

## Selección de ópticas en cámaras IP y vídeo

### Palabras clave:

Óptica  
Óptica de distancia focal fija  
Óptica varifocal  
Óptica zoom  
Lente  
Objetivo  
Gran angular  
Teleobjetivo  
Objetivo macro  
Objetivo varifocal  
Cámaras  
Cámaras IP  
Cámaras vídeo  
Distancia focal  
Apertura del iris

## Introducción

La selección de los objetivos mas apropiados en las cámaras IP / Vídeo de un sistema de videovigilancia, supone un importante factor en la calidad y las prestaciones de la instalación.

Las condiciones lumínicas del entorno y la distancia a la que se encuentre el sujeto a controlar de la cámara, aconsejarán la utilización de ópticas mas o menos luminosas y objetivos del tipo estandar, gran angular o teleobjetivos.

## Factores que definirán las prestaciones de las ópticas y cámaras

Las prestaciones de las cámaras y sus ópticas vendrán definidas por una serie de factores:

**CCD** (Dispositivo de Carga Acoplada – *Charged Couple Device*): Chip encargado de convertir las señales luminosas que recibe a través del lente de la cámara en señales electrónicas que pueden ser registradas y transmitidas de formato digital (cámaras IP) o vídeo (cámaras CCTV). Los formatos de CCD mas frecuentes son los de 1/3" y 1/2", si bien existen tamaños desde 1/4" a 1". A mayor tamaño del sensor CCD, mayor es el ángulo de imagen que podemos captar.

**Apertura del iris:** El iris controla la cantidad de luz que alcanza al sensor de imagen CCD según sea su apertura mayor o menor. Esta apertura es fija o variable, dependiendo de la óptica y se mide en una escala de números **F**. A aperturas mayores, mas pequeño será el orificio y por tanto menor será la entrada de luz al sensor de la cámara.

**Iris manual o automático:** Los objetivos de **iris manual** se eligen normalmente para aplicaciones interiores, cuando el nivel de luz permanece constante y el iris no precisa ajustarse a los cambios de nivel lumínico. Para aplicaciones exteriores, donde el nivel de iluminación puede cambiar de forma considerable a lo largo del día, es preferible usar **iris automático** o **autoiris** que cambiará de forma automática el iris para adaptarse al nivel de luz existente. Normalmente los objetivos de autoiris son activos, es decir, el objetivo contiene un amplificador para convertir la señal de vídeo de la cámara y controlar el motor del iris. Remotamente el iris también se puede forzar a través de aplicaciones informáticas de videovigilancia (como DocuRemote) que permiten el control del iris en cámaras de altas prestaciones.

**Distancia Focal:** Distancia desde el centro de la óptica de la pieza frontal hasta el sensor CCD, foco principal de la cámara. Cuanto mas corta es la distancia focal, mayor es el ángulo de visión (horizontal) de la óptica y consiguientemente la profundidad de campo (área o distancia dentro de la cual el sujeto permanece enfocado). Distancias focales cortas serán propias de los **objetivos de gran angular**; distancias focales medianas ( $f=8\text{mm}$ ) de **objetivos estandar** y distancias focales largas de **teleobjetivos**.

	Objetivos gran angular (con CCD de 1/3")								Std
Distancia focal (f en mm)	1,8	2,3	2,6	2,8	3,5	4	5	6	8
Angulo de visión (aproximado)	144,2°	113,3°	98,7°	96°	77,5°	63,9°	53,4°	47,2°	34,7°

	Std	Teleobjetivos (con CCD de 1/3")							
Distancia focal (f en mm)	8	12	16	38	58	90	112	165	187
Angulo de visión (aproximado)	34,7°	29,4°	17,6°	10,6°	4,8°	3,1°	2,6°	1,7°	1,5°

Tabla 1.- Ángulos de visión de los distintos objetivos en relación a la distancia focal, en cámaras con CCD de 1/3".

**Tipos de objetivo:** Podemos disponer de cámaras con **objetivo fijo** (con distancia focal única), **objetivo varifocal** (que permite escoger manualmente la distancia hasta el sujeto a controlar mediante la selección manual de una distancia focal variable) y **objetivo zoom motorizado** (que de forma remota pueden variar su distancia focal para alejarnos o acercarnos convenientemente a nuestro sujeto). En cámaras PTZ y domo los objetivos zoom motorizados están ya integrados en las mismas, siendo su control automatizado y remoto.



Figura 1.- Tipos de objetivo.

**Sensibilidad:** Normalmente se refiere a la **sensibilidad mínima** como la capacidad de una cámara de captar imágenes nítidas con bajas condiciones de luz. La sensibilidad es una característica del elemento sensor. Cuanto menor es el número de luxes (unidad de medida de la sensibilidad), menor es la cantidad de luz que requiere la cámara. En cámaras color la sensibilidades mínimas oscilan normalmente entre 3 y 0,5 luxes, mientras que en cámaras de b/n (o de conmutación automática a b/n) la sensibilidad mínima tiene valores normales en el entorno de 1 y 0,05 luxes. Excepcionalmente cámaras de altas prestaciones permiten la captura de imagen en condiciones de luz extremadamente pobres, llegando a sensibilidades de hasta 0,0125 luxes. La **sensibilidad máxima** en cámaras día/noche y de propósito general se sitúa en el entorno de 100.000 a 500.000 luxes.

### Cálculo de la distancia de toma de imagen

Dependiendo de la distancia (D) en la que se desee ubicar la cámara respecto al sujeto y de las dimensiones que es preciso capturar (A = alto y L = largo), se seleccionará uno u otro tipo de objetivo, desde gran angular a teleobjetivo, según sea su distancia focal (f) elegido.

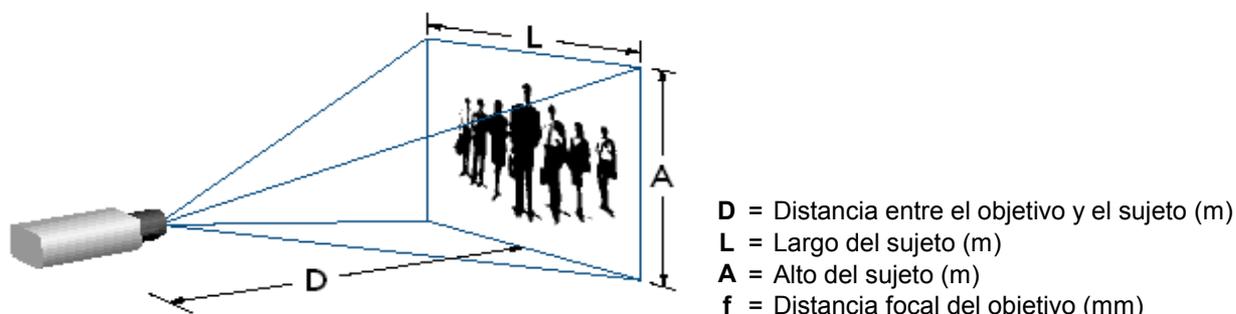


Figura 2.- Dimensiones y distancia del sujeto a capturar.

Dependiendo del formato del CCD utilizado en nuestra cámara, estas serán las fórmulas para el cálculo de las distancias y los objetivos a utilizar:

Con cámaras con sensores CCD de 1/3":

$$\text{Largo del sujeto (m) que pueden ser capturados} = (4,8 \times D) / f$$

$$\text{Alto del sujeto (m) que pueden ser capturados} = (3,6 \times D) / f$$

Con cámaras con sensores CCD de 1/2":

$$\text{Largo del sujeto (m) que pueden ser capturados} = (6,4 \times D) / f$$

$$\text{Alto del sujeto (m) que pueden ser capturados} = (4,8 \times D) / f$$

### Distancias entre cámara y sujeto según objetivo

En la siguientes tablas se recogen las dimensiones de la imagen máxima a capturar en función de la distancia entre la cámara y el sujeto, utilizando objetivos con distancias focales entre 2,8 mm y 58 mm y cámaras con sensores CCD de 1/3" y de 1/2".

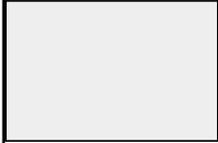
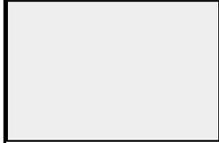
Dimensión de la imagen en función de la distancia y tipo de objetivo (con CCD de 1/3")					
Distancia D	Gran angular f = 2,8 mm Angulo = 96,0°	Gran angular f = 4 mm Angulo = 63,9°	Estandar f = 8 mm Angulo = 34,7°	Teleobjetivo f = 38 mm Angulo = 10,6°	Teleobjetivo f = 58 mm Angulo = 4,8°
1 m	 L=1,7m A=1,3m	 L=1,2m A=0,9m	 L=0,6m A=0,45m	 L=0,13m A=0,09m	 L=0,08m A=0,06m
3 m	 L=5,1m A=3,9m	 L=3,6m A=2,7m	 L=1,8m A=1,4m	 L=0,38m A=0,28m	 L=0,25m A=0,19m
5 m	 L=8,6m A=6,4m	 L=6,0m A=4,5m	 L=3,0m A=2,3m	 L=0,63m A=0,47m	 L=0,41m A=0,31m
8 m	 L=14m A=10m	 L=9,6m A=7,2m	 L=4,8m A=3,6m	 L=1,01m A=0,76m	 L=0,66m A=0,50m
10 m	L=17m A=13m	L=12m A=9m	L=6m A=4,5m	L=1,26m A=0,95m	L=0,83m A=0,62m
20 m	L=34m A=26m	L=24m A=18m	L=12m A=9m	L=2,5m A=1,9m	L=1,7m A=1,2m
30 m	L=51m A=39m	L=36m A=27m	L=18m A=14m	L=3,8m A=2,8m	L=2,5m A=1,9m
50 m	L=86m A=64m	L=60m A=45m	L=30m A=23m	L=6,3m A=4,7m	L=4,1m A=3,1m
100 m	L=171m A=120m	L=120m A=90m	L=60m A=45m	L=12,6m A=9,5m	L=8,3m A=6,2m

Tabla 2.- Dimensiones de la imagen capturable y distancias entre cámara y sujeto con varios objetivos (CCD de 1/3")

Dimensión de la imagen en función de la distancia y tipo de objetivo (con CCD de 1/2")					
Distancia D	Gran angular f = 3,7 mm Angulo = 127,9°	Gran angular f = 6 mm Angulo = 58,3°	Estandar f = 8 mm Angulo = 44,6°	Teleobjetivo f = 48 mm Angulo = 8,0°	Teleobjetivo f = 80 mm Angulo = 4,7°
1 m	 L=1,7m A=1,3m	 L=1,07m A=0,8m	 L=0,53m A=0,4m	 L=0,13m A=0,1m	 L=0,08m A=0,06m
3 m	 L=5,2m A=3,9m	 L=3,2m A=2,4m	 L=1,6m A=1,2m	 L=0,4m A=0,3m	 L=0,24m A=0,18m
5 m	 L=8,6m A=6,5m	 L=5,3m A=4,0m	 L=2,7m A=2,0m	 L=0,67m A=0,5m	 L=0,4m A=0,3m
8 m	 L=14m A=10m	 L=8,5m A=6,4m	 L=4,3m A=3,2m	 L=1,07m A=0,8m	 L=0,64m A=0,48m
10 m	L=17m A=13m	L=10,7m A=8,0m	L=5,3m A=4,0m	L=1,3m A=1,0m	L=0,83m A=0,62m
20 m	L=35m A=26m	L=21m A=16m	L=10,7m A=8,0m	L=2,7m A=2,0m	L=1,6m A=1,2m
30 m	L=52m A=39m	L=32m A=24m	L=16m A=12m	L=4,0m A=3,0m	L=2,4m A=1,8m
50 m	L=86m A=65m	L=53m A=40m	L=27m A=20m	L=6,7m A=5,0m	L=4,0m A=3,0m
100 m	L=173m A=130m	L=107m A=80m	L=53m A=40m	L=13m A=10m	L=8,0m A=6,0m

Tabla 3.- Dimensiones de la imagen capturable y distancias entre cámara y sujeto con varios objetivos (CCD de 1/2")

## DocuRemote: Videovigilancia IP de I&IMS

El sistema de videovigilancia IP *DocuRemote* desarrollado por I&IMS permite la visualización y control de cámaras, detección de movimientos, gestión de alarmas y grabación de vídeo por acceso IP.



*DocuRemote* permite la monitorización en tiempo real de instalaciones locales o remotas. Integra la visualización de múltiples cámaras de forma simultánea del tipo IP o analógicas (mediante servidores de vídeo IP) y soporta los principales fabricantes: Axis, JVC, Panasonic y Sony.

Dependiendo de su instalación, las cámaras utilizadas en los sistemas de videovigilancia *DocuRemote* estarán normalmente protegidas con carcasas IP54 para interiores y con carcasas IP66 para exteriores.

Para más información sobre *DocuRemote* y las cámaras / servidores IP soportados, visitar:  
<http://www.ims.es/esp/productos/videocontrol.html>