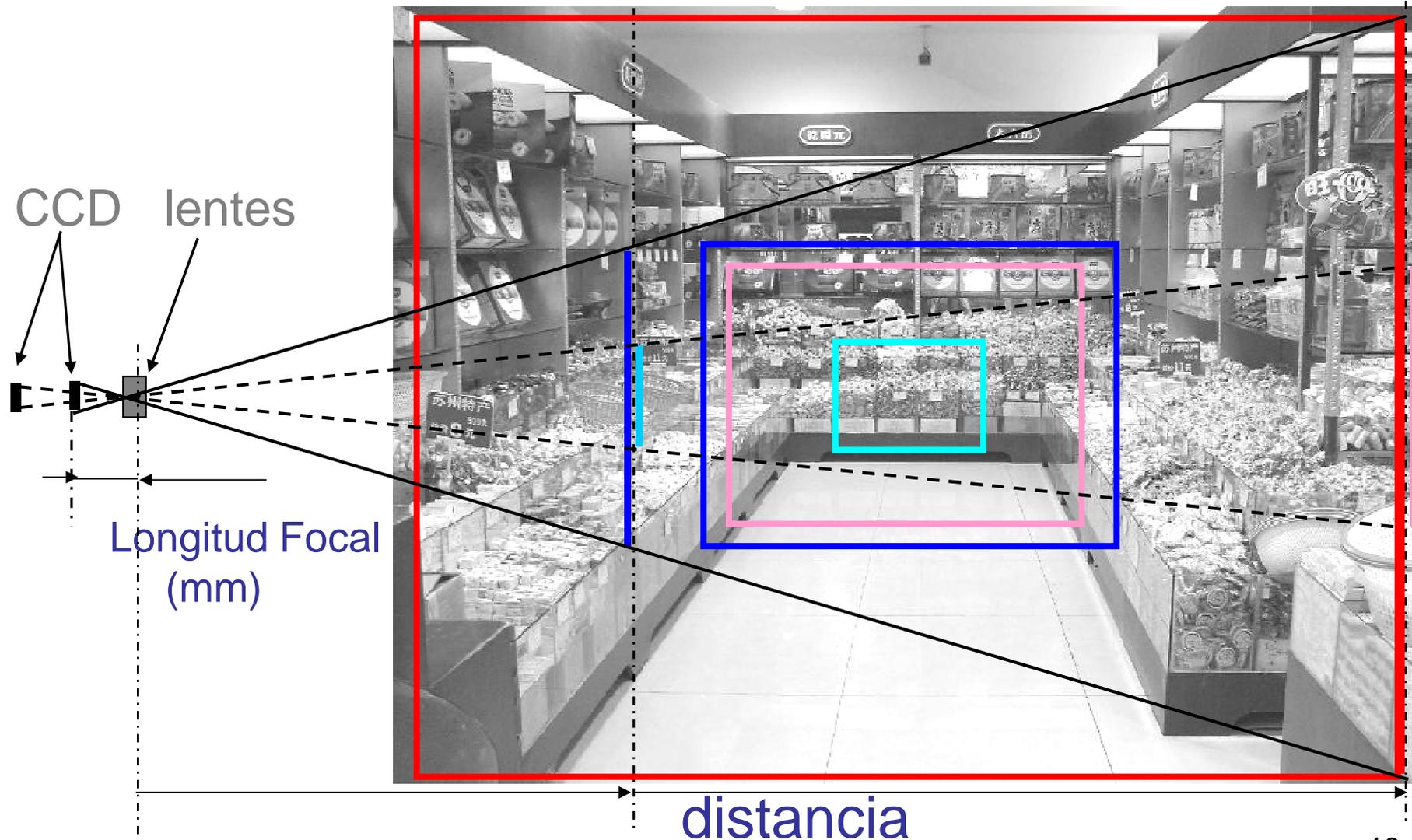
→ Visión infrarroja

Luz infrarroja incorporada

o con proyector separado

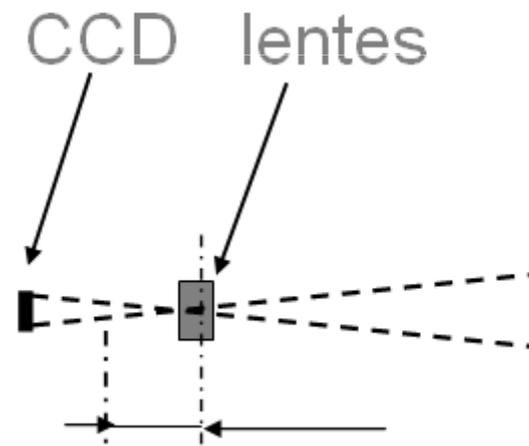


¿Cómo adaptarse a las dimensiones de la escena?



¿Cómo adaptarse a las dimensiones de la escena?

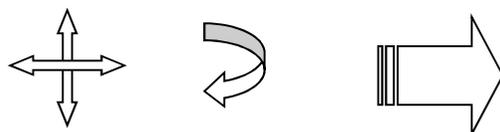
■ Longitud focal variable (multifocal)



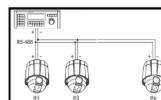
¿Cómo adaptarse a las dimensiones de la escena?

- Cámaras motorizadas

- PTZ (tilt / pan / zoom)

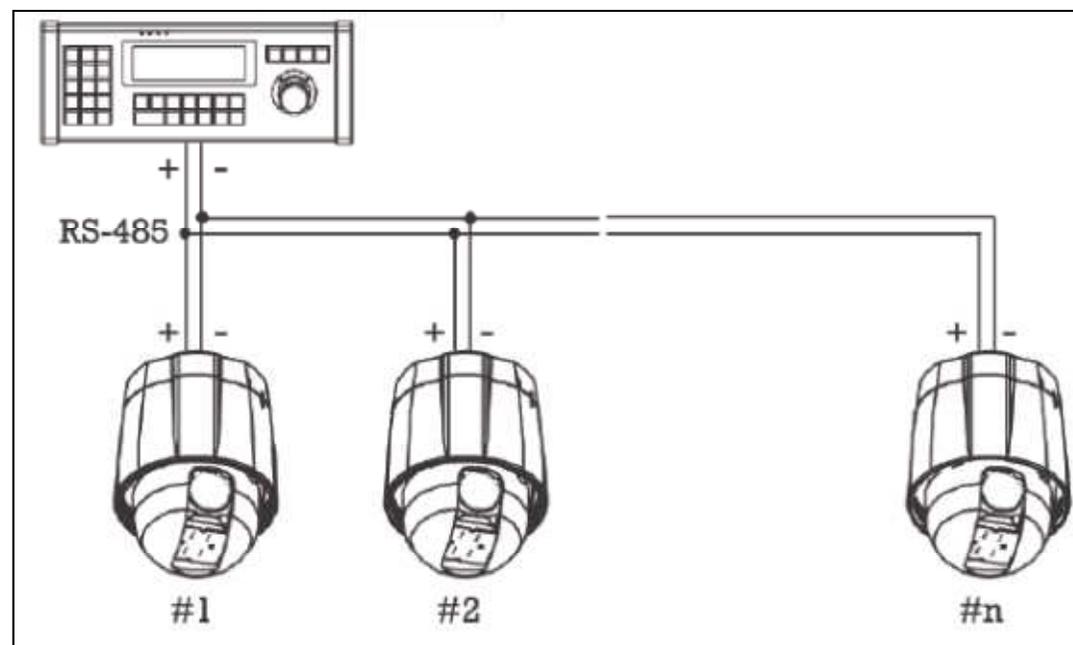


- RS485 / RS422



- PELCO D / P

- Presets



Funciones de las cámaras

■ ICR: infrared cut filter



Funciones de las cámaras

- ICR: infrared cut filter
- BLC: Back light compensation



Funciones de las cámaras

- ICR: infrared cut filter
- BLC: Back light compensation
- WDR: Wide dynamic range



Funciones de las cámaras

- ICR: infrared cut filter
- BLC: Back light compensation
- WDR: Wide dynamic range
- HLC: highlight compensation



Fundamentos de los sistemas CCTV:

- Bases de la imagen
- **Cableado/Transmisión: Alimentación & Señal**
- Grabación
- Tipos de productos

¿Cómo alimentar las cámaras?

- 12V = (95%) ó 90-230V~

Conector « jack »



Fuentes de alimentación



- Corriente desde 0.1 a 3A (12V)

 Caída de tensión

- Usar cables 1.5mm² / AWG16
- Usar Baluns alimentación = 36V



¿Cómo alimentar las cámaras?

■ PoE (Power over Ethernet)

■ 48Vdc – 12W (802-3 af)

sobre los 2 pares no usados (\leq cat 5a)

802.3af Standards A and B

PINS on Switch	10/100 DC on Spares (mode B)	10/100 Mixed DC & Data (mode A)	1000 (1 Gigabit) DC & Bi-Data (mode B)	1000 (1 Gigabit) DC & Bi-Data (mode A)
Pin 1	Rx +	Rx + DC +	TxRx A +	TxRx A + DC +
Pin 2	Rx -	Rx - DC +	TxRx A -	TxRx A - DC +
Pin 3	Tx +	Tx + DC -	TxRx B +	TxRx B + DC -
Pin 4	DC +	unused	TxRx C + DC +	TxRx C +
Pin 5	DC +	unused	TxRx C - DC +	TxRx C -
Pin 6	Tx -	Tx - DC -	TxRx B -	TxRx B - DC -
Pin 7	DC -	unused	TxRx D + DC -	TxRx D +
Pin 8	DC -	unused	TxRx D - DC -	TxRx D -

■ PoE + or PoE plus

■ 48Vdc – 25W (802-3 at)

Sobre todos los pares ($>$ cat 6)

¿Qué cable usar para la señal de video?



Cámara analógica

- Cable coaxial

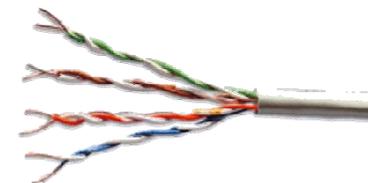


- Balun pasivo



+ Par trenzado

- Balun activo



¿Qué cable usar para la señal de video?

■ 75 ohms coaxial cable:

■ Ø 6 mm

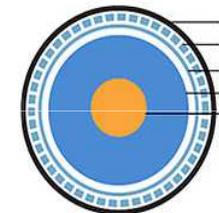
■ KX6, RG59 → 300m max

■ VCB75 → 600m max

■ Ø 8 mm

■ KX8 → 600m max

■ VCB100 → 1200m max



1 - Gaine extérieure
2 - Écran-réticule
3 - Écran-feuille
4 - Diélectrique
5 - Conducteur

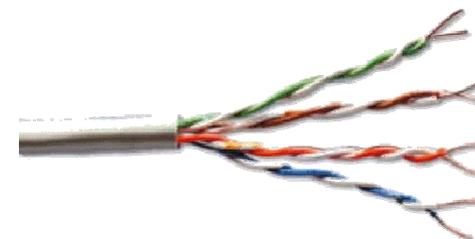
F max PAL: 5MHz

Cuidado con las conexiones:

1 conector BNC = -2dB → -10m

¿Qué cable usar para la señal de video?

- Par trenzado U/UTP cat 5
 - Balun Pasivo → 300m max
 - Balun Activo → 1200m max



Integración en el cableado estructurado
Preparado para extensión IP

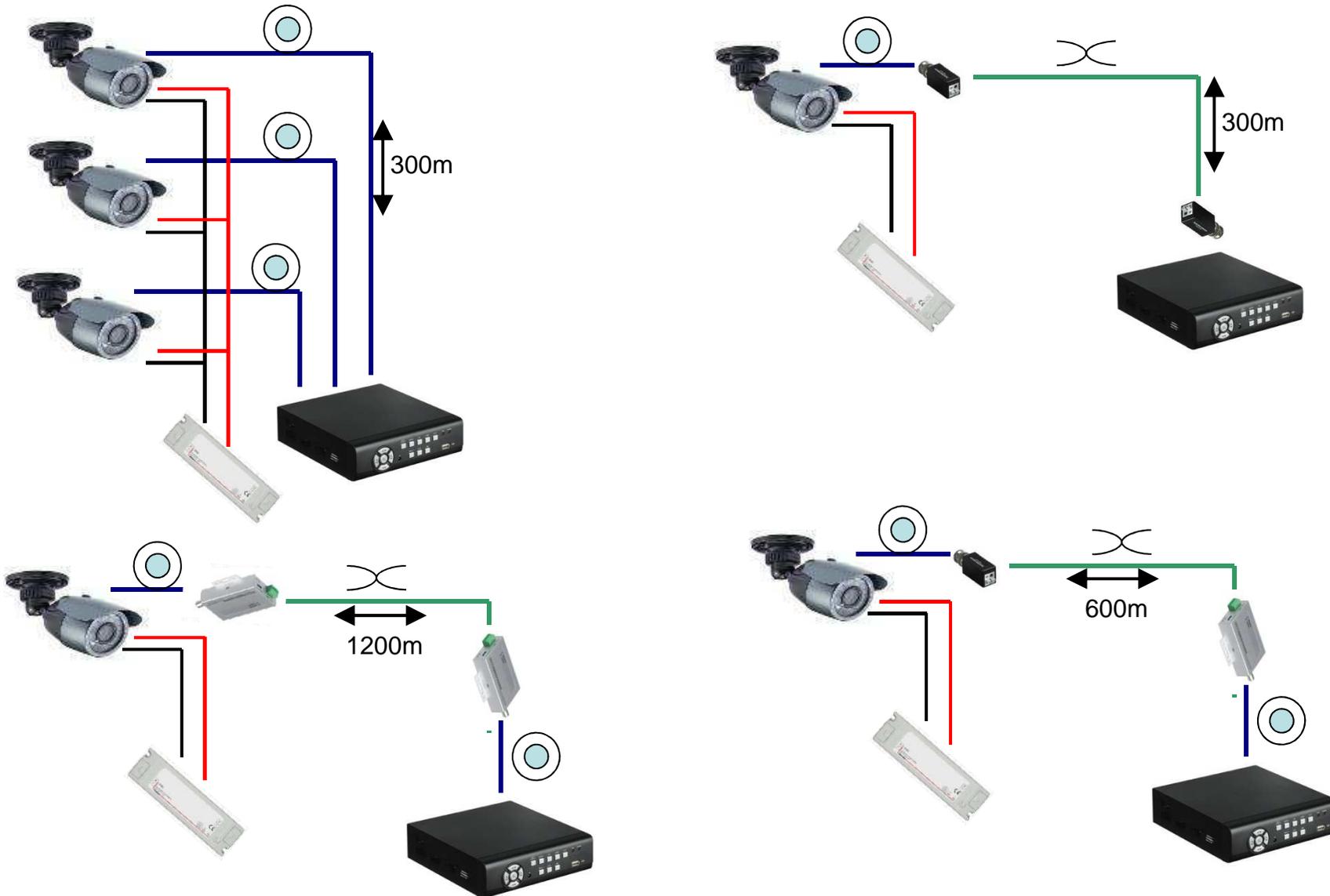
Alimentación de la línea



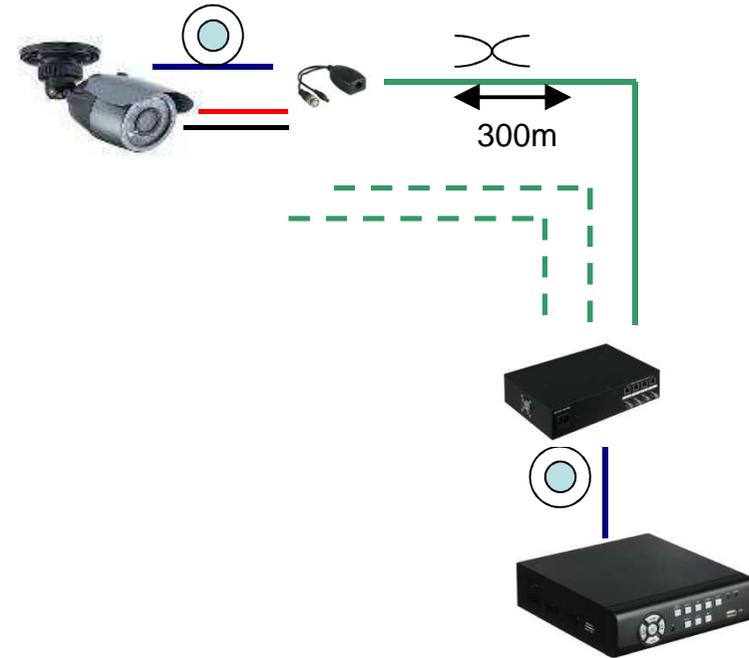
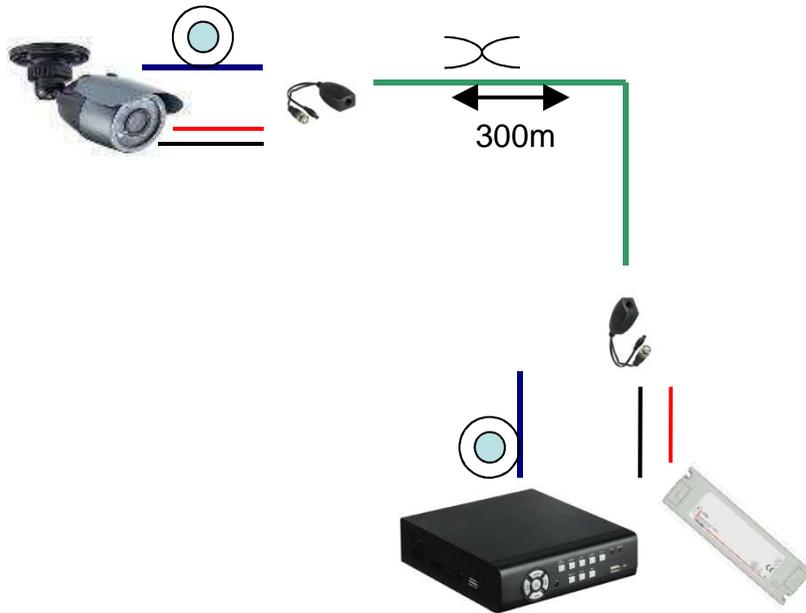
Caida de tensión: 1V / 100m / 200mA

Línea RS485 integrada (Cámaras motorizadas)

Solución analógica: sistemas de cableado



Solución analógica: sistemas de cableado

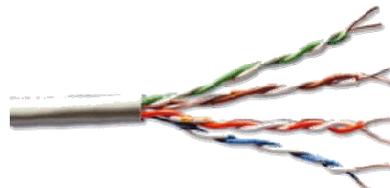


Solución IP: sistemas de cableado

- Par trenzado F/UTP or S/FTP cat 6a
 - Max longitud entre equipos: 90m



Cámara IP



switch

- Wifi
 - Con dongle USB



- Fibra óptica + convertidores
 - Hasta 2000m
 - Coste muy elevado

Solución IP: sistemas de cableado

Data stream a resolución total, 25 fps:

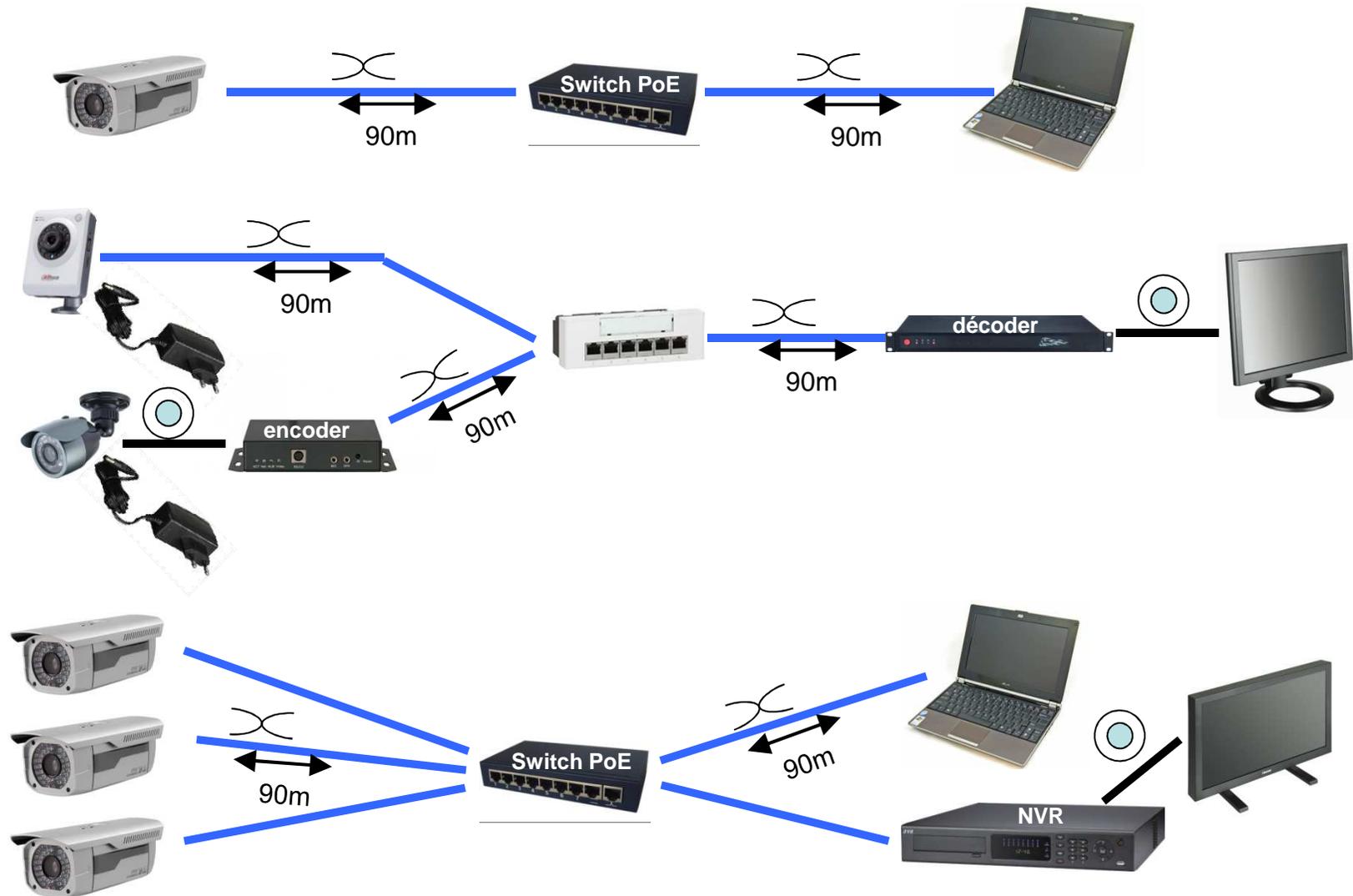
D1: 1Mb/s

HD: 2Mb/s

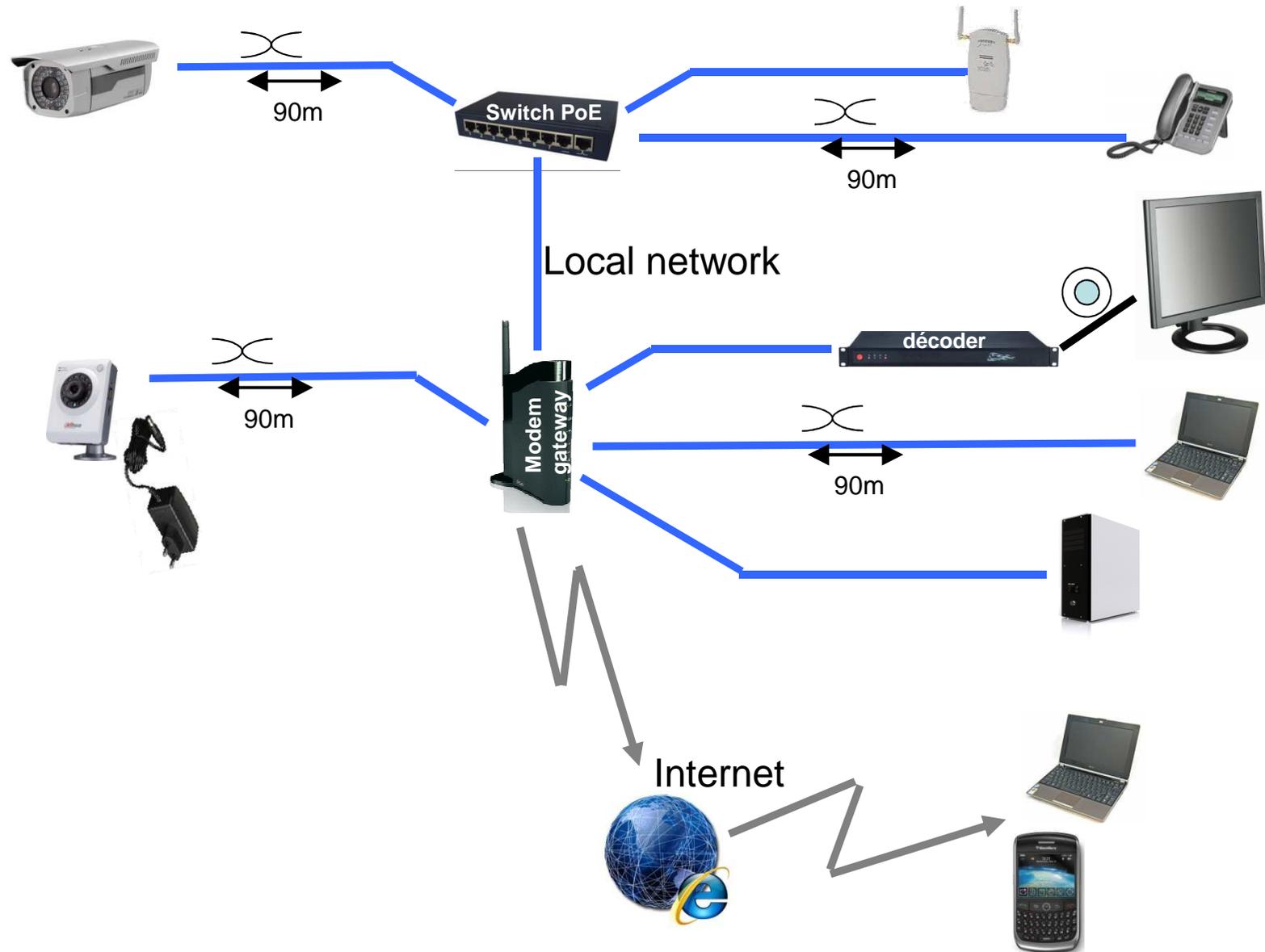
5M pixels: 4Mb/s

→ Network o Sub-network
con ancho de banda adaptado

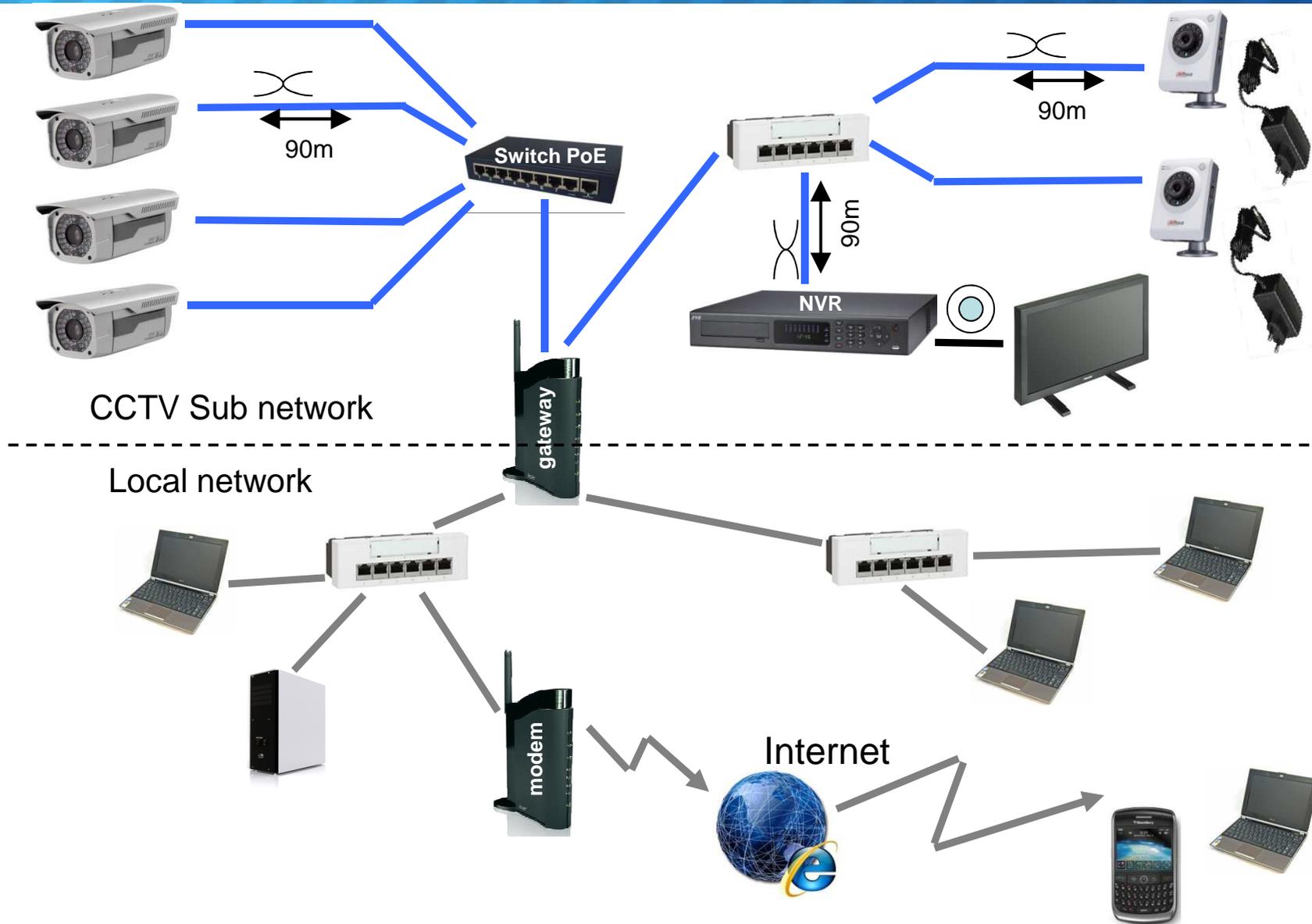
Solución IP: sistemas de cableado



Solución IP: sistemas de cableado



Solución IP: sistemas de cableado



El monitor: ¿Qué sistema de cableado usar?



Video grabador



Coaxial



VGA



HDMI



monitores



El monitor: ¿Qué sistema de cableado usar?

Video grabador

De nuevo → resolución:

Analog PAL:	720 x 576
VGA:	640 x 480
SVGA:	800 x 600
XGA:	1024 x 768
SXGA:	1280 x 1024
UXGA:	1600 x 1200
HD:	1280 x 720
Full HD:	1920 x 1080

Coaxial

MI

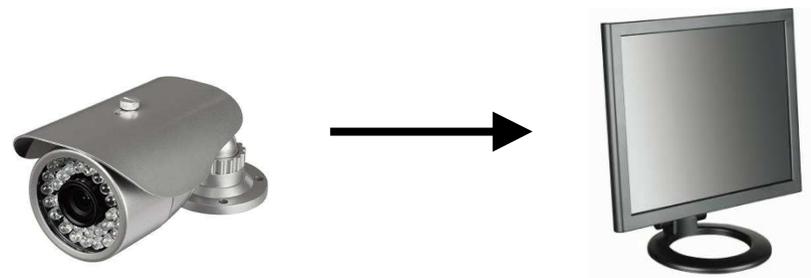
monitores

Fundamentos de los sistemas CCTV:

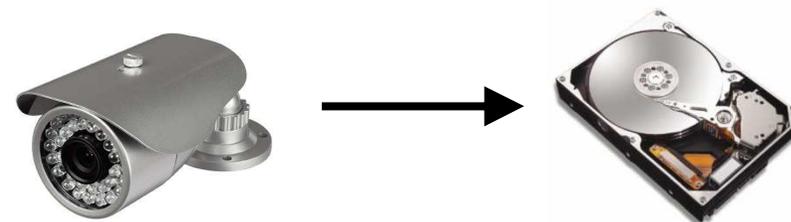
- Bases de la imagen
- Cableado/Transmisión: Alimentación & Señal
- **Grabación**
- Tipos de productos

Grabación: ¿Qué es un DVR?

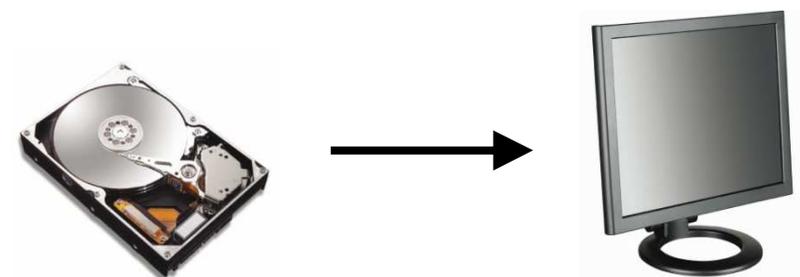
- Imagen en directo



- Grabación

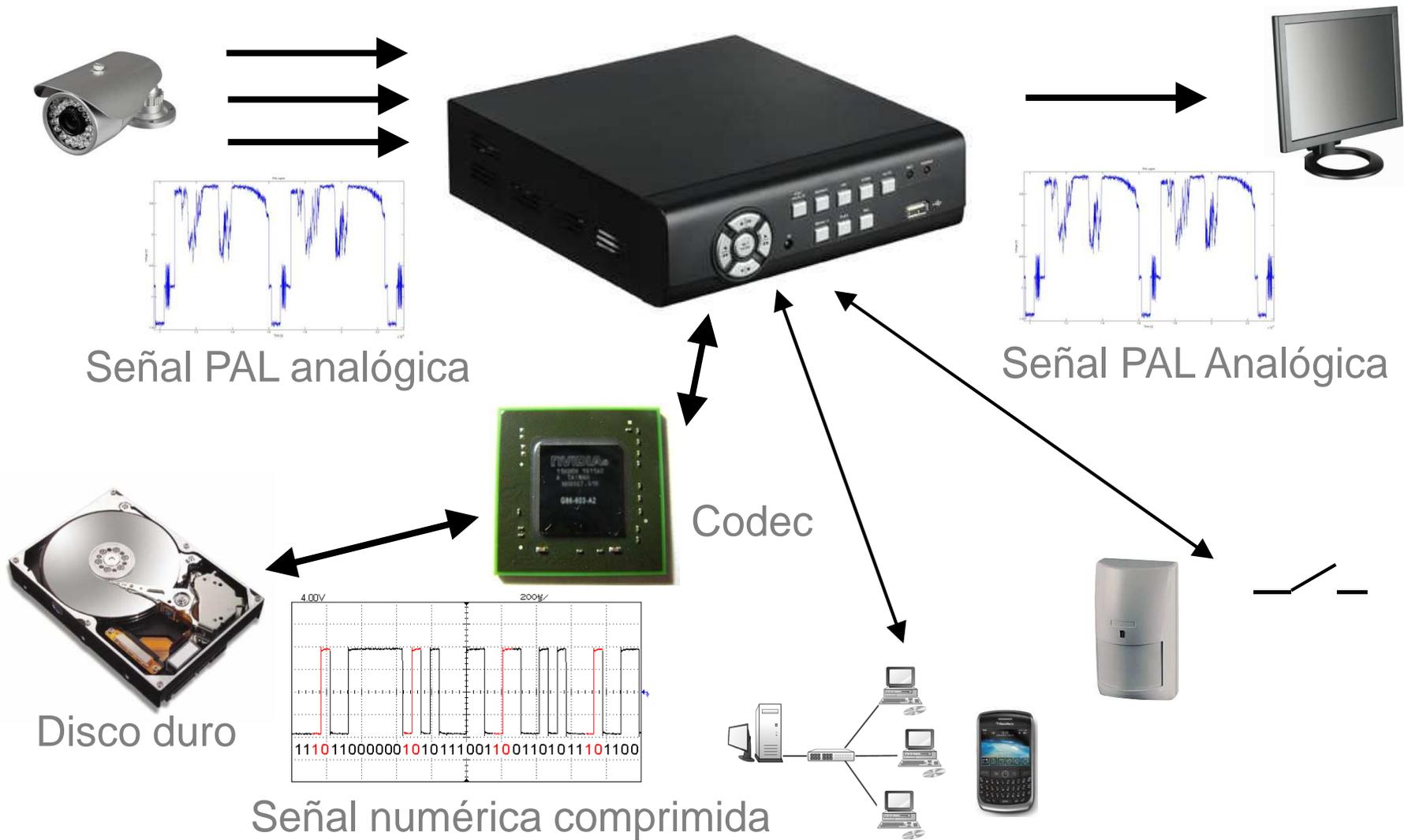


- Búsqueda y visualización



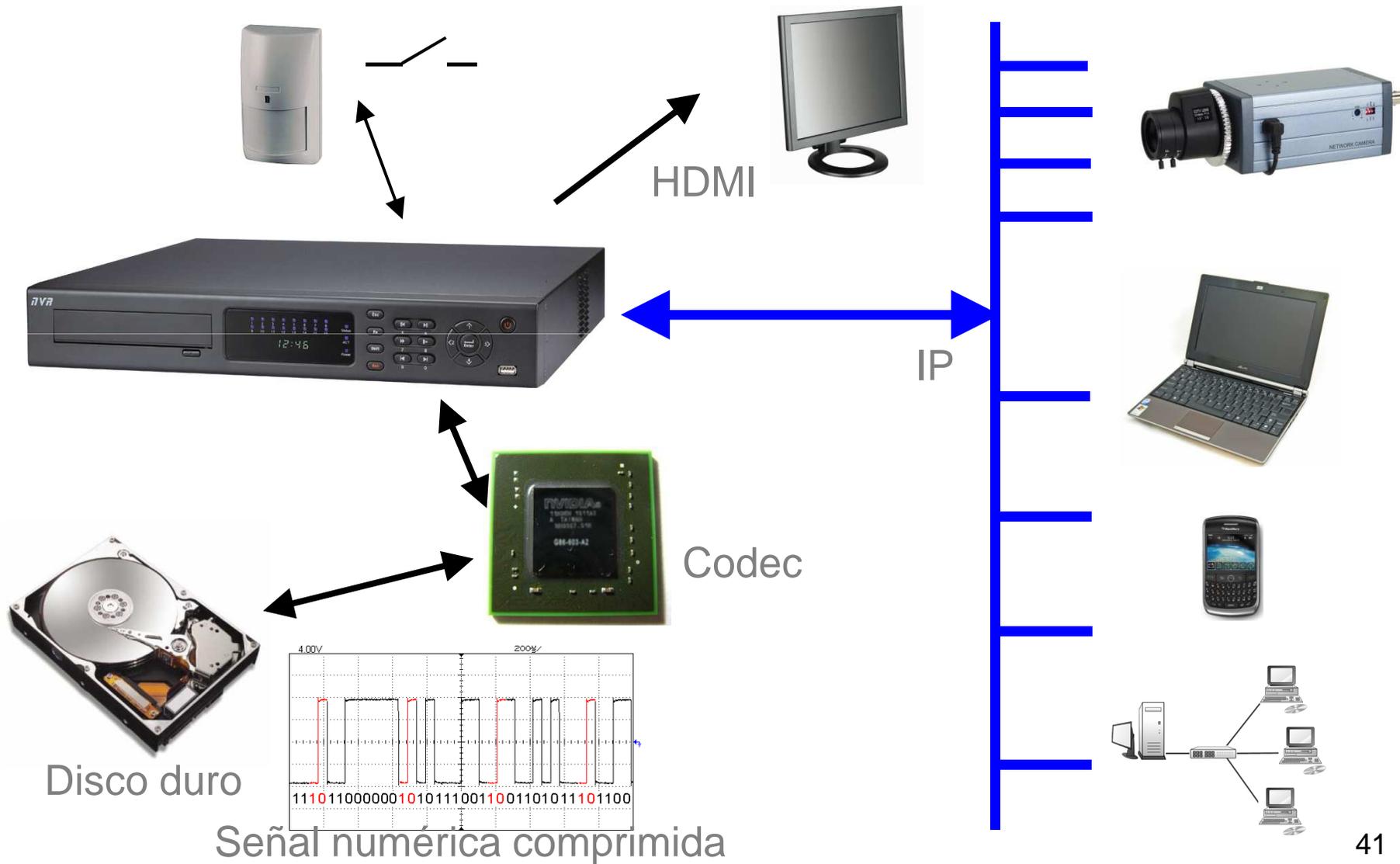
Grabación: ¿Qué es un DVR?

DVR = Digital Video Recorder



Grabación: ¿Qué es un NVR?

NVR = Network Video Recorder



Especificaciones DVR o NVR

- **DVR/NVR** →
 - Número de cámaras
 - Visualización
 - Conexión remota
 - Alarmas
 - Funciones avanzadas

- **Codec** →
 - Compresión de video
 - Resolución
 - Flujo de video

- **Disco duro** →
 - Duración de grabación

Especificaciones DVR or NVR

Video monitor	Video Input	4-CH composite video input: (NTSC/PAL) BNC (1.0V _{P-P} , 75Ω)	8-CH composite video input: (NTSC/PAL) BNC (1.0V _{P-P} , 75Ω)	16-CH composite video input: (NTSC/PAL) BNC (1.0V _{P-P} , 75Ω)	32-CH composite video input: (NTSC/PAL) BNC (1.0V _{P-P} , 75Ω)
	Video Output	1-ch PAL/NTSC, BNC (1.0V _{P-P} , 75Ω) composite video signal output. 1-ch VGA output. 1-ch HDMI output. Support TV/VGA/HDMI video output at the same time.			
	Video Standard	PAL (625 line, 50f/s), NTSC (525 line, 60f/s)			
	Record Speed	Real-time Mode: PAL 1f/s to 25f/s per channel and NTSC 1f/s to 30f/s per channel			
Resolution (PAL/NTSC)	PAL/NTSC Real-time monitor: D1 704×576/704×480				
	Playback: D1 704×576/704×480 (6f/s, when other channels' resolution are all CIF, 1 st /9 th /17 th /25 th -channel can support 25f/s.) , CIF 352×288/ 352×240 , QCIF 176×144/176×120 Support dual streams. Extra stream resolution: QCIF 176×144/176×120				
Hard Disk	8 built-in SATA port. Support 8 HDDs.				

¿Qué es la compresión de video?

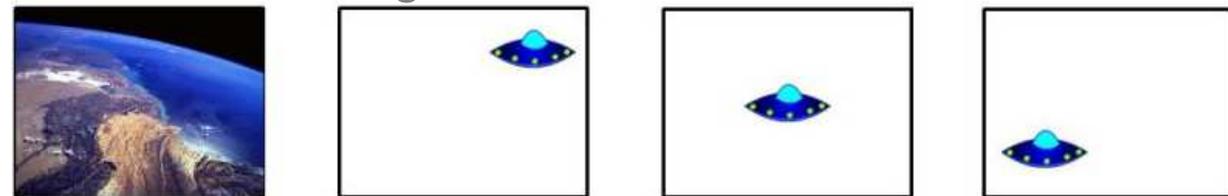
- 1 imagen BMP 512x512 → 250Kb
1h30 de película → 200Gb !!

- Corte en bloques de $n \times n$ pixels → 2 análisis:

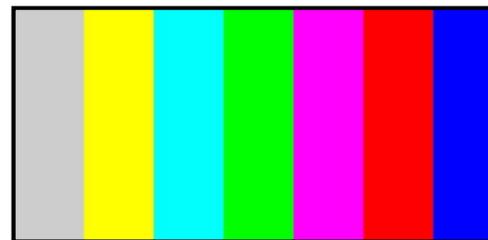
- Tiempo:



Solamente son grabadas las diferencias:



- Espacial:



Solamente un bloque similar es grabado

¿Qué es la compresión de video?

■ Audio: MP3, G711 ... Imagen: GIF, JPEG ...

■ Video:

- MJPEG (1,5:1)
- MPEG-1, MPEG-2 (4:1)
- MPEG-4 (6:1) → DivX
- H264 (10:1)

No confundir con formatos de archivos:
AVI, MOV, QT, WMV, RM, MP4...

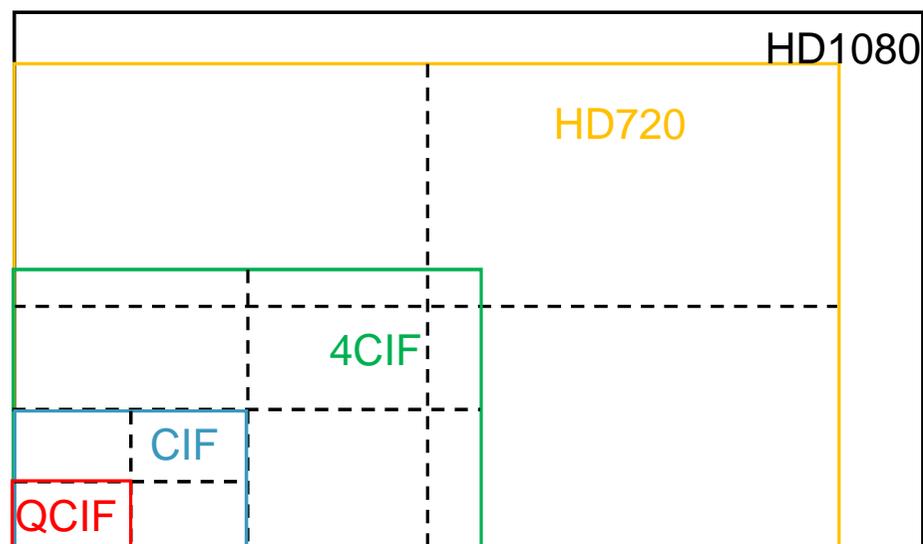
¿Como optimizar la duración de la grabación?

■ Resolución de grabación:

QCIF (176x144) CIF (352x288) 2CIF (704x288) 4CIF (704x576)

HalfD1/HD1 (360x576) D1/fullD1 (720x576)

HD 720 (1280x720) HD 1080 (1920x1080)



¿Como optimizar la duración de la grabación?

- Calidad de la imagen:

Algoritmo de ajuste de codificación
→ Perdida de calidad

- Flujo de video:

Número de imágenes por segundo (fps o f/s)

ojo < 25 fps,

PAL: 25 fps



Las especificaciones del DVR suelen dar:

El número TOTAL de fps

→ 200fps, 16 cámaras → 12 fps max/cámara

Duración de grabación

Recordable Days		Total FPS													
		Hard disk 320Go / 500Go						Hard disk 500Go							
Quality	Resolution	1		25		50		100		200		400			
HIGHEST	720 x 576	296	/	463	11,9	/	18,5	5,9	/	9,3	-	/	-	-	-
	720 x 288	593	/	926	24	/	37	11,9	/	18,5	5,9	/	9,3	-	-
	360 x 288	1185	/	1852	47	/	74	24	/	37	11,9	/	18,5	9,3	4,6
HIGH	720 x 576	392	/	612	15,7	/	24	7,8	/	12,2	-	/	-	-	-
	720 x 288	783	/	1224	31	/	49	15,7	/	24	7,8	/	12,2	-	-
	360 x 288	1567	/	2448	63	/	98	31	/	49	15,7	/	24,5	12,2	6,1
NORMAL	720 x 576	593	/	926	24	/	37	11,9	/	18,5	-	/	-	-	-
	720 x 288	1185	/	1852	47	/	74	24	/	37	11,9	/	18,5	-	-
	360 x 288	2370	/	7407	95	/	148	47	/	74	24	/	37	18,5	9,3
BASIC	720 x 576	1185	/	1852	47	/	74	24	/	37	-	/	-	-	-
	720 x 288	2370	/	3704	95	/	148	47	/	74	24	/	37	-	-
	360 x 288	4741	/	3704	190	/	296	95	/	148	47	/	74	37	18,5
BELOW BASIC	720 x 576	2370	/	3704	95	/	148	47	/	74	-	/	-	-	-
	720 x 288	4741	/	7407	190	/	296	95	/	148	47	/	74	-	-
	360 x 288	9481	/	14815	379	/	593	190	/	296	95	/	148	74	37

Modos de activación de la grabación

- Manual desde:
 - Panel frontal, mando remoto, ratón, remotamente

- Por horario

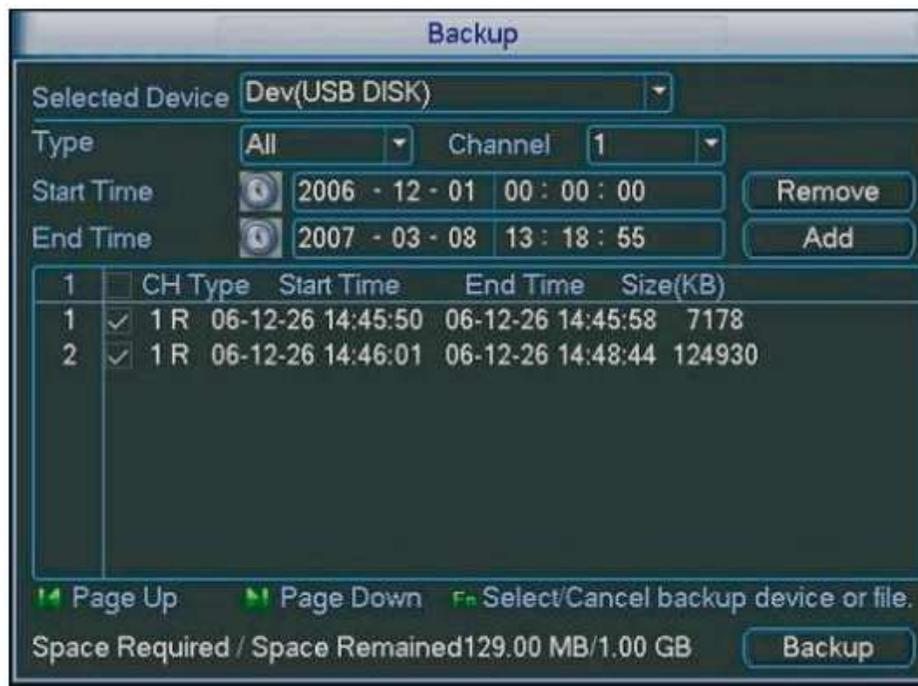
- Por disparo de alarma

- Por movimiento



Backup de la grabación

- En un soporte externo
DVD, llave USB
- Encriptación de ficheros con visualizador incluido



Fundamentos de los sistemas CCTV:

- Bases de la imagen
- Cableado/Transmisión: Alimentación & Señal
- Grabación
- **Tipos de productos**

Tipos de productos

■ Cámaras:

Compacta



Dome



Motorizada



Mini cámara



Con apariencia de detector



Interior (caja)



Carcasa de iluminación



Tipos de productos

■ Grabadores:

DVR



NVR



Keypad



■ Monitores:

7 pulgadas



17-19 pulgadas



22-32 pulgadas



Tipos de productos

■ Accesorios:

Soporte



Balun



■ Herramientas:

Crimpadora



Conectores



Resumen

■ Cámara:

- Longitud focal
- Sensibilidad

■ Grabador:

- Codificación (compresion)
- Calidad de grabación
(Resolución y nº fps)

■ Cableado:

- Preferiblemente par trenzado

■ Analógico o IP?:

- IP donde se necesita HD

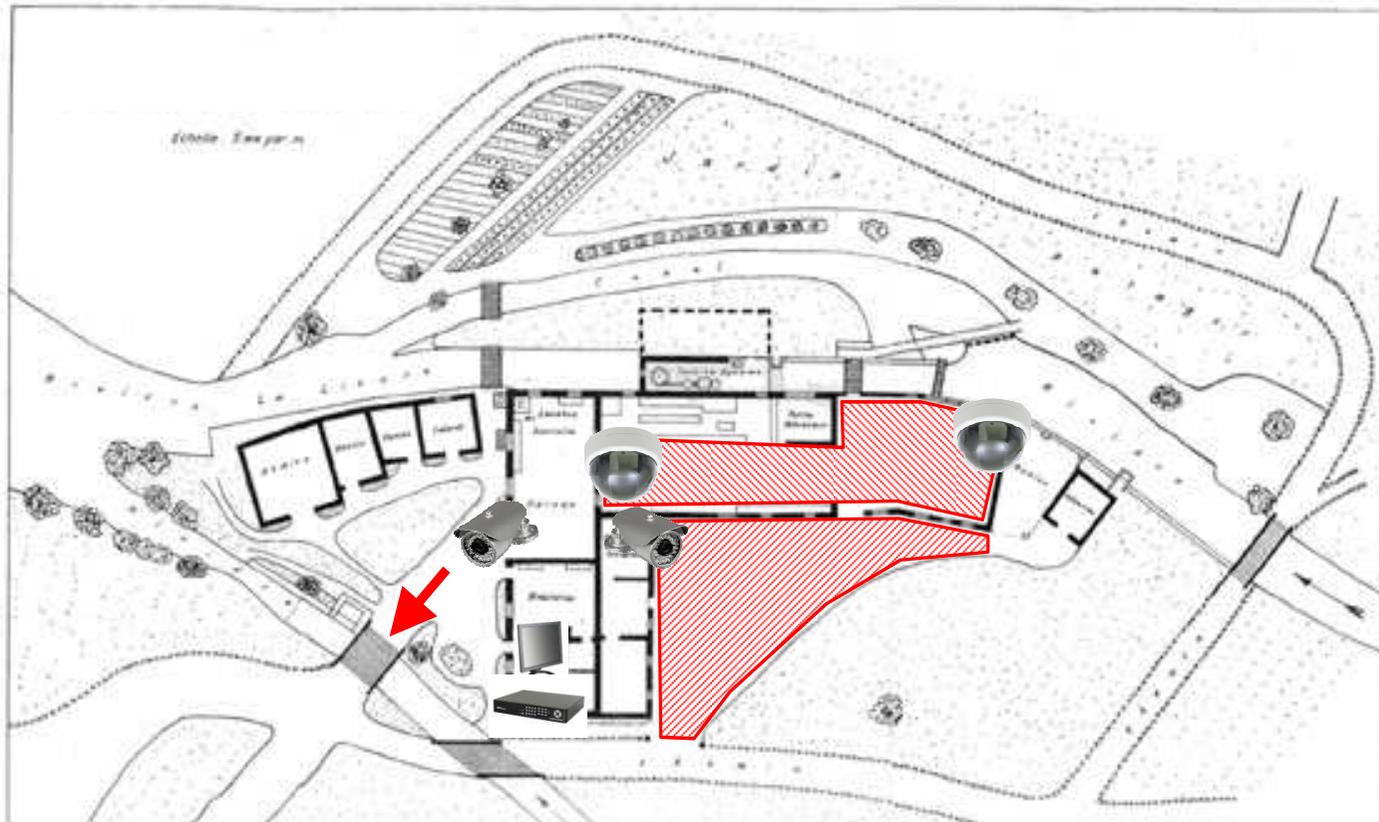
Aplicación práctica

- Como hacer la elección correcta
 - **Qué, Quién?**
 - **Por qué?**
 - **Qué grabar?**
 - Leyes y normas

¿Qué supervisar?

- Vigilancia no es protección
- Definir áreas
 - Número de áreas separadas
 - Número mínimo de cámaras
 - Dimensiones de DVR
- Ambiente
 - Interior / Exterior
 - Antivandálico
 - Luz infrarroja
 - Tipos de cámaras

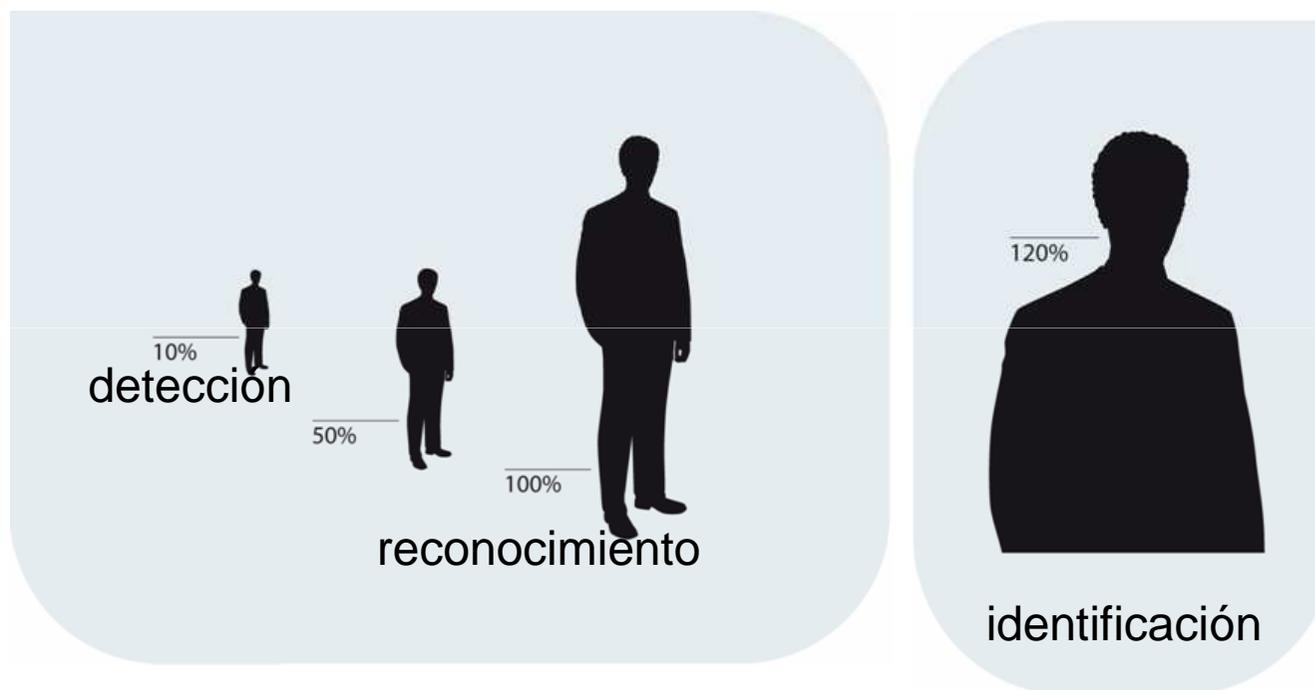
¿Qué supervisar?



Proceso de selección

¿Por qué necesita hacer vigilancia?

■ Monitorización/detección → reconocimiento → identificación



- Tipos de cámaras y ubicación
- Elección del sistema de cableado

Proceso de selección

¿Por qué necesita hacer vigilancia?

- Monitorización/detección → reconcimimiento → identificación



Proceso de selección

¿Por qué necesita hacer vigilancia?

■ Monitorización/detección → **reconocimiento** → identificación



Proceso de selección

¿Por qué necesita hacer vigilancia?

- Monitorización/detección → reconcimimiento → identificación



Proceso de selección

¿Qué grabar?

■ Modo de explotación :

- Alarmas, situación anormal
- Monitorización permanente, comando remoto

■ Para cada canal la grabación es:

- En función de un horario:
Manual, permanente, programado
- En función de eventos:
Alarma, movimiento

■ Tiempo de grabación

- Capacidad del disco duro
- Parámetros de grabación

Aplicación práctica

- Como hacer la elección correcta
 - Qué, Quién?
 - Por qué?
 - Qué grabar?
 - **Leyes y normas**

Leyes y normas

- Diferencias entre sector Público y Privado:
 - Público: calles, edificios públicos
 - Privado: hogar, lugares de trabajo

- Basadas en la Protección de la Privacidad Humana:
 - Protección de la información personal
 - Protección de la imagen
 - Por lo general no está permitido:
 - Apuntar a la gente sin su consentimiento
 - Grabación de video en lugares de trabajo...



Leyes y normas

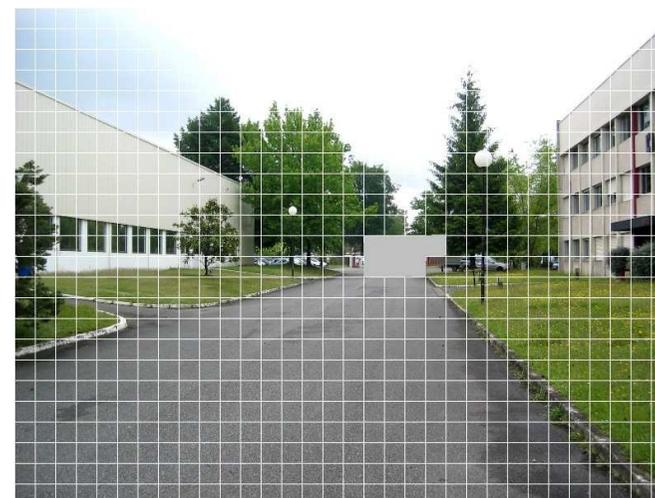
■ Consecuentemente:

■ Conformidad de DVR/NVR:

- Mínimo N° de imagenes por segundo (FPS)
- Log file
- Backup en dispositivos extraibles (llave USB, DVD)

■ Aviso sobre sistema CCTV

- No apuntar a áreas privadas
- Duración de grabación limitada





GRACIAS POR
SU ATENCIÓN