

Sistemas de videovigilancia y CCTV.



José Miguel Castillo Castillo

01/11/2011

INDICE

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE CCTV.....	3
COMPOSICION DE UN CIRCUITO CERRADO DE TV..	5
ESTRUCTURA ANALÓGICA Y DIGITAL DEL SISTEMA CCTV.....	20
MONTAJE DE UN SISTEMA DE CCTV.....	26
ADAPTADORES Y CABLES ESPECIFICOS PARA CCTV	30
SOLUCIONES EN CCTV.....	32
LAS CÁMARAS IP.....	35
¿PORQUÉ ELEGIR VIDEO IP?	42

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CCTV.

Los Circuitos Cerrados de TeleVisión CCTV ofrecen la posibilidad de visualizar y grabar, en tiempo real y con imagen y sonido, todos los acontecimientos que ocurren en cada instante en el campo visual de las videocámaras instaladas, tanto en exteriores como en interiores.

En un principio, estos sistemas de CCTV eran usados para impedir robos, pero poco a poco, con el tiempo, los circuitos cerrados de televisión fueron utilizándose además, para actividades como control de lugares o personas y en cualquier ámbito posible, desde una casa, un negocio, hasta un hospital, una escuela o en plena calle.



Las posibilidades de captación de imagen son innumerables, desde una simple cámara de posición fija, hasta más de un centenar con posibilidad de seguidor de movimientos. Pueden registrar con precisión imágenes de los objetos situados desde 1 metro hasta más de 100 metros, con sensibilidades para niveles de iluminación desde 0,2 Lx, e incluso por infrarrojos. El ángulo de giro, tanto en posición horizontal como vertical, puede ir desde -90° hasta $+90^\circ$. Hay cámaras que toman las imágenes en blanco y negro y en color, con y sin audio. Las hay que se instalan ocultas bajo un sensor de alarma, en una mirilla de la puerta, en forma de bolígrafo y hasta en forma de botón. La tecnología digital, ha hecho posible que la capacidad de almacenamiento en disco duro pueda alcanzar más de 1000 GB.

Los sistemas de videovigilancia mediante CCTV consta de los siguientes elementos:

- De una ó varias **Cámaras**: Las cámaras de los **CCTV** pueden ser desde simples cámaras con calidad VGA, hasta cámaras en alta definición, con zoom óptico o zoom digital, mecánicas (con posibilidad de mover y cambiar las tomas), con sensores de movimiento, Infrarrojos, visión nocturna y todo tipo de tecnología que nos podamos imaginar.
- Uno ó varios **Monitores**: Los monitores son donde precisamente se muestran las imágenes tomadas por las cámaras, donde una persona controla y monitorea las distintas situaciones.
- Uno ó más **Grabadores**. No siempre el usuario necesita simplemente visualizar las imágenes en tiempo real, por lo cual tienen que grabar todo lo captado por las cámaras, por esta razón, se utilizan los grabadores específicos e incluso también se utilizan los ordenadores que administran y guardan la información recogida por las cámaras.
- Un **Sistema de conmutación**.
- Una **Red de distribución**.
- Y la posibilidad de transmitir la señal a través de líneas RTB, RDSI, ADSL, etc., con protocolo de comunicaciones TCP/IP.

La posibilidad de transmitir las señales mediante protocolo de comunicaciones TCP/IP es lo que se conocen como **Cámara IP**. Estas cámaras de baja calidad en imagen (por temas de transferencia de datos en general) se encuentran conectadas a una red las cuales pueden transmitir sus imágenes a cualquier parte del mundo. Solo con una IP, que viene grabada en la propia cámara, se puede acceder directamente a internet. Aunque en general para poder acceder se necesita un usuario y contraseña.

El sistema CCTV es un sistema de seguridad más demandado y utilizado en estos últimos años. Este sistema combina una serie de factores que hacen que aumente su utilización:

1. Se reduce personal, puesto que se pueden controlar distintos lugares desde un solo punto.
2. Se reduce el riesgo en situaciones o emplazamientos considerados peligrosos.
3. Existe un control permanente sobre personas y bienes.
4. Sólo con su presencia disuade de la vulneración del entorno (robos, intrusión, vandalismo, etc.).
5. Su coste no es elevado en relación con su eficacia.
6. Permite el manejo del sistema a distancia, control remoto, utilizando otras vías, como la línea de teléfono (cámaras IP).

Pero quizá lo más importante es que este sistema, junto con otros complementarios, consigue una seguridad integral.

COMPOSICIÓN DE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

En la moderna arquitectura de control de los edificios actuales, la incorporación del circuito cerrado de televisión (CCTV) es indispensable. Los proyectos incluyen cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas, externas y de iluminación y captación infrarroja para zonas de seguridad crítica, en color y en blanco y negro.

Entre las distintas **cámaras** y la imagen a presentar al operador se proponen una variedad de posibilidades dependiendo de la arquitectura del edificio, de la zonificación del mismo y de las posibilidades de control. Estos últimos equipamientos incluyen: mecanismos de control de posición de cámara (PON-TILD), controles de aproximación (ZOOM), controladores de señal (SWITCHES), grabadores de señal, particionadores de imagen (QUAD), etc. Todos estos procesos se pueden hoy controlar mediante el software aplicado, e incluso utilizar las redes instaladas más comunes como las Ethernet, fibras ópticas e incluso la red telefónica del edificio para transmitir las señales de vídeo.



Los sistemas de CCTV están conformados básicamente por una serie de cámaras de tecnología CCD o ICCD fijas o con movimiento, ocultas o discretas y sus respectivos monitores que veremos más adelante.



Cámara DOMO fija.



Cámara con control remoto.



Cámara discreta.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

Para la mejor gestión o manejo de las cámaras hacia los monitores se utilizan las **Matrices de Vídeo**, que son sistemas capaces de direccionar a través de microprocesadores las entradas (Cámaras) hacia las salidas (Monitores), con las matrices de vídeo se pueden programar las secuencias de cámaras en un monitor.



Las cámaras con Videosensor, en caso de movimiento, se producen la activación de la alarma y comienza a registrar la grabación de la secuencia de movimiento y enfoque.

También Los sistemas modernos de CCTV permiten digitalizar las imágenes y comprimirlas para así poder mostrar en un solo Monitor toda la información requerida estos sistemas son los llamados "**Multiplexores DIGIQUAD**", con los sistemas de videograbación TIMELAPSE se pueden grabar en tiempo real todas las cámaras comprimidas, y así tener una mejor secuencia de los hechos.



Es la meta de la siguiente investigación mostrar de groso modo, cuales son las características de los sistemas CCTV, su constitución, aplicaciones y el desarrollo de algunas de las tecnologías usadas en la estructura de un sistema CCTV como son las cámaras CCD que hacen de éstos más eficientes y eficaces.

La creación de estos sistemas, por tanto, podría definirse como la unión de un sistema de seguridad óptico y de un avance tecnológico en el campo de la televisión.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

A continuación ampliaremos los elementos que componen un equipo de CCTV que son:

- **Cámaras** de televisión, que son los dispositivos encargados de captar las imágenes.
- **Monitores** de televisión, que son los encargados de mostrarnos lo que recogen las cámaras.
- Dispositivos de control: **Conmutadores, multiplexores.**
- **Videograbadores**, que son los encargados de dejar constancia de lo que capta la cámara, aunque este dispositivo se viene sustituyendo por sistemas de almacenamiento informático, tipo disco duro (HDD).
- Accesorios de simulación y soporte.
- Transmisión de la señal de video.
- **Videosensores.**
- Kit de CCTV.

CÁMARAS

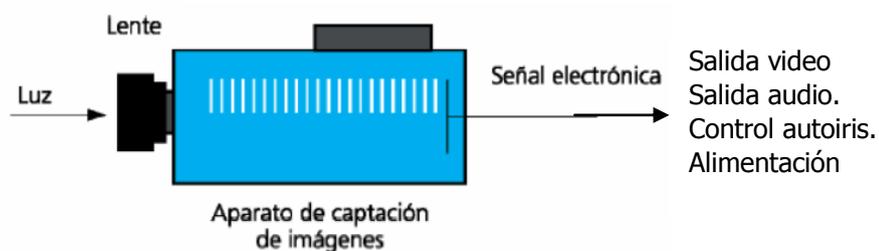
Las cámaras constituyen la base del sistema de CCTV, es el elemento captador de imágenes (y audio) del que se recibe la información. Las más simples van adheridas a una placa sin protección, dispuesta de tal modo que puedan ubicarse con discreción. La señal procedente de las minicámaras puede ser en blanco y negro o color y, por regla general, tienen más de 320 líneas de resolución.



Las cámaras más complejas incorporan además la posibilidad de controlar a distancia el enfoque y la posición mediante los mecanismos posicionadores, y en casos concretos llevan consigo micrófonos para registrar audio.

El funcionamiento óptimo de la instalación se garantiza mediante la elección de la más adecuada para cada situación, mientras que, análogamente, una mala elección perjudica seriamente la capacidad de vigilancia.

La figura siguiente muestra los elementos básicos que constituyen una cámara de televisión. La mayor evolución se ha producido en el aparato de captación.



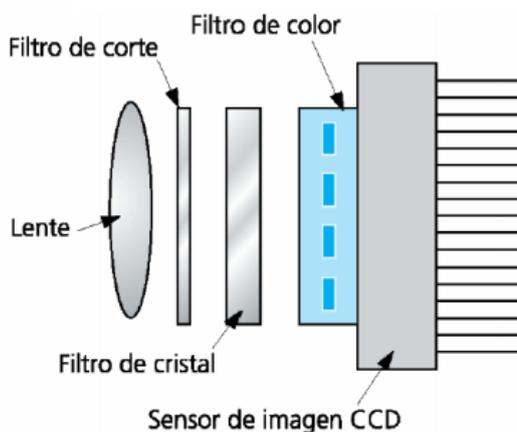
Por tanto, la conexión de la cámara hacia el exterior incorpora señal de video, señal de audio y control del iris en caso de ser automático.

EVOLUCIÓN DE LAS CÁMARAS

Hasta hace unos pocos años, el elemento que se encargaba de recoger la señal luminosa proporcionada por la lente y convertirla en una señal electrónica era un tubo de vacío. Esto tenía como consecuencia que las cámaras eran muy voluminosas, caras y con mayor tendencia a presentar fallos.

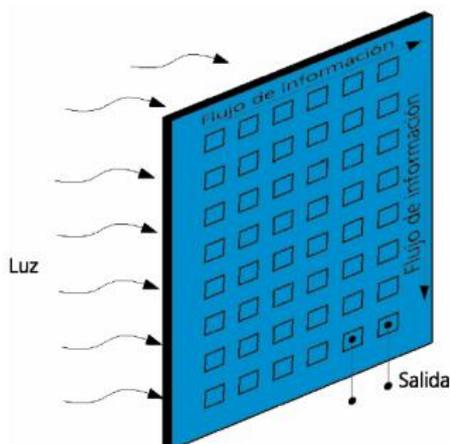
Hay muchos tipos de tubos electrónicos, como son el Plumbicon, Vidicon, Chalnicon. La diferencia básica entre estos tubos está en su fabricación y sus características ópticas y eléctricas.

En la actualidad la mayoría de las cámaras van equipadas con un sensor de imágenes de estado sólido. Dicho sensor se denomina aparato de cargas acopladas, o CCD según sus siglas en inglés (Charge-Copled Device). El CCD está basado en la tecnología MOS y presenta muchas ventajas sobre los tubos electrónicos: gran velocidad de respuesta, sin distorsión geométrica, tamaño muy reducido, sensible a la luz ultravioleta e infrarroja, etc.



En esta figura se muestra el montaje de un sensor CCD. En primer lugar se colocan la lente o lentes; a continuación el filtro de corte, que se emplea para bloquear los componentes del espectro de infrarrojos; después el filtro de cristal, que bloquea el espectro ultravioleta y, por último, el filtro de color, que es un mosaico hecho de colores secundarios (cian, magenta, amarillo) para poder reproducir colores primarios (rojo, verde, y azul).

Los sensores CCD están formados por una matriz de puntos denominados píxeles, tal y como se indica en la figura siguiente. Cada punto es un sensor luminoso. Cuando la luz alcanza uno de estos píxeles se convierte en energía eléctrica que es procesada en un circuito procesador de vídeo.



El número de píxeles determina la calidad de la imagen obtenida. Lo normal es tener una matriz de 512 x 582 puntos, que equivalen a 400 líneas de resolución de TV, aunque algunas veces se utilizan 753 x 582 puntos, para obtener una resolución de 560 líneas de TV. En cuanto al tamaño de los sensores, en 1987 las primeras cámaras utilizaban sensores de 2/3" (medidos siempre sobre diagonal). Lo normal es la actualidad son sensores CCD de 1/3" y 1/2", aunque ya existen los de 1/5".

POSICIÓN DE LAS CÁMARAS

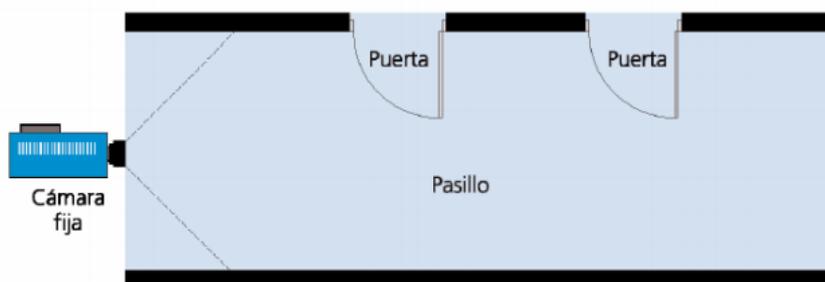
Un sistema de seguridad puede tener un tipo de *operación abierto* o a *cubierto*. En un *sistema abierto* las cámaras se colocan en lugares obvios bien a la vista para intimidar a la gente frente a posibles robos, conscientes de que están siendo observados. Un *sistema a cubierto* utiliza cámaras ocultas, que hacen posible identificar y detener a quien haya cometido un crimen.

La vigilancia por vídeo puede ser dividida en tres categorías diferentes, denominadas:

- ❖ Vigilancia puntual.
- ❖ Vigilancia de área.
- ❖ Vigilancia volumétrica.

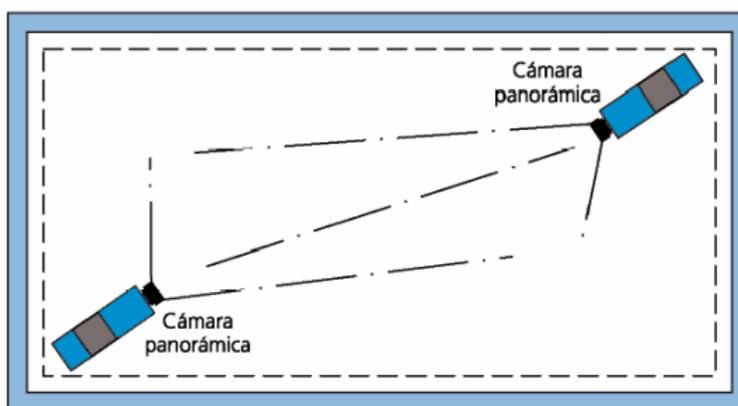
Vigilancia puntual

La vigilancia **puntual**, también denominada vigilancia lateral, se emplea ampliamente en cajeros automáticos, mostradores de tiendas y en cualquier otro lugar donde la vigilancia pueda incluir puntos de emergencia, como una puerta. Esto es, donde sólo sea necesario controlar un estrecho campo de visión, por lo que una cámara fija es suficiente para realizar la vigilancia.



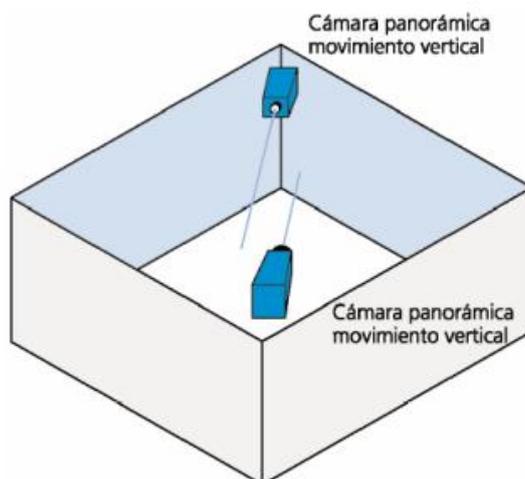
Vigilancia de área

Se emplea este tipo de vigilancia en aquellos lugares donde, por ejemplo, haya una gran cantidad de mercancías almacenadas en una superficie más o menos extensa, que no pueda ser cubierta por una sola cámara. Dependiendo de la situación pueden emplearse cámaras fijas o panorámicas con un tipo de lentes específico que permitan cubrir una gran superficie (lentes gran angular, por ejemplo).



Vigilancia volumétrica

La vigilancia volumétrica, como su nombre indica, tiene una calidad tridimensional. Se emplea principalmente donde la vigilancia se extiende a varios niveles de interés. Este tipo de vigilancia es muy compleja y sólo puede ser conseguido mediante el empleo de cámaras que permitan un movimiento panorámico (horizontal) y de inclinación vertical.



En este apartado se ha hablado de **cámaras fijas, panorámicas** y de **inclinación**. Una *cámara fija* se monta en un soporte que no permite el movimiento una vez que se ha colocado en su sitio.

Una *cámara panorámica* tiene un pequeño motor y unos soportes móviles que permiten el movimiento horizontal, de hasta 350°, de la cámara sobre un eje vertical.

Una *cámara de inclinación* es análoga a la panorámica, sólo que gira sobre un eje horizontal, y con ello consigue una mayor o menor inclinación según la vertical.

En algunos casos se combina un movimiento panorámico con el de inclinación para conseguir que la cámara pueda cubrir volumen.

La carcasa de la cámara es también un factor que debe ser tenido en cuenta, ya que un sistema de vigilancia puede ser interior, exterior, y estar sometido a temperaturas muy variables.

Una cámara de interior se suele realizar con una carcasa metálica y una ventana de cristal para las lentes. La carcasa tiene rejillas de ventilación o radiadores para disipar el calor producido por los componentes de la cámara.

Tanto para operaciones en el interior como en el exterior debe emplearse una protección contra el polvo. La cubierta tiene juntas que evitan la entrada de polvo ó humedad. Esto es importante, ya que las cargas electrostáticas presentes alrededor de la carcasa atraen las partículas de polvo, especialmente cuando el tiempo es húmedo y hace viento.



La carcasa exterior necesita un diseño elaborado que proporcione refrigeración, calefacción, ventilación, apantallamiento de los rayos solares, limpieza de la ventana, descongelación, protección contra sobretensiones de origen atmosférico y acceso de personal cualificado, sin olvidarse de la propia protección de la cámara.

ILUMINACIÓN

Para que una cámara, o incluso nuestros ojos, puedan recoger la imagen de un objeto, es necesario que éste se encuentre iluminado. Lo que denominamos imagen no es más que la luz reflejada en el objeto que llega hasta las lentes de la cámara, tal y como se muestra en la figura siguiente.



La iluminación es un factor muy importante que debe ser tenido en consideración a la hora de diseñar un sistema de vigilancia por CCTV. Esta iluminación está totalmente relacionada con la cantidad de luz que debe alcanzar las lentes de la cámara.

Esta cantidad de luz debe ser calculada antes de la compra e instalación de un determinado tipo de cámara si se quiere que el sistema de vigilancia funcione con una eficacia máxima. Cuando hay muy poca luz, o incluso cuando no hay ninguna luz o se requiere observación nocturna, pueden emplearse distintos tipos de lentes y/o intensificadores de imagen electrónicos.

Un intensificador de imagen electrónico se denomina pasivo cuando su funcionamiento depende de la débil luz reflejada de la luna, las estrellas ó luces lejanas y difusas. Se denomina activo cuando emplea una luz infrarroja, no visible por el ojo humano, para iluminar el objeto y hacer que los rayos reflejados sean visibles por la cámara.

Como se ha dicho, el funcionamiento de la cámara depende en gran medida de la luz reflejada desde los objetos que se encuentran dentro del campo de visión, y una cosa que se debe recordar es que los objetos blancos tienen el mayor grado de reflectancia, y los negros el menor.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

La cantidad de energía luminosa emitida por una fuente de luz se denomina **flujo luminoso** y se expresa en **lúmenes** (lm). Sin embargo, la densidad de la potencia luminosa que incide sobre una superficie se denomina **iluminancia** y se expresa como el flujo luminoso por metro cuadrado. Se mide en **lux** (lm/m²).

El número de lux que necesita una cámara para funcionar permite saber si es o no adecuada para la utilidad que se desea dar. En la tabla se indican los valores habituales de iluminación en exteriores, en función de las condiciones atmosféricas.

Tabla de Niveles de iluminación exterior

Condiciones de iluminación	Lux
Luz solar directa	1,0 - 1,3 x 10 ⁵
A plena luz del día	1 - 2 x 10 ⁴
Día cubierto	10 ³
Día muy oscuro	10 ²
Crepúsculo	10
Fin del crepúsculo	1
Luna llena	10 ⁻¹
Luna en cuarto creciente ó menguante.	10 ⁻²
Luz de las estrellas	10 ⁻³
Luz de las estrellas con noche cubierta	10 ⁻⁴

En general, la iluminación mínima requerida por una cámara es de 0,2 a 0,5 lux para cámaras en blanco y negro, y de 2 a 10 lux para cámaras en color. Con estos niveles se consiguen imágenes de baja calidad.

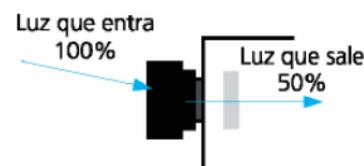
LENTES

Un buen montaje de la óptica de la cámara es esencial para conseguir una imagen libre de distorsiones. El grupo óptico, aunque está formado por varias lentes, se denomina tradicionalmente lente. Este grupo puede ser diseñado para ver una escena de distintas manera. Es decir, la lente puede tener mayor o menor ángulo de visión, desde un ojo de pez hasta el teleobjetivo. Una lente de buena calidad debería:

- Tener una gran eficiencia de transmisión. Es decir, transmitir la mayor parte de la luz que le llega hacia el elemento de captura de imagen.
- Estar libre de aberraciones. La imagen ha de reproducir fielmente al objeto, tanto en forma como en color.
- Tener una gran resolución y contraste.
- Tener un buen acabado y durabilidad.

Número f

Para elegir una lente correctamente hay que tener en cuenta un gran número de factores, pero uno de los más importantes es el **número f**. Este número determina la cantidad de luz reflejada que alcanza el elemento sensible a la luz dentro de la cámara, tal y como se indica en la figura. Así, si f es igual a 1 eso indica que toda la luz pasa por la lente sin que se pierda nada.



Sistemas de videovigilancia y CCTV.

Lógicamente no es posible conseguir dicho tipo de lente. Existe una serie de números f normalizados, tal y como se indica en la siguiente tabla:

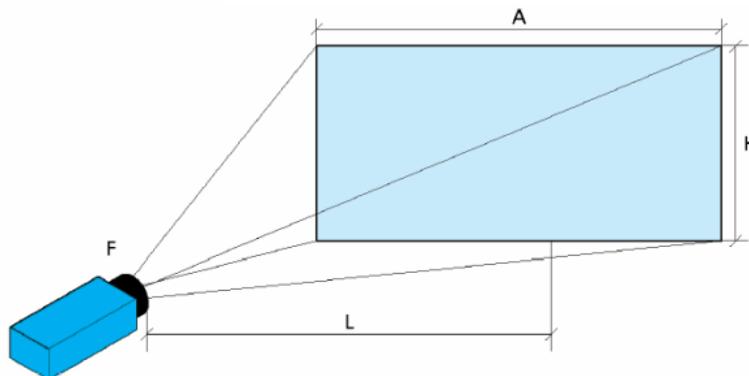
f	Cantidad de luz que atraviesa la lente
$1 \times = 1,41$	50%
$1 \times 2 \times 2 = 2$	25%
2,8	12,5 %
4,5	6,75 %

Cuanto menor sea el número f , mayor es la abertura de las lentes, y con ello la cantidad de luz que penetra en el interior de la cámara.

Calculo del foco de una lente

El foco de una lente, también llamado F , se mide en milímetros. Del número F depende, entre otras cosas, las dimensiones de la escena que podemos abarcar.

Esto es, el ancho, el alto y la distancia horizontal desde la cámara a la escena que queramos captar.



Para calcular el número F y, con ello elegir la lente más adecuada, para cada tipo de situación se emplean las fórmulas que se indican a continuación (L , A y H en metros, F en mm).

Cámaras de 1/2"

- $F = 6,2 \times L / A$
- $F = 4,65 \times L / H$

Cámaras de 2/3":

- $F = 8,8 \times L / A$
- $F = 6,6 \times L / H$

Cámaras de 1":

- $F = 12,7 \times L / A$
- $F = 9,5 \times L / H$

Mediante estas ecuaciones, conocidas las dimensiones del área que hay que vigilar, se puede elegir el tipo de lente más adecuado.

EJEMPLOS DE CÁMARAS EN EL MERCADO

1. Cámara blanco y negro B/N: de uso común, no pretende disimular su presencia, sino ver siendo vista.
2. Cámara color: igual que la anterior, pero con posibilidad de tener imágenes en color.
3. Minicámara B/N: la función de las minicámaras tanto en color como en blanco y negro se suele identificar para lugares en los que ha de ser discreta o simplemente que por tamaño no caben las usuales.
4. Minicámara B/N en placa: usada por su reducido tamaño en situaciones muy concretas.
5. Minicámaras color en placa: igual que la anterior, lleva más electrónica para poder procesar las imágenes en color.
6. Minidomo de cámara B/N o color: cámaras incrustadas en pequeñas burbujas oscuras, direccionables 360°, usadas para el control de hurtos en establecimientos.
7. Cámaras ocultas en diversos soportes: estas cámaras se insertan en otros aparatos ajenos a esa función para ocultar su existencia:
 - a) En detectores de infrarrojos verdaderos.
 - b) En relojes de pared ó de sobremesa.
 - c) En detectores de humos contra-incendio.

a)



b)



c)



Domos

Popularmente llamado así, el domo es un sistema compuesto por un soporte, un posicionador y una cámara. Suele usarse en grandes superficie y, en general, en lugares donde es común el riesgo de robo.



Tiene forma de esfera o burbuja de cristal de color oscuro, porque así puede girar 360° (versión giro sin fin) y obtener una gran movilidad que lo hace adecuado para realizar un seguimiento de forma discreta.

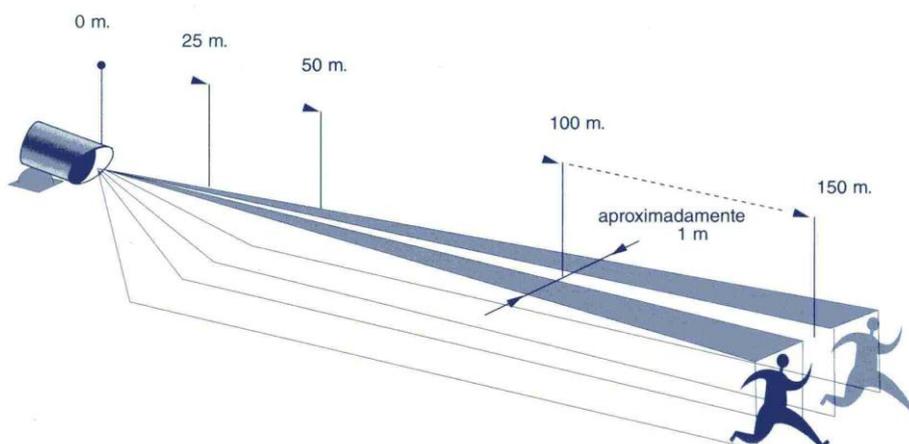
Su posicionador es más complejo porque ofrece rapidez de movimientos. Algunos modelos llevan unos puntos de preposicionado que requieren controladores especiales.

Existe una amplia gama de soportes, anclajes y demás accesorios para el domo.



Infrarrojos

Cuando el entorno que se va a vigilar con un sistema de CCTV presenta el riesgo de verse afectado por la ausencia de luz, se utilizan cañones emisores de infrarrojos, capaces de detectar a un individuo hasta 150 metros desde aproximadamente un metro de cañón.



Campo de una barrera de infrarrojos "activa".

Este sistema es apropiado para lugares en los que por motivos de nocturnidad se encuentran sin personal y por su extensión resulta complicado poder vigilar con cámaras comunes, ya que éstas necesitan una cierta iluminación difícil de hacer llegar a todos los puntos.



En la figura se muestra un foco emisor de rayos infrarrojos, con cámara incluida en su interior.

También existen focos emisores de rayos infrarrojos, activados con células fotoeléctricas cuando la luz solar desaparece. Estos focos tienen un alcance de hasta 80 metros y utilizan lámparas halógenas de distintas potencias. Para evitar sabotajes llevan carcasa protectora.

MONITORES

Son los dispositivos encargados de reproducir la imagen. Difieren de los televisores normales en que carecen de recepción de radiofrecuencia, con conexión RGB, y en que en su fabricación se tiene en cuenta la larga exposición, es decir, su funcionamiento continuado día y noche.



Los monitores se miden tomando en cuenta la diagonal de la pantalla y en pulgadas: actualmente la pantalla de los monitores oscila entre los 12, hasta los 19 pulgadas.

El tamaño de la pantalla no está relacionado con su calidad, sino la proximidad o lejanía respecto a quien la mira.

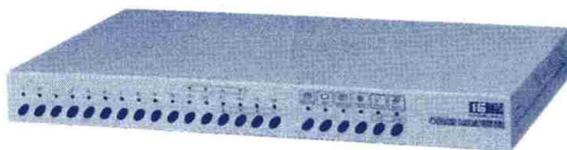
Los actuales monitores son del tipo TFT, los mismos que se utilizan para los ordenadores, por su calidad de imagen lo hace idóneo para estas aplicaciones.



DISPOSITIVOS DE CONTROL

Selectores de video

Un sistema con varias cámaras, permite seleccionar la visión de una de ellas para seleccionar la imagen que se grabará. Aunque en un sistema múltiple, se dispone de un dispositivo de conmutación automático que cambia de una cámara a otra cada cierto tiempo: son los denominados *sistemas secuencias*.



Actualmente existen productos que permiten visualizar varias cámaras en un solo monitor, y además, admiten señal de alarma: son los **multiplexores** y los **quads**, que varían según las entradas y funciones que realicen y las calidades de imagen y sonido ofrecidas.

Telemandos para cámaras motorizadas

Son dispositivos que permiten mover las cámaras sobre sus posicionadores y enfocar desde un lugar remoto; normalmente desde la habitación de control destinada a ello.

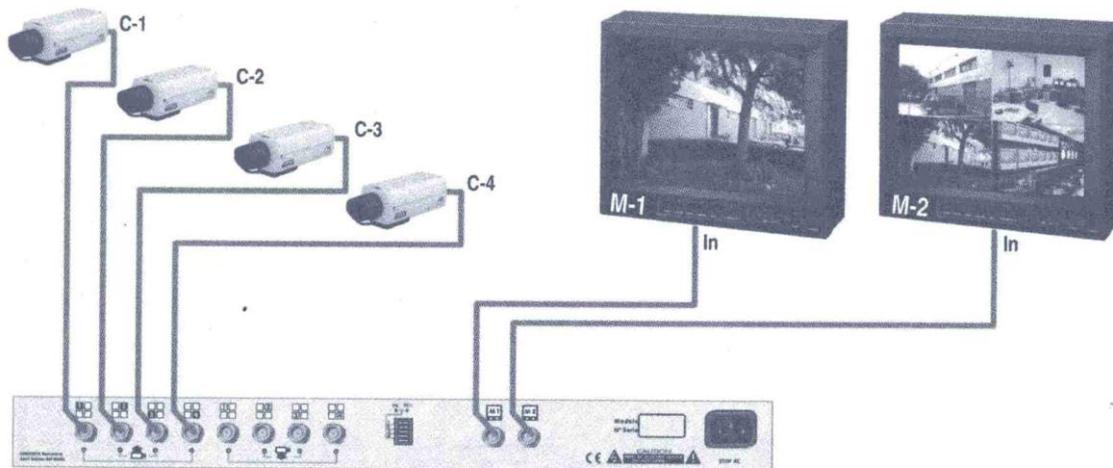
Existen varios modelos de telemandos para cámaras:



- Telemando que permita gobernar el zoom, el foco (si no es autoiris) y el diafragma.
- Posicionador con cuatro movimientos, arriba, abajo, izquierda y derecha.
- Telemando de carcasa intemperie, que puede disponer de limpia cristal con bomba de agua.

Multiplexores

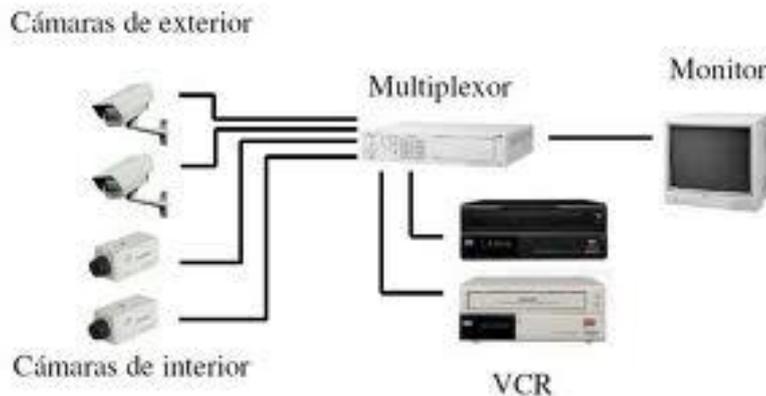
Estos aparatos operan con varias cámaras pudiendo realizar diferentes operaciones de "mezclado" de imágenes de las mismas. Las imágenes, podrán ser tratadas en forma de grabación, o transmisión.



En la figura el Multiplexor permite controlar hasta 8 cámaras por medio de dos monitores con la funcionalidad de multipantalla. Esto es, cualquiera de los dos monitores podrá visualizar en tiempo real hasta 4 cámaras a la misma vez.

Videograbadores y grabadores digitales

Son dispositivos de video con la misión de grabar las imágenes tomadas con las cámaras. Con el sistema VCR utilizan cintas de grabación de 4 horas; aunque utilizando las versiones *time lapse*, el tiempo de grabación puede llegar a ser desde 24 horas hasta 960 horas. Suelen grabar con una resolución de 300 a 350 líneas en blanco y negro, y 240 líneas en color. Llevan incorporado un generador de fecha y hora para identificar perfectamente cada grabación.



La grabación de estos aparatos recoge audio y vídeo, aunque no en todas las instalaciones se hace uso de la función de audio, pues ello implicaría el uso de micrófonos en lugares donde no son necesarios.



Los grabadores digitales, permiten almacenar y/o distribuir en formato informático imágenes y sonido de manera segura y eficaz; además permiten la transmisión, por ejemplo, mediante líneas de alta velocidad de la información generada por los dispositivos.

Transmisión de señal

Para transmitir la señal de video se utilizan diversos soportes y aparatos, con el propósito de no perder calidad de imagen y poder distribuirla hacia otros entornos. Como soporte para transmitir la imagen se utilizan:

- Cable coaxial, que es el más utilizado, pues ofrece mejor calidad: adaptado a una impedancia máxima de 75Ω es capaz de transmitir la señal que a veces supera frecuencias de 7 MHz.
- Par trenzados.
- Cable UTP.
- Microondas.
- Infrarrojos.
- Línea telefónica (RDSI, ADSL).

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

Pero para que estos soportes puedan realizar su misión, se necesitan aparatos como:

- Transmisores de video por línea bifilar (par trenzado).
- Receptor de video por par trenzado.
- Sistema de transmisión de video sobre líneas telefónicas estándar, digitales (RDSI – ADSL) o sistemas celulares.
- Software para la recepción de señales procedentes de líneas telefónicas estándar, digitales o sistemas celulares.

Videosensores

Los videosensores son detectores de movimiento de video capaces de analizar los movimientos que se producen en las imágenes. Funcionan registrando la imagen por puntos: cuantos más puntos registren, más efectivo será el control. De los sistemas analógicos, se han pasado a sistemas digitales que registran hasta 1000 puntos por imagen y hacen fácil la vigilancia en grandes perímetros.



Si en una zona controlada no existe movimiento alguno, la imagen se congela y la videograbadora queda en estado de reposo.

Kit de CCTV

Un kit es el conjunto de piezas y elementos sueltos cuyo montaje es fácil para personas inexpertas gracias a unas instrucciones paso a paso de montaje. Estos kit permiten el montaje de pequeño o medianos equipos de CCTV con todos sus accesorios. Todos los dispositivos son compatibles en tensión, señales, frecuencias, etc.



Presentan la facilidad de permitir la rapidez de montaje y un funcionamiento inmediato; aunque tienen un inconveniente: no permiten añadir nuevos componentes. Estos equipos son aconsejables cuando se utilizan a nivel de usuario, pero no para un uso profesional.

Kit de 4 cámaras con su unidad de control.

ESTRUCTURA ANALÓGICO Y DIGITAL DEL SISTEMA CCTV

La estructura de un sistema de cámaras de seguridad puede apoyarse básicamente en dos metodologías:

1. En primer lugar podemos optar por el clásico circuito cerrado de televisión, CCTV analógico, en el cual todos los elementos, cámaras, grabadores, monitores, etc. serán analógicos. Este tipo de instalación está muy extendido ya que se lleva utilizando desde hace bastante tiempo. Es por eso que existe una gran variedad de fabricantes, soluciones e instaladores.
2. En segundo lugar podemos optar por un sistema de vídeo vigilancia basado en tecnología digital y redes IP. Es un tipo de estructura que se está implantando con fuerza en el mercado actualmente gracias a sus características de compatibilidad, escalabilidad, economía y muchas más propiedades que se irán detallando en el presente capítulo.

Además veremos también dos tipos de instalaciones bastante comunes: una "compartida" en la que un sistema de vídeo vigilancia analógico se desea conservar en parte pero se le añaden elementos IP y de esta forma gran parte de las ventajas de una instalación digital, y otra instalación que denominaremos "híbrida", en la que, desde un principio, se diseña una sección analógica y otra digital buscando una solución de compromiso entre las ventajas de un tipo y del otro.

SISTEMA ANALÓGICO O "TRADICIONAL".

Tradicionalmente los CCTV analógicos se valían de cámaras con salidas de vídeo compuesto VGA conectadas a un cableado propio para este tipo de instalación y visualizadas en uno o varios monitores colocados de forma estática y cuya única función era representar las imágenes de las videocámaras conectadas. Los proyectos de videovigilancia incluyen cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas y externas, de iluminación y captación infrarroja, en color y en blanco y negro, con audio y sin él, etc.

Para la mejor gestión o manejo de las cámaras de un CCTV analógico hacia los monitores se utilizan las Matrices de Vídeo o Multiplexores, que son sistemas capaces de direccionar a través de microprocesadores las entradas (cámaras) hacia las salidas (monitores). Con las Matrices de Vídeo se pueden programar las secuencias de cámaras en un monitor.

Las cámaras pueden ser mostradas en otro monitor en caso de alarma, se puede programar la secuencia de movimiento para las mismas y muchas otras funciones. También se permite digitalizar las imágenes y comprimirlas para así poder mostrar en un solo monitor toda la información requerida. Estos sistemas se implementan en sistemas de CCTV analógicos mediante los llamados "Multiplexores DIGIQUAD".



En algunos casos estos multiplexores tienen entradas/salidas de alarmas permitiendo la generación y el tratamiento de eventos de una forma limitada. Por ejemplo ante una alarma, como la generada por un sensor de humo o gas, mostrar siempre una determinada cámara en los monitores y emitir una señal acústica ó generar a partir del movimiento detectado en una determinada región, señal transmitida por la cámara

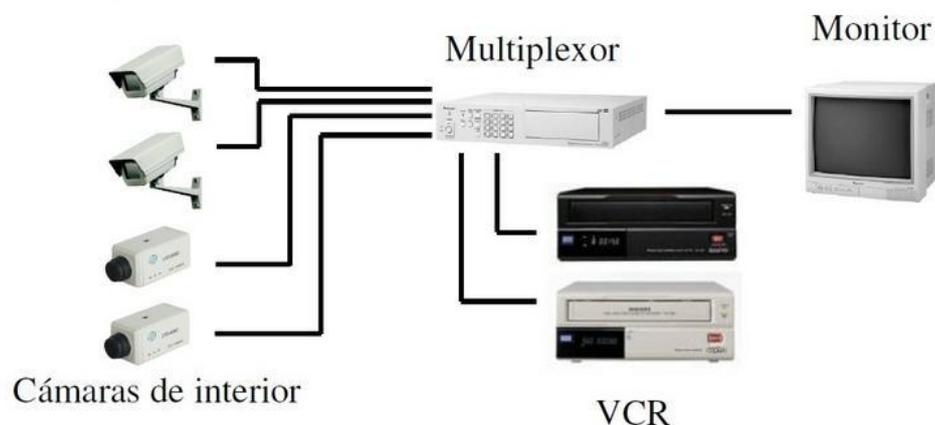
Como ya podremos imaginarnos en la actualidad en casi todos los casos el sistema de vídeo vigilancia tiene que estar acompañado de la grabación de los eventos que se vigila con el objeto de obtener evidencia de todos los eventos importantes además de minimizar la vigilancia humana de los monitores. Las imágenes son almacenadas habitualmente en VCR, Vídeo Cassette Recorder.

Aunque en ocasiones el soporte ya no son vídeo cassettes, sino discos duros o algún otro soporte digital como DVD, la nomenclatura se sigue conservando.

Los equipamientos también incluyen: mecanismos de control de posición de cámara, controladores de señal, grabadores de señal, particionadores de imagen, interfonos para comunicarnos con la zona vigilada, etc. Cada uno de estos servicios va asociado a un cableado específico, por ejemplo el del audio, o un elemento hardware, como un particionador de imagen o la impresión de imágenes seleccionadas.

Básicamente un sistema de CCTV analógico, sin tener en cuenta el sistema de control de movimiento de las cámaras, ni sonido, ni servicios adicionales, sigue el siguiente esquema:

Cámaras de exterior



SISTEMA DIGITAL BASADO EN TECNOLOGÍA IP

La filosofía ha cambiado: el cableado ya no tiene que ser específico para la instalación de CCTV, no se requieren monitores dedicados para este servicio, y todas las operaciones de control se realizan por software, no por hardware, evitando así el uso de Matrices de Vídeo y DIGIQUADS.

La tecnología actual permite la conexión de cámaras de vídeo directamente en las redes informáticas por las que se comunican los ordenadores (basadas en el protocolo TCP/IP), y que ya están disponibles en la mayoría de las oficinas y empresas. El audio y el vídeo transmitido desde cualquier cámara de red o servidor de vídeo puede visualizarse desde cualquier ordenador conectado a esa red de área local (Local Area Network, LAN), a través de una Intranet privada o a través de Internet.

Un producto de vídeo en red puede configurarse para proporcionar acceso a las imágenes para la comunidad de Internet a través de un web site o, de forma alternativa proporcionar acceso restringido a las imágenes a un número limitado de personas autorizadas. Si el edificio está equipado con una red de ordenadores, ya está disponible la infraestructura necesaria para añadir cámaras a la red. Las imágenes pueden ser vistas desde Internet mediante tres métodos básicos:

1. Utilizando un centro de control como servidor FTP o incluso servidor web con apache por ejemplo.
2. Enviando las imágenes desde el centro de control a una página web alojada en cualquier otro servidor mediante streaming o FTP.
3. Si las cámaras son suficientemente independientes y potentes accediendo a ellas directamente a través de la intranet del edificio.

Con este tipo de tecnología no se condicionan tanto todos los elementos del servicio, es decir, cada elemento puede tener varias funcionalidades y se pueden reutilizar para otro tipo de instalación o servicio diferentes de un sistema de CCTV. Por ejemplo el centro de control (un PC, con toda su versatilidad) y medios de transmisión (dependiendo del protocolo básicamente por RJ45 o mediante protocolo inalámbrico como WiFi). Este tipo de sistemas están actualmente creciendo en número rápidamente por su gran funcionalidad, versatilidad, escalabilidad y facilidad para integrarse con las tecnologías existentes.

Ya hemos dicho que, en general, en los proyectos de videovigilancia se incluyen cámaras de funcionamiento nocturno y diurno, internas y externas, de iluminación y captación infrarroja, en color y en blanco y negro, con audio y sin él, etc. Una de las ventajas en un sistema "digital" es que muchas de estas opciones son tratables y configurables en tiempo real por el propio usuario del servicio.

Entre las distintas cámaras y la imagen a presentar al operador se propone una gran variedad de posibilidades dependiendo de la arquitectura del edificio, de la zonificación del mismo y de las posibilidades de control. Al igual que en una

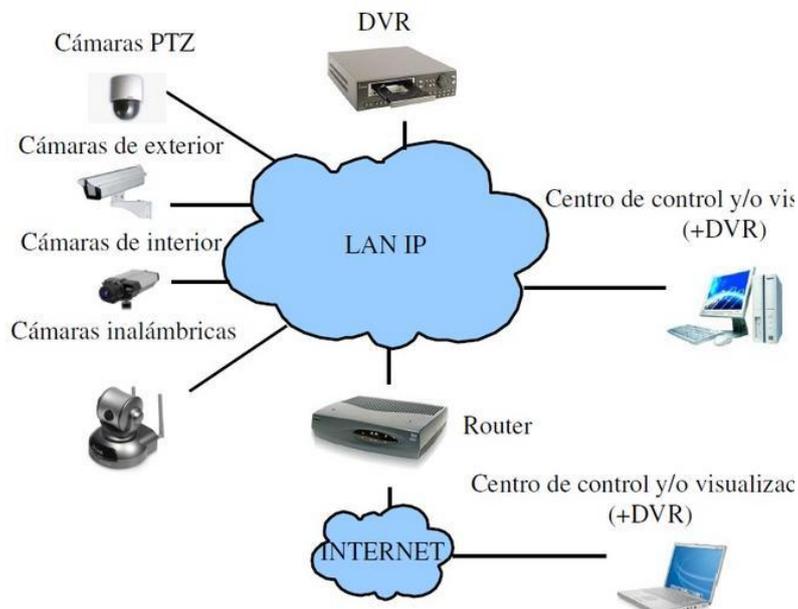
Sistemas de videovigilancia y CCTV.

instalación "analógica" los equipamientos incluyen: mecanismos de control de posición de cámara, controladores de señal, grabadores de señal, particionadores de imagen, interfonos para comunicarnos con la zona vigilada, etc. Todos estos procesos se pueden controlar mediante software, e incluso utilizar las redes instaladas más comunes como Ethernet, fibras ópticas, etc. Como hemos dicho, ya no son necesarios por ejemplo el cableado específico para los posicionadores de las cámaras o para el audio, ni hardware específico para cada función; todo está integrado en la tecnología IP.

Las imágenes son almacenadas en DVR, Digital Video Recorder. El soporte suelen ser discos duros o algún otro soporte digital como DVD.

En un sistema de vigilancia IP, aunque la filosofía es la misma, el método de operación es totalmente distinto al de un CCTV analógico, aumentando en gran medida las posibilidades y simplificando las instalaciones y el equipo necesario.

Un esquema de una instalación de vídeo vigilancia IP, donde se integra el audio, el control de las cámaras, etc. puede ser el siguiente:



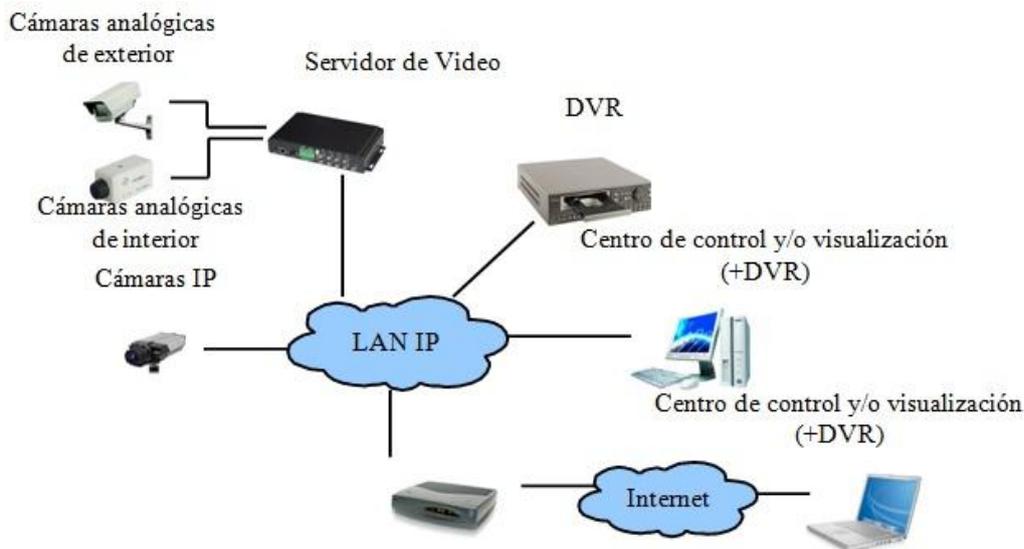
SISTEMA COMPARTIDO ANALÓGICO DIGITAL

En ocasiones se parte de una instalación analógica y se desea conservar parte de la misma o simplemente aprovechar todo el equipamiento disponible. La flexibilidad de las instalaciones basadas en tecnología IP permite la incorporación de elementos analógicos de una forma sencilla.

Un primer escenario podría ser: se parte de un cableado y unas cámaras ya instaladas. En este caso es posible sustituir los Multiplexores por Servidores de Vídeo. Estos Servidores convertirán las señales analógicas en digitales y permitirán identificar las cámaras analógicas dentro de una red IP bien asignándoles direcciones ficticias, bien actuando como elemento gestor de las imágenes recibidas por las

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

cámaras analógicas. De esta forma es posible tratar estas cámaras casi como si de cámaras IP se tratase, aunque con ciertas limitaciones, y hacer la gestión transparente al usuario.



Sistema de Vigilancia o Monitoreo Cámaras IP

El objetivo de una instalación de este tipo es vigilar o monitorear cualquier dependencia utilizando un Sistema de Video IP con Cámaras IP. La demanda de soluciones completas de vídeo en red para tiendas, fábricas, oficinas, servicios, hoteles, colegios y muchos otros sectores no deja de crecer día a día. Las cámaras IP pueden ayudar de muchas maneras:

- **Prevenir hurtos y robos:**
 - **Mejorando** la seguridad del personal y de las propiedades. Añadiendo otras funciones, como la monitorización de los clientes y la mejora de sus instalaciones.
 - **Verificando** las alarmas de intrusión y reduciendo al mínimo las falsas alarmas. Viendo todo con claridad, en cualquier momento, y donde quiera que se encuentre. Proporcionando pruebas eficaces.
 - **Simplificar** todo el sistema se basa en una infraestructura de red que usted ya posee, una tecnología que ya conoce.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

Una cámara IP contiene un circuito de compresión y un computador con una interfase TCP/IP. Es una unidad autónoma con su propia dirección IP que le permite una conexión directa a la red sin la necesidad de un computador adicional. Tiene un servidor integrado que soporta diferentes protocolos de red como FTP, SMTP (email), DHCP, etc.

Una cámara IP es muy superior a una Web-cam ya que una web-cam requiere de un PC y software para su funcionamiento y debe estar al lado del computador al que esta conectada.

Esquema de vigilancia a través de Internet



MONTAJE DE UN SISTEMA DE CCTV

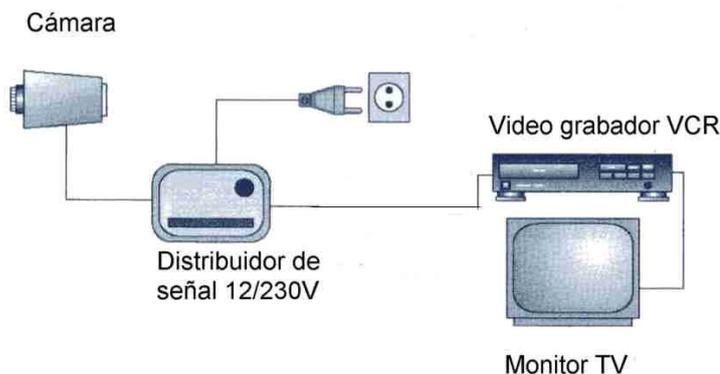
Una ventaja que encontramos a la hora de realizar una instalación de circuito cerrado de televisión es la gran variedad de productos que existen en el mercado.

De un tiempo a esta parte, la innovación que ha supuesto el desarrollo de los equipos de este sistema ha hecho posible que su coste resulte insignificante en relación con el servicio que presta. Por tanto, lo lógico es que conozcamos estas instalaciones en la vida cotidiana.

Vamos a exponer ejemplos de las instalaciones más usuales, empezando por la más simple, que es para uso particular no profesional, y de la que, como se dijo anteriormente, se pueden encontrar varios modelos en el mercado. Su instalación es sencilla y el montaje se realiza fácilmente siguiendo las instrucciones. Se expondrán también ejemplos de instalaciones de uso profesional, para cuyo montaje y puesta en marcha se necesita personal cualificado, y que suelen estar destinadas a industrias o inmuebles que requieren este tipo de servicios.

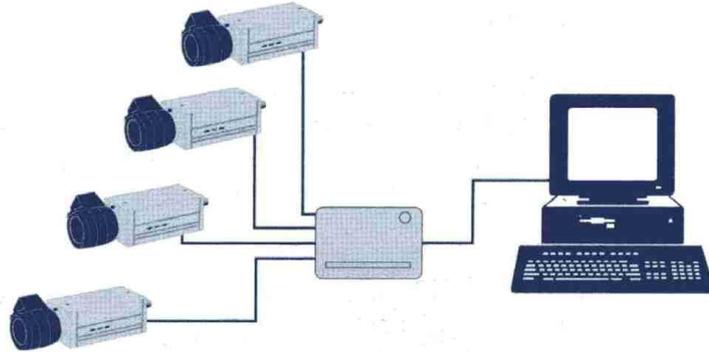
Instalación doméstica

En la figura se muestra el esquema de una instalación de uso doméstico, en la cual el monitor que se usa es el propio televisor.



En la figura se incorpora el videograbador como un elemento importante de una instalación de CCTV, ya que permite almacenar la información captada por la cámara. Es importante recordar que las cámaras, aún siendo de pequeño tamaño, tienen la opción de incorporar un detector de movimiento, que origina el letargo del sistema en caso de no existir movimiento, evitando así el funcionamiento innecesario del videograbador e incluso del propio televisor.

Dentro todavía del ámbito doméstico, podemos realizar una instalación de captación de video y audio con un PC (ordenador personal), incluso con varias cámaras, con un proceso de control gestionado por software y el almacenamiento de información cargo de un formato informático (disco duro, memorias exterior).



El inconveniente de este sistema es la gran cantidad de memoria del ordenador (o de la memoria exterior) que requiere. Otro inconveniente es los amplios recursos técnicos que se precisa para la gestión de esta información (imágenes y video).

En este montaje se podrán emplear cámaras comunes, aunque será necesario convertir las señales captadas a un formato que reconozca el PC. Para ello se emplean tarjetas capturadoras de video, capaces de convertir la señal de video directa procedentes de la cámara a un formato binario reconocido por el ordenador.

Una vez realizada la conversión, el material podrá ser manipulado.

En el caso del sonido el procedimiento es similar: procediendo la fuente primaria de un micrófono convencional y convirtiendo su señal en datos binarios reconocibles por el PC.

Para no tener que convertir mediante tarjetas capturadoras las señales analógicas de vídeo y audio en las digitales que reconoce el PC se pueden emplear cámaras y micrófonos que incorporen un puerto de conexión al PC. De este modo no se pierde tanta calidad en las señales. La información generada o tratada mediante ordenador puede ser transportada o distribuida.

Montaje CCTV

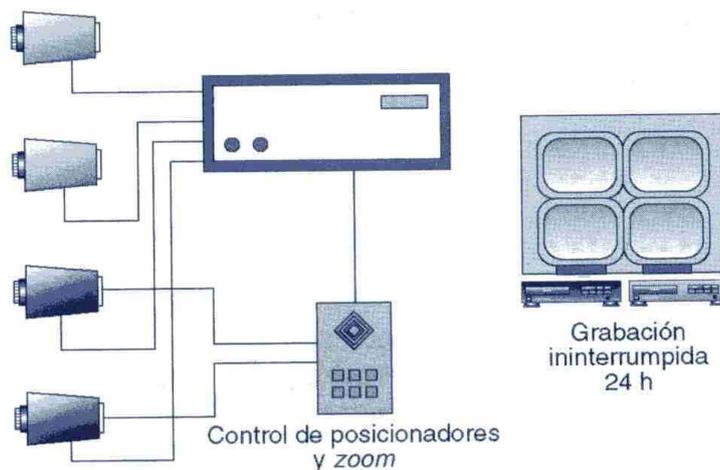
La variedad de instalaciones que se pueden realizar con cámaras es amplísima. Para empezar se estudiará si la instalación es exterior o interior, si las cámaras son fijas ó móviles y si éstas van a estar camufladas o no.

En lo que respecta a los monitores, una instalación de control permanente de CCTV ha de tener un lugar adecuado para su ubicación, y que permita albergar aparatos tales como videograbadores o sistemas de almacenamiento informático, quads, matrices, teclados de órdenes, etc.

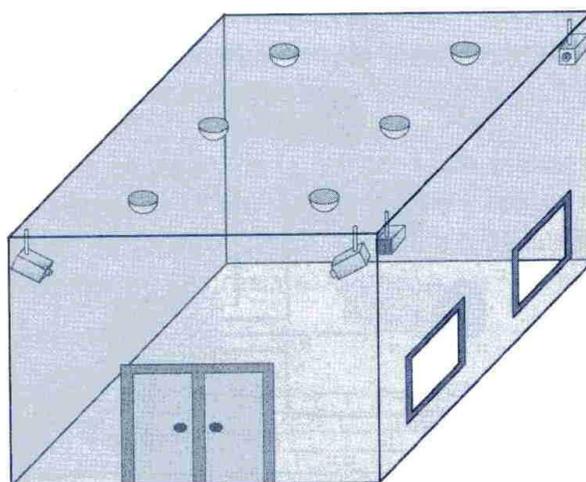
En la colocación de las cámaras hay que tener cuidado con el ángulo de captación y evitar enfocar fuentes de luz, ya sean naturales o artificiales, ya que podrían anular la visión de las cámaras.

Éstas, al ser elementos captadores, sufren las mismas condiciones que hay en el lugar de ubicación, y por lo tanto se adecuarán en cada caso al protector oportuno, que puede ser desde la carcasa de exterior para las inclemencias del tiempo hasta mallas antivandalismo, pasando por protectores especiales para ambientes corrosivos.

En la siguiente figura se muestra una instalación con diferentes cámaras de captación, un sistema de matriz para poder seleccionar una imagen en el momento concreto, un mando para controlar los posicionadores y el zoom de las cámaras que lo posean.



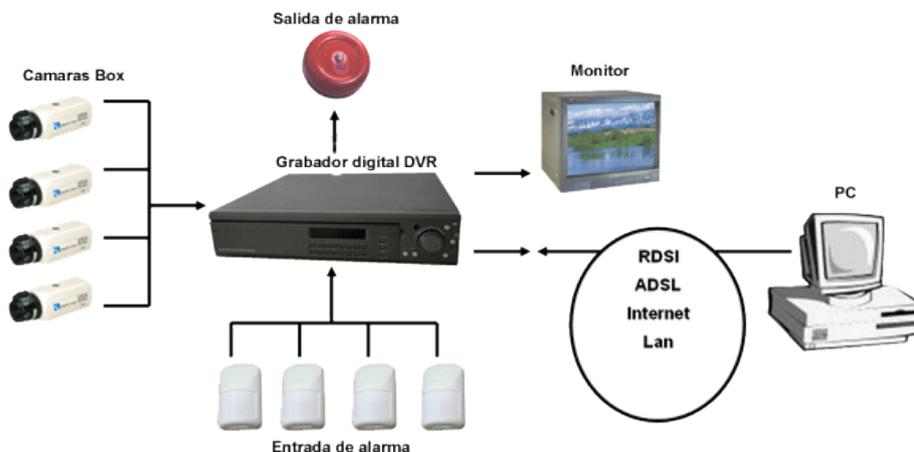
En la siguiente figura se observa una instalación de CCTV para el control de accesos de un inmueble destinado a uso público, y en el interior del mismo, seguimiento con cámaras tipo domo para el control discreto.



Por regla general, las señales captadas por instalaciones de circuito cerrado de televisión son de carácter privado en lo que respecta a su funcionamiento. Sin embargo, las señales captadas pueden ser transportadas a un lugar remoto por distintos soportes (red de banda ancha, radiofrecuencia, cable coaxial, etc.), ya que la señal procedente es eléctrica y, por tanto, modificable y transportable.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

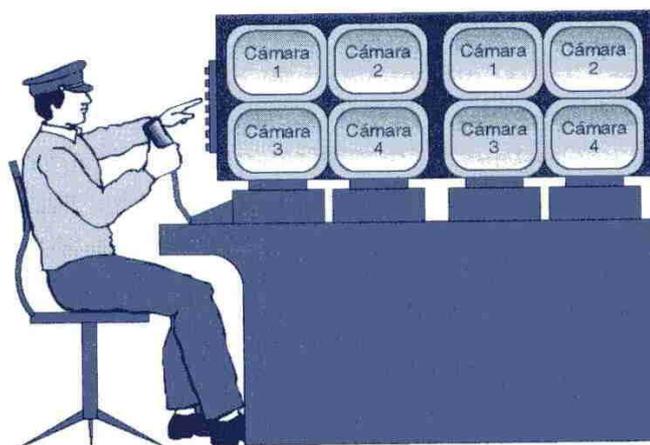
Algunas empresas advierten que, para asegurar la vigilancia de lugares en los que no vaya a existir personal de manera continuada el sistema de CCTV deberá ser ampliado con otros (alarma antihurto, por ejemplo). Y es que, aunque tengamos "controlado" el emplazamiento en sí por cámaras, la rapidez de actuación y/o detección en caso de incidencia puede resultar insuficiente para la seguridad del lugar. Estos sistemas permiten controlar, tanto un CCTV, detectores volumétricos de intrusión, como detectores de humos, con salida de Monitor y elementos de señalización acústicas.



Sistema Integral de Alarma con control de CCTV y detectores de alarma.

Ahora bien, la vigilancia en lugares de tránsito, por ejemplo, no pretende estar en el lugar sino tener una visión de lo que allí acontece (vías, carreteras, etc.).

Para lugares de vigilancia 24 horas son recomendables los generadores de cuadrantes y videosensores; y para lugares con un control más estricto, lo apropiado es el uso de cámaras motorizadas y con graduación de zoom.



Agente de seguridad en su puesto de control.

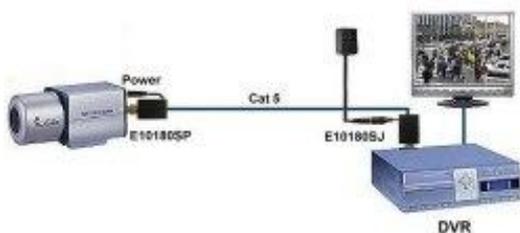
ADAPTADORES Y CABLES ESPECÍFICOS

Tanto los adaptadores como cables son elementos utilizados en la conexión de los dispositivos de la CCTV.

¿Qué es un BALUN?

BALUN es un dispositivo adaptador de impedancia que permite adaptar entre la impedancia de un cable coaxial y la de un UTP y sirve para poder transmitir una señal que habitualmente pasa por coaxial a través de cable UTP.

Utilizados para obtener considerable ahorro en el costo del cableado para conectar las cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV) al centro de monitoreo y/o DVR, ya que con los adaptadores de impedancias se puede utilizar cable UTP CAT-5 en lugar del costoso cable coaxial.



Por ejemplo, los kits de Baluns están diseñados para trabajar en conjunto transmitiendo y recibiendo tanto la señal de Video a Color, El Audio (en el caso de cámaras con audio), así como la Corriente Eléctrica de 12 Volts. Ambas señales (video y corriente) viajan por el mismo cable UTP-5.

Las 3 señales (Video, Audio y Corriente) viajan por el mismo cable UTP-5.

Se recomienda usar una fuente conmutada de alimentación con suficiente amperaje para la distancia requerida de acuerdo a su cámara.

Características:

- El KIT de Baluns es utilizado para Un Canal de Video, Un canal de Audio y Un Canal de Corriente Directa 12 Volts.
- Tanto la Corriente Eléctrica Como El video y el Audio son transmitidas a través del cable UTP.
- Da una alta calidad de imagen a largas distancias.
- Mantiene un buen rechazo a las interferencias.
- Tiene un protector contra picos altos de corriente.

Especificaciones:

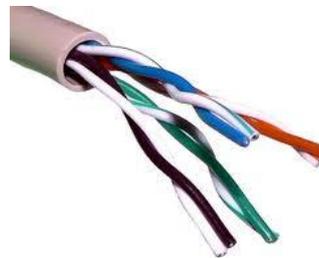
- Cable requerido: UTP CAT-5 24 AWG.
- Terminal: RJ45.
- Capacidad de Voltaje: 12 Volts Corriente Directa.
- Impedancia: 100 Ohms +- 20%.
- Resistencia CD: 18 Ohms / 100 m.
- Dimensiones: 46 x 13 x 15 mm.
- Peso: 30 g.
- Alcance de Video a Color y Audio hasta de 400 metros.
- Se obtiene considerable ahorro en costo de cableado.

¿Por qué utilizar UTP?

- Es mucho más barato: El UTP puede costar hasta 1/3 de lo que te cuesta un cable coaxial normal. Esto te puede suponer un *ahorro de hasta un 70%* en costos de cableado.
- Tiene menos interferencia: El UTP es un medio de transmisión balanceado, lo que significa que cualquier interferencia que se introduce, tiende a autocancelarse, con lo cual la calidad de la señal es mucho más alta. Evita los ruidos molestos en la imagen.
- Es mucho más accesible: No sólo ahorras con bobinas UTP de 305 metros (1000 pies), sino que además las encuentras en multitud de comercios y distribuidores de electrónica.
- No requiere instalación eléctrica: Ahórrate el 100% del tiempo y del costo de la instalación eléctrica enviando la corriente por el mismo balun.



Cable Coaxial



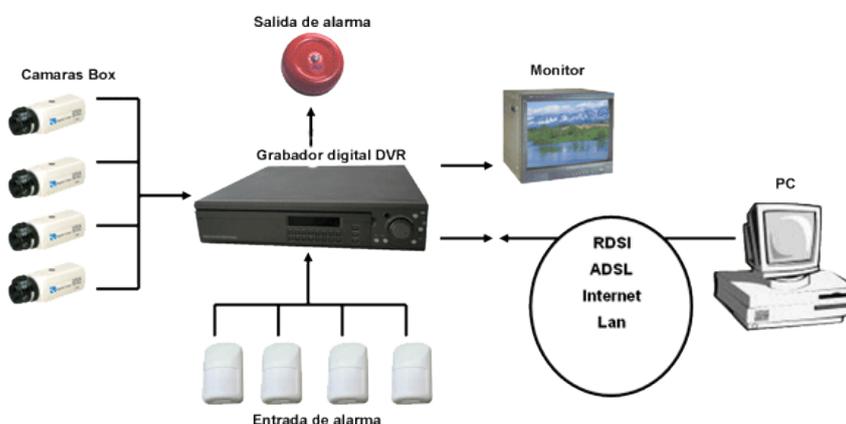
Cable UTP.

SOLUCIONES EN CCTV

Las nuevas novedades en sistemas para Televigilancia y Seguridad CCTV se caracterizan por su capacidad de comunicación TCP/IP a través de la red. La utilización de la red de datos como estructura de comunicación del sistema facilita su implantación y permite gran flexibilidad para futuras ampliaciones, aparte de darle unas altas prestaciones en la comunicación.

Los sistemas CCTV proporcionan monitorización y funciones de grabación y playback de las imágenes de múltiples puntos remotos.

Los equipos nos permiten grabación digital en disco duro DVR y transferencia de imágenes a la red mediante WEB Server.



SISTEMA FLEXWATCH CON CÁMARAS INTIMIDATORIAS

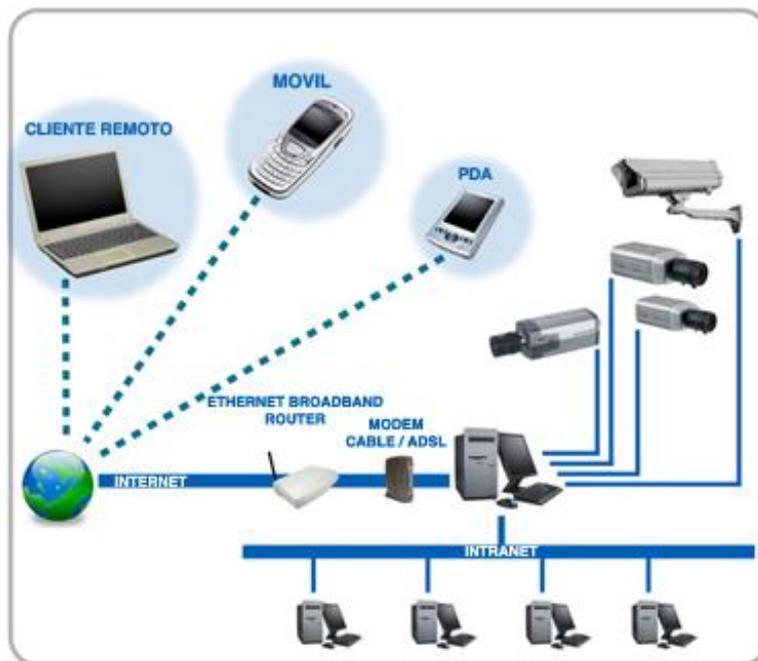
En los supermercados, gasolineras, tiendas, etc, suelen realizarse instalaciones con cámaras de vigilancia tipo CCTV. Con el Servidor Web de Vídeo de 8 canales con grabación FlexWATCH 5850 se pueden tener controlados todos los rincones de cualquier establecimiento; 8 cámaras de vigilancia y una conexión ADSL es todo lo que necesita para poder ver las imágenes desde cualquier lugar.



Sistemas de videovigilancia y CCTV.

El primer paso hacia la domotización del hogar y la oficina, el primer paso en sistemas de vigilancia orientados a pequeños usuarios. Visualización desde el PC conectado a la red domestica o a través de internet.

Sistema de CCTV de gama media diseñado para el hogar u oficina desde el cual se tiene acceso para monitoreo desde cualquier punto de la red de la casa o a través de internet.



Este sistema soporta hasta 4 cámaras y permite integrar distintos tipos de cámaras.

Su flexibilidad y fácil operatividad gracias a un entorno simple y amigable lo convierte en un completo sistema de monitoreo para el hogar.

Ofrece la posibilidad de la visión nocturna, de grabación en disco duro, grabación por detección de movimiento, envío de alarmas por email y programación por fecha, día y hora.

Principales características del sistema:

- Cantidad de puestos aceptados: 4 cámaras.
- Tiempo de grabación: Hasta 3 meses de grabación. *
- Detección de movimiento.
- Envío de alarmas por E-mail.
- Programación por fecha, día y hora.
- Conexión remota por red, mediante web browser o software cliente.
- Cámaras: Soporta distintas tecnologías de cámaras dependiendo del objetivo del sistema: CCD o CMOS (color, blanco y negro y/o infrarrojo.) **
- Lentes: Iris electrónico AES (Automatic Electronic Shutter.) Iris fija, Iris variable manual, Autoriris, Fijas, Varifocales, Zoom. **
- Compresión de video: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, en archivos en formato AVI.
- Monitoreo: Señal color PAL. Señal de video monocromática CCIR. **
- Gabinetes para camaras "housings": Interiores y exteriores.
- Flexibilidad: Compatible con los sistemas operativos mas usados: ***

NUEVOS MODELOS DE CÁMARAS TÉRMICAS PARA VÍDEOVIGILANCIA

Las nuevas cámaras AXIS Q1921/-E son perfectas para una vídeovigilancia rentable de zonas o perímetros que proporcionan una detección de alta calidad y un amplio margen de cobertura de forma ininterrumpida para todas las aplicaciones de seguridad, como carreteras, túneles y aeropuertos. El procesador de imagen avanzado y la resolución de 384x288 mejoran la calidad de detección y los cuatro diferentes objetivos proporcionan mayor flexibilidad en el ángulo de visión y el intervalo de detección. Las nuevas cámaras de red térmicas AXIS Q1921/-E permiten, por ejemplo, detectar personas a una distancia de hasta 1200 m.

Las cámaras de red térmicas ofrecen una gran cantidad de ventajas tangibles para las instalaciones de vídeovigilancia profesional:

- Detectan objetos, vehículos, personas o incidentes aun en la más absoluta oscuridad e impiden que puedan ocultarse personas en las sombras o confundirse con fondos complejos.
- No necesitan fuentes lumínicas adicionales y son capaces de sortear numerosas condiciones atmosféricas complicadas como pueden ser humo, polvo y bruma.
- No las pueden cegar luces potentes, como tampoco se las puede inutilizar con punteros láser u otros.
- Se venden ya listas para ser instaladas en exteriores de forma rentable.
- Son lo bastante asequibles como para constituir una opción realista con la que complementar numerosas instalaciones de vídeo en red.
- Sus necesidades de almacenamiento y ancho de banda son mínimas gracias a que son compatibles con técnicas de compresión de vídeo estándar en el sector como son Motion JPEG y H.264.
- Son perfectas para ser utilizadas con aplicaciones de vídeo inteligente, y los análisis de imágenes obtenidas con ellas son más precisos que con cámaras convencionales, ya que son inmunes a las condiciones de luz y a las sombras normales. Asimismo, las cámaras cuentan con capacidad de detección de movimiento por vídeo y alarma antimanipulación activa, y se pueden integrar con módulos de análisis de otros fabricantes, lo que incluye compatibilidad con AXIS Camera Application Platform.
- Son compatibles con alimentación a través de Ethernet, por lo que las cámaras reciben alimentación a través de la red y no hacen falta por tanto cables de alimentación; de este modo los costes de instalación son más bajos.
- Incluyen VAPIX®, una interfaz abierta estándar en el sector, lo cual garantiza que estas cámaras sean compatibles con la mayor gama de sistemas de gestión de vídeo del mercado, entre ellas AXIS Camera Station.



LAS CÁMARAS IP

Video-vigilancia mediante cámaras IP.

Las cámaras IP, son videocámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL o Cablemodem, o bien a un concentrador de una Red Local, para poder visualizar en directo las imágenes bien dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet (WAN) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo.



A la vez, las cámaras IP permiten el envío de alarmas por medio de E-mail, la grabación de secuencias de imágenes, o de fotogramas, en formato digital en equipos informáticos situados tanto dentro de una LAN como de la WAN, permitiendo de esta forma verificar posteriormente lo que ha sucedido en el lugar o lugares vigilados.

Actualmente hay muchos modelos de cámaras IP en los que la conectividad a la red local (LAN) se realiza de forma inalámbrica mediante WiFi reduciendo y simplificando las necesidades de cableado.

La revolución informática y las cada vez más rápidas redes de datos, han originado la aparición masiva y desarrollo de cámaras de video y audio para emitir señales a través de redes como Internet.

El termino videoconferencia toma cuerpo con este sistema, aprovechando las redes telefónicas.

Término IP

La **dirección IP** (Internet Protocol) es un protocolo de comunicaciones para encaminar unos datos hacia un destino. La dirección IP identifica cada ordenador conectado a la red con una dirección determinada, como si fuera un número de teléfono, de modo que cuando tecleamos una dirección desde cualquier parte del mundo estamos "llamando" a una dirección concreta. Por ello, se hace necesario de esta dirección IP para poder diferenciar entre los miles y miles de terminales operativos en todo el mundo que sea única.

Requisitos para usar una cámara IP

Las cámaras IP actualmente se pueden instalar en cualquier sitio que disponga de conexión a Internet mediante Router ADSL o XDSL o Cablemodem (Con dirección IP fija, aunque algunos modelos también permiten IP dinámica), incluso otros modelos de cámaras IP permiten que esa conexión no sea permanente y que cuando sea necesaria se pueda realizar por medio de un Modem convencional a la línea telefónica básica. Enumerando los requisitos principales tenemos:

1. Tener contratado el servicio de una red de datos a alta velocidad, por ejemplo, ADSL. Gracias a ofertas como la tarifa plana, con una cantidad económica fija, podemos disfrutar del servicio de banda ancha las 24 horas del día y asegurarnos, así, una emisión ininterrumpida.
2. La velocidad de datos es necesaria para el uso de cámaras IP, ya que la información que ofrece (imagen más voz) requiere una cantidad importante de manera constante, sobre todo si, por ejemplo, 4 cámaras envían datos a la vez.
3. No es necesario el uso de un PC para que funcionen cámaras IP, ya que se pueden instalar directamente con el modem o router contratado. Posiblemente la configuración inicial sí se realizará con un PC.
4. Un software de control de las cámaras, que permitirá decidir el tipo de grabación, las horas de grabación, etc.

De esta tarea se encargan algunas empresas que ofertan software y que facilitan la distribución de la señales a través de Internet.

5. Tener recursos de almacenamiento de datos suficientes. A partir de 80Gb de capacidad mínima.

Aplicaciones de las cámaras IP

La instalación de este tipo de cámaras se puede establecer en cualquier lugar donde se pueda llevar red de banda ancha, tanto de forma cableada como sin hilos. Los lugares más demandados son:

- Viviendas, permitiendo visionar la propia vivienda desde la oficina, desde un hotel, cuando estamos de vacaciones e incluso para conocer el estado de personas mayores o personal de cuidados especiales.
- Negocios, permitiendo controlar por ejemplo varias sucursales de una cadena de tiendas, gasolineras.

- Instalaciones industriales, almacenes, zonas de aparcamiento, Muelles de descarga, accesos a garajes, comunidades de vecinos, guarderías.... incluso determinados procesos de maquinaria o medidores.
- Hostelería, Restauración, Instalaciones deportivas, edificios en construcción.
- Lugares Turísticos, cada día es mas frecuente que Organismos oficiales, como Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, promocionen sus zonas turísticas, o lugares emblemáticos de las ciudades, instalaciones deportivas,... implementado en sus páginas Web las imágenes procedentes de cámaras ip estratégicamente situadas en esos lugares.

Conexión de cámaras IP

Independientemente de su conexión a un ordenador personal para llevar imagen a la red, las cámaras IP de uso profesional, semiprofesional o particular, se pueden activar directamente conectando la cámara (por ejemplo, a través de un conector RJ45 de 8 pines), se le asigna automáticamente una dirección IP particular e interna y quedan operativas desde todo el mundo previa gestión de un programa software.

Las empresas del sector ofrecen muchas posibilidades, entre las que destacan:

- Cámaras IP sin hilos (Inalámbricas).
- Conjunto de varias cámaras con la misma dirección.
- Cámara oculta. (4+1; 2+1....), etc.

Constitución interna de las cámaras IP

Las cámaras IP internamente están constituidas por la "cámara" de Vídeo propiamente dicha (Lentes, sensor de imagen, procesador digital de señal), por un "motor" de compresión de imagen (Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes) y por un "ordenador" en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET/ WIFI) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes, ... en definitiva, las cámaras IP son un equipo totalmente autónomo, lo que permite conectarlo en el caso mas sencillo directamente a un Router ADSL o Cablemodem y a la red eléctrica y de esta forma estar enviando imágenes del emplazamiento donde este situada. También es posible conectar las cámaras IP como un equipo más dentro de una Red Local, y debido a que generalmente las redes locales tienen conexión a Internet, saliendo de esta forma las imágenes al exterior de la misma manera que lo hace el resto de la información de la Red.

Ventajas de las cámaras IP frente a los sistemas de vigilancia CCTV tradicionales.

Las cámaras IP poseen muchas ventajas frente a los sistemas tradicionales de vigilancia mediante Circuito Cerrado de TV (CCTV), las fundamentales son:

- **Acceso Remoto:** La observación y grabación de los eventos no tiene por que realizarse "in situ" como requieren los sistemas CCTV.
- **Coste reducido:** La instalación es mucho mas flexible ya que se basa en la infraestructura de la Red Local existente o nueva, o también en la conexión directa a un Router, bien por cable o de forma inalámbrica (Wireless LAN). Se

elimina el costo de los sistemas de grabación digital de los CCTV, ya que las grabaciones de las cámaras IP se realizan en el disco duro de un PC de la propia red local o en un PC remoto.

- **Flexibilidad frente a la ampliación del sistema:** Los sistemas tradicionales CCTV generalmente requieren duplicar los sistemas de monitorización cuando se amplía el sistema, los sistemas de cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

Transformar el sistema de vigilancia CCTV existente en un sistema de cámaras IP

Es posible convertir un Sistema de Vigilancia CCTV en cámaras IP, mediante los Servidores de Vídeo IP.

Un Servidor de Vídeo es una de las partes integradas en el interior de una cámara IP. El Servidor de Vídeo internamente está constituido por uno o varios "convertidores" Analógico-Digitales (Chip que pasa la señal de vídeo analógica de las cámaras a formato digital), "motor" de compresión de imagen Chip encargado de comprimir al máximo la información contenida en las imágenes), y por un "ordenador" en miniatura (CPU, FLASH, DRAM, y módulo ETHERNET) encargado en exclusiva de gestionar procesos propios, tales como la compresión de las imágenes, el envío de imágenes, la gestión de alarmas y avisos, la gestión de las autorizaciones para visualizar imágenes, ... en definitiva es un equipo totalmente autónomo, lo que permite conectarlo, en el caso más sencillo directamente a un Router ADSL, y a la red eléctrica y de esta forma poder enviar imágenes del sistema tradicional de CCTV.

Control de los movimientos de las cámaras IP, como en los sistemas CCTV tradicionales

Es posible controlar las cámaras IP como en los Sistema de Vigilancia CCTV tradicionales. Dentro de la gama de cámaras IP existe una gran variedad en función de la aplicación que le vaya a dar, en general existen cámaras Fijas y Cámaras con movimiento. Las Cámaras "Pan-Tilt" (P/T) así llamadas por disponer de posibilidad de movimiento Horizontal y Vertical, permiten crear un sistema de vigilancia con gran cobertura y gran flexibilidad, ya que en muchas ocasiones pueden sustituir a varias cámaras fijas. La visualización de las cámaras IP con movimiento y el manejo de las mismas se pueden realizar a distancia mediante el Internet Explorer, simplemente tecleando la dirección IP privada ó pública de las cámaras IP en función de que se visualicen desde la LAN ó la WAN. Inmediatamente será solicitado introducir el Nombre de Usuario y Contraseña, y esto dará paso a la visualización de las imágenes. En la pantalla de visualización estarán presentes las herramientas de software que permiten girar la cámara, llevarla a las posición preestablecida, etc.

Conexión de sensores externos de alarma a las cámaras IP

Estos sensores de alarma externos son posibles de conectar a las cámaras IP. Todas las Cámaras y Servidores de Vídeo disponen de entradas para conectar opcionalmente Sensores Externos complementarios a los sistemas que incluyen de fábrica, por ejemplo detectores PIR convencionales para poder cubrir la detección de movimiento que pudiera provenir de ángulos no cubiertos por la cámara.

En general las cámaras IP así como los servidores de Vídeo disponen un complejo sistema de detección de movimiento mediante el análisis instantáneo y continuado de las variaciones que se producen en los fotogramas de vídeo que registra el sensor óptico. Este sistema permite graduar el nivel de detección de movimiento en la escena, y por ejemplo poder discriminar si en la escena ha entrado un "coche" o un "peatón", incluso en algunos modelos es posible generar distintas áreas dentro de la escena, y cada una con distinta sensibilidad al movimiento.

Accionar dispositivos de forma remota desde las cámaras IP

Esto es posible gracias a la conexión de un relé que maneje por ejemplo el encendido de luces, o por ejemplo la apertura de una puerta. Las cámaras IP y Servidores de Vídeo disponen de una salida Abierto- Cerrado, que se controla desde el software de visualización.

Instalación de las cámaras IP en exteriores

Las cámaras IP, y en general todas las cámaras de TV. Están diseñadas para su uso en interiores, en condiciones normales de polvo, humedad y temperatura.

Para la utilización de las cámaras IP o de las cámaras de TV en exteriores o en interiores donde las condiciones de trabajo sean extremas, es necesario utilizar Carcasas de Protección adecuadas a la utilización que se le vaya a dar.

Existe gran variedad de carcasas, Estancas, con Ventilación, con Calefacción, Metálicas, de Plástico,... cada aplicación aconsejará la elección del modelo adecuado.

Número de usuarios que se pueden conectar simultáneamente a las cámaras IP

El número de observadores simultáneos que admiten las cámaras IP y los servidores de Vídeo en general es de alrededor de 10 a 20, pero depende de cada modelo concreto de cámara. También es posible enviar "snapshots" de forma automática y con periodo de refresco de pocos segundos, a una página Web determinada para que el público en general pueda acceder a esas imágenes.

Transmitir Audio desde las cámaras IP

En general la mayoría de las cámaras IP disponen de micrófonos de alta sensibilidad incorporados en la propia cámara, con objeto de poder transmitir audio mediante el protocolo de conexión UDP.

Sistemas de compresión de vídeo que utilizan las cámaras IP

El sistema de Compresión de Imagen que utilizan las cámaras IP tiene como objetivo hacer que la información obtenida del sensor de imagen, que es muy voluminosa, y que si no se tratara adecuadamente haría imposible su envío por los cables de la red Local o de las líneas telefónicas, ocupe lo menos posible, sin que por ello las imágenes enviadas sufran deterioro en la calidad o en la visualización.

En definitiva los sistemas de compresión de imagen tienen como objetivo ajustar la información que se produce a los anchos de banda de los sistemas de transmisión de la información como por ejemplo el ADSL. Los estándares de compresión actuales son el MJPEG y MPG4, este último es el más reciente y potente.

Software específico para el acceso a las cámaras IP

Para la visualización de las cámaras IP lo único que se necesita es que en el sistema operativo del PC se encuentre instalado el Microsoft Internet Explorer, mediante el mismo tendremos acceso a la dirección propia de la Cámara de Red que nos mostrará las imágenes de lo que en ese momento este sucediendo. Esto resulta extremadamente útil, ya que permitirá poder visualizar la cámara desde cualquier ordenador, en cualquier parte del mundo, sin necesidad de haber instalado un software específico.

No obstante, con las cámaras IP se adjunta un software de visualización, permitiendo la visualización simultánea de las mismas, el control, la administración,... y por supuesto la producción de los videos que se hayan grabado mediante grabación programada, o como consecuencia de alarmas.

Controladores IP

Los Controladores IP, son unos dispositivos de control vía Ethernet (Internet / LAN), que constituyen una herramienta fundamental para efectuar aplicaciones de control para industrias, comercios, pymes, utilizaciones domóticas.

Integrando algunos modelos la posibilidad de visualizar hasta cuatro cámaras IP a la vez que se efectúan las acciones de control, estos dispositivos permiten verificar de una forma dinámica y segura cualquier actuación que efectuemos sobre los sistemas que tengamos conectados a los mismos.

Controladores IP para aplicaciones generales

Destinados a aplicaciones industriales, ó de control domótico profesional, los controladores IP de aplicación general, están dotados de distintas entradas y salidas, lo que permiten efectuar un gran número de aplicaciones en función de los sensores conectados a los mismos.

Para que nuestros clientes profesionales; integradores, desarrolladores de software, fabricantes, puedan integrar esta líneas de productos con sus aplicaciones, se han creado los SDK necesarios, de los que se podrá disponer bajo petición personalizada.

Controladores IP para aplicaciones con sistema domótico X10

Destinados a aplicaciones domóticas los controladores IP X10, está diseñado para transmitir y recibir códigos X10 a la vez que permiten la visualización instantánea de hasta cuatro cámaras IP, esto permite realizar el control a través de la red eléctrica sobre los dispositivos X10 conectados en la misma.

Para que nuestros clientes profesionales; integradores, desarrolladores de software, fabricantes, puedan integrar esta líneas de productos con sus aplicaciones, se han creado los SDK necesarios, de los que se podrá disponer bajo petición personalizada.

¿POR QUÉ ELEGIR VÍDEO IP?

Características de un Sistema de Video IP utilizando Cámaras IP

Una cámara IP combina una cámara y un ordenador en una unidad, lo que incluye la digitalización y la compresión del vídeo así como un conector de red. El vídeo se transmite a través de una red IP, mediante los conmutadores de red y se graba en un PC estándar con software de gestión de vídeo. Esto representa un verdadero sistema de vídeo IP donde no se utilizan componentes analógicos.

Un sistema de vídeo IP que utiliza cámaras IP añade las siguientes ventajas:

- Cámaras de alta resolución (megapíxel)
- Calidad de imagen constante
- Alimentación eléctrica a través de Ethernet (PoE) y funcionalidad inalámbrica
- Funciones de Pan/tilt/zoom, audio, entradas y salidas digitales a través de IP, junto con el vídeo
- Flexibilidad y completa escalabilidad.

Ventajas de un Sistema de Video IP

❖ Escalabilidad.

Los sistemas de video IP escalan desde una hasta miles de cámaras en incrementos que pueden ser de una cámara. No son necesarios incrementos de 8 ó 16 cámaras como en el mundo de los DVRs. Se puede incrementar la cantidad de cuadros (frame rate) y el almacenamiento de los mismos simplemente agregando discos duros y PC servers a la red. Cualquier frame rate, para cualquier cámara en cualquier momento y en cualquier lugar está disponible.

❖ Costos más bajos e infraestructura eficiente.

La mayoría de las locaciones donde se debe instalar un sistema de CCTV ya están cableadas con par trenzado o cable UTP, por lo cual generalmente no es necesario realizar un cableado adicional para la instalación de los sistemas de video IP. Cuando no existe infraestructura, la instalación de par trenzado es más económica que la instalación de cables coaxiales, su mantenimiento es menor y adicionalmente pueden realizarse instalaciones inalámbricas donde usar cable es inconveniente o no práctico.

❖ Integración de sistemas y convergencia de redes.

La tecnología de video IP provee una plataforma abierta, fácilmente integrable. En la medida que la integración de sistemas se transforma en uno de los temas más críticos, se debe asegurar que los controles de accesos, sistemas de ventilación, alarmas, control de procesos y otros sistemas serán efectivamente integrados a nivel software o base de datos. Una única red conecta y controla

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

voz, datos y video, haciendo la administración de los mismos más eficiente y económica.

❖ Acceso remoto.

Cualquier imagen o video, en vivo o grabado, puede ser accesado y controlado, desde cualquier lugar del mundo, desde cualquier PC, PDA o dispositivo wireless, con cualquier browser estándar, sin necesidad de instalar ningún software, en cualquier momento.

❖ Mayor disponibilidad.

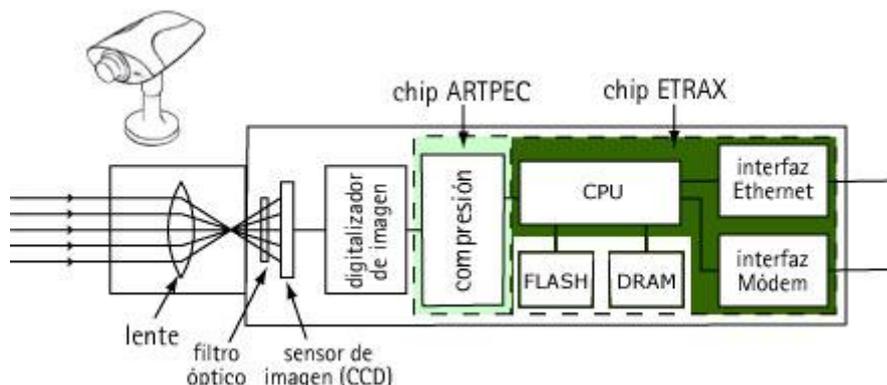
Datos IP pueden ser transportados y grabados en forma local o remota, permite tener infraestructura redundante para servidores o storage. Utilizando servidores estándar y equipamiento de redes, el tiempo de reemplazo de cualquiera de las partes del sistema es disminuido y sus costos también, comparado con soluciones de DVR propietarias. El software de administración provee el status del sistema en tiempo real y la información necesaria para actuar de manera preventiva.

La cámara IP digitaliza y comprime las imágenes.

Cada cámara IP realiza sus propias tareas digitalizando y comprimiendo las imágenes.

En una instalación de vídeo IP, la propia cámara es la que digitaliza y comprime las imágenes. Por ello, a medida que se añaden cámaras a una instalación de vídeo IP, el rendimiento del equipo no se ve mermado. Estamos añadiendo capacidad de proceso.

INSTALACIÓN DVR	INSTALACIÓN VÍDEO IP
<ul style="list-style-type: none">• 1 instalación DVR = 1 procesador (en el DVR)• Instalación de 16 cámaras = 1 procesador	<ul style="list-style-type: none">• 1 instalación vídeo IP = 1 procesador en el grabador + 1 procesador/cámara• Instalación de 16 cámaras = 17 procesadores
Añadir una cámara a la instalación es mayor carga para el procesador	Añadir una cámara a la instalación supone mayor capacidad de proceso



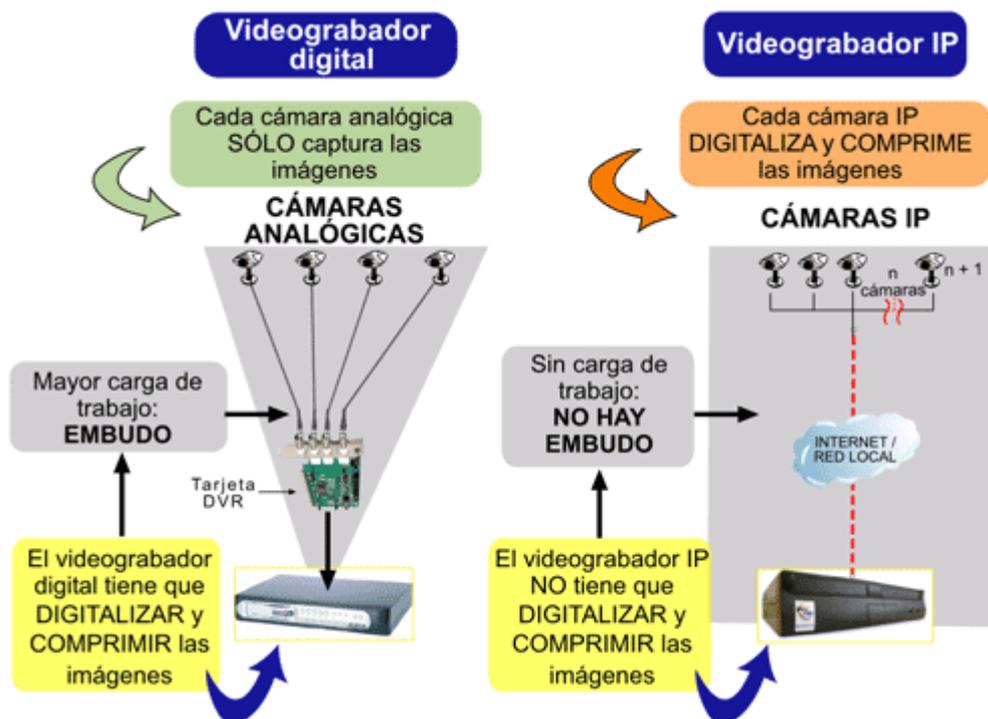
El embudo de los CCTV se sitúa en el grabador.

Las cámaras analógicas sólo capturan las imágenes. Es en el videograbador donde recae la carga de trabajo.

En una instalación con videograbador digital y cámaras analógicas la carga de trabajo se sitúa en el videograbador. Las cámaras analógicas únicamente capturan las imágenes y las envía al videograbador. Es éste quien tiene que realizar el trabajo de digitalizar y comprimir, por ello, se dice que "el embudo de los CCTV digital o analógico se sitúa en el grabador".

En una instalación con videograbador IP y cámaras IP este embudo no se produce ya que son las propias cámaras las que digitalizan y comprimen las imágenes. El videograbador no recibe esa carga de trabajo añadida que se da en las instalaciones CCTV. Añadir una cámara en instalaciones de vídeo IP no significa añadir carga de trabajo al videograbador, sino que, al añadir una cámara estamos añadiendo capacidad de proceso, un "cerebro" más.

Todo este proceso se puede ver gráficamente en el siguiente esquema:



Una instalación de vídeo IP tiene escalabilidad ilimitada.

En una instalación de vídeo IP no existe límites de cámaras.

Un sistema DVR normalmente se suministra con 4, 9 ó 16 entradas de cámara, por tanto, se convierte en escalable en incrementos de 4, 9 ó 16. Si un sistema incluye 15, no supone ninguna desventaja, pero sí que se convierte en un problema si son necesarias 17 cámaras. Añadir una única cámara generaría la necesidad de un DVR

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

complementario. Los sistemas de vídeo IP son mucho más flexibles y pueden ampliarse en incrementos de una cámara cada vez.

Vemos, por tanto que la escalabilidad en CCTV digital o analógico no es flexible, mientras que los sistemas de vídeo IP sí lo son.

En resumen, tenemos que una instalación CCTV sólo puede llegar a tener 16 cámaras por DVR. Sin embargo, en una instalación de vídeo IP **no hay límite de cámaras**.

Eficacia del rendimiento del sistema de vídeo IP.

En un sistema de vídeo IP, un servidor de PC graba y gestiona el vídeo. El servidor de PC puede seleccionarse en función del rendimiento necesario.

A menudo, el rendimiento se especifica como el número total de imágenes por segundo del sistema. Si se necesitan 30 ips para cada cámara, un servidor sólo puede grabar 25 cámaras. Si son suficientes 2 ips, 300 cámaras pueden ser gestionadas a través de un servidor. Esto significa que el rendimiento del sistema se usa de forma eficiente y puede optimizarse.

Control de la velocidad de la imagen en una instalación de vídeo IP.

El vídeo IP permite el control de la velocidad de imagen, a diferencia del vídeo analógico donde todo el vídeo se transmite desde la cámara de forma permanente.

El control de la velocidad de imagen en los sistemas de vídeo IP significa que el servidor de vídeo/cámara IP únicamente envía imágenes a la velocidad de imagen especificada, sin tener que transferir vídeo innecesario a través de la red. El servidor de vídeo/cámara de red o el software de aplicación de vídeo puede configurarse para elevar esta velocidad de imagen si, por ejemplo, se detecta actividad.



También es posible enviar vídeo con velocidades de imagen distintas a destinatarios diferentes, lo que supone una ventaja especialmente en aquellos casos en que se utilizan enlaces de ancho de banda mínimos para ubicaciones remotas.



Fácil integración del audio en una instalación de vídeo IP.

El audio puede integrarse fácilmente en el vídeo IP ya que la red permite cualquier tipo de datos.

El hecho de que la red permita cualquier tipo de datos permite reducir la necesidad de cableado adicional, a diferencia de los sistemas analógicos donde se debe instalar un cable de audio de un extremo a otro. Una cámara IP sólo captura el audio en la cámara, integrándolo en la transmisión de vídeo y devolviéndolo a continuación para supervisión y/o grabación a través de la red, lo que permite que se use audio desde ubicaciones remotas.

Por ejemplo, poder interactuar con sucursales remotas desde la sede central mediante audio. Pueden informar a los autores que están siendo vigilados y escuchados en aquellas situaciones en las que se usa el audio como un método de confirmación complementario. El audio también puede utilizarse en cámaras o servidores IP como un método de detección independiente, que activa las grabaciones de vídeo y alarmas cuando se detectan niveles de audio por encima de un determinado umbral.

Fácil compresión de audio en una instalación de vídeo IP.

El audio puede comprimirse y transmitirse como una parte integral de la transmisión de vídeo.

La compresión de audio digital permite una transmisión y almacenamiento eficientes de los datos de audio. Al igual que ocurre con el vídeo, existen muchas técnicas de compresión de audio que ofrecen distintos niveles de calidad del audio comprimido. En general, los niveles de compresión superiores incluyen más tiempo de espera.

El audio en forma digital ofrece muchas ventajas como, por ejemplo, inmunidad frente a ruidos fuertes, estabilidad y facilidad de reproducción. También permite una implementación eficaz de muchas funciones de procesamiento posterior de audio como, por ejemplo, el filtrado de ruidos y la ecualización.

Entradas y salidas digitales (I/O) en vídeo IP.

Una característica única de los productos de vídeo IP es sus entradas y salidas digitales integradas que se pueden manejar en la red.

La salida puede utilizarse para activar mecanismos, bien sea desde un PC remoto o automáticamente, haciendo uso de la lógica incorporada a la cámara, mientras que las entradas pueden configurarse para reaccionar ante sensores externos tales como los PIR (detectores de infrarrojo) o pulsar un botón que inicie las transferencias de vídeo.

La gama de dispositivos que pueden conectarse al puerto de entrada de una cámara IP es casi infinita. La regla básica es que cualquier dispositivo que puede conmutar entre un circuito abierto y cerrado puede conectarse a una cámara IP o servidor de vídeo.

La función principal del puerto de salida es permitir que la cámara active los dispositivos externos, bien sea de forma automática o mediante control remoto por parte de un operador humano o una aplicación de software.

Alimentación eléctrica a través de Ethernet en una instalación de vídeo IP.

Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red.

Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones de la cámara y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana.

En las oficinas de hoy en día, lo más probable es que los ordenadores utilicen una red TCP/IP y estén conectados a través de una red de Ethernet, bien sea mediante una conexión LAN (Red de Área Local) con cables o una conexión LAN inalámbrica. Ethernet ofrece una red rápida y a un precio razonable. La mayoría de ordenadores modernos se suministran con una interfaz Ethernet integrada o permiten alojar fácilmente una tarjeta de conexión Ethernet.

Diseño de sistemas 100% digitales con cámaras IP.

Con la introducción de las cámaras IP, pueden diseñarse sistemas 100% digitales.

Esto provoca que las limitaciones de NTSC y PAL carezcan de importancia. Se han introducido algunas resoluciones nuevas procedentes de la industria informática, que proporcionan una mejor flexibilidad y, además, constituyen estándares universales.

Cuanto más alta se la resolución, más detalles pueden observarse en una imagen. Esto es una consideración muy importante en las aplicaciones de vigilancia por vídeo, donde una imagen de alta resolución puede permitir la identificación de un delincuente. La resolución máxima en NTSC y PAL, después de que la señal de vídeo se haya digitalizado en un DVR o en un servidor de vídeo, es de 400.000 píxeles

(704x576=405.504) 400.000 equivale a 0,4 megapíxels. Usando el formato CIF, es decir, una cuarta parte de la imagen, la resolución disminuye a sólo 0,1 megapíxels.

A pesar de que la industria de vigilancia por vídeo ha logrado siempre vivir con estas limitaciones, la nueva tecnología de cámara IP hace posible, hoy en día, una resolución mayor. Un formato megapíxel común es 1.208x1.024, que ofrece una resolución de 1,3 megapíxels, 13 veces más que una imagen CIF. Las cámaras con 2 megapíxels y 3 megapíxels también se encuentran disponibles, e incluso se esperan resoluciones superiores en el futuro.

Las instalaciones de vídeo IP están basadas en estándares informáticos.

Permite, por una parte, beneficiarse de la evolución de esta tecnología y, por otra, tener costes de mantenimiento muy bajos.

La tecnología de las cámaras IP permite utilizar los potentes sistemas PC actuales, obteniendo ratios de grabación muy superiores a los de cualquier DVR del mercado.

Para instalaciones más grandes, un sistema de vídeo IP es fácil de ampliar. Cuando se necesitan velocidades de imagen de grabación mayores o tiempos de grabación superiores, podrá añadirse más capacidad de procesamiento y/o memoria al servidor PC que gestiona el vídeo. O bien, aún más sencillo, puede añadirse otro servidor de PC situado en una ubicación o en ubicaciones remotas. El almacenamiento es ilimitado, puede incorporar unidades internas o externas, unidades **NAS** escalables a sus necesidades.

El almacenamiento **NAS** ofrece un dispositivo único de almacenamiento que se conecta directamente a una LAN y permite un almacenamiento compartido a todos los clientes de la red.

Frecuencia de imagen condicionada a sucesos en instalaciones de vídeo IP.

Posibilidad de establecer diferentes frecuencias de imagen. Las posibilidades de configuración y los sistemas inteligentes incorporados a las cámaras de red o el servidor de vídeo permiten establecer frecuencias de imagen menores, reduciendo drásticamente el consumo de ancho de banda.

En la mayoría de las aplicaciones no es necesario disponer de 30 imágenes por segundo (IPS) en todo momento en todas las cámaras.

En caso de alarma, si está activada la detección de movimiento, la frecuencia de imagen de la grabación puede aumentarse automáticamente hasta un nivel superior. En la mayoría de los casos, la cámara enviará vídeo a través de la red si merece la pena grabar las imágenes, lo que por regla general únicamente supone el 10% del tiempo. El 90% restante no se transmite nada a través de la red.

En un sistema de vídeo IP, todos los dispositivos están conectados a una red IP.

Ello permite el **uso de una infraestructura rentable** para transmitir vídeo para grabar o monitorizar. También permite la integración con otros sistemas para una funcionalidad mejorada y un funcionamiento más sencillo.

Vídeo inteligente en vídeo IP

El vídeo inteligente permite transmitir una información pertinente tras el análisis del vídeo en tiempo real.

Por ejemplo, la propia cámara IP es capaz de detectar movimiento. En función del tipo de movimiento detectado, la zona y el momento en el cual se produce, la cámara está capacitada para enviar una alerta (sms, mail o ventana de vídeo).

Actualmente, se graba gran cantidad de imágenes de vídeo, pero no se analizan correctamente debido a soluciones obsoletas o a la falta de tiempo.

Detección de movimiento en vídeo IP

La detección de movimiento en vídeo, como una función integrada de servidores de vídeo o cámaras de red, ofrece enormes ventajas respecto a los sistemas DVR

La detección de movimiento analiza los datos de las imágenes y las diferencias en las secuencias de imágenes, ofreciendo numerosas ventajas:

- La detección de movimiento se procesa en la cámara de red o en el servidor de vídeo lo que reduce la carga de trabajo para cualquier dispositivo de grabación en el sistema
- Permite la "vigilancia condicionada a eventos"
- Facilita la búsqueda en grabaciones

Grabación por movimiento.

La tarea de grabación por detección de movimiento utiliza sólo la detección de movimiento generada por el software, no por las propias cámaras, cuya detección de movimiento se utilizará para la generación de alarmas únicamente.

La principal ventaja de este proceso radica en que las grabaciones resultantes muestran algo que puede no ser importante, pero que reflejan acción. Con ello se evitan las grabaciones de larga duración en las que es preciso buscar aquello que interesa entre enormes cantidades de información.

Existen dos procesos de detección de movimiento:

- **Movimiento detectado por el software.** Útil para poder detectar movimiento en cámaras y sistemas que no tengan por sí mismos esta capacidad.

Sirve para optimizar las grabaciones programadas en base a tareas, de tal manera que el sistema sea capaz de grabar sólo aquello que signifique variación de imágenes respecto de las inmediatamente anteriores.

Sistemas de videovigilancia y CCTV.

El sistema procesa continuamente (a unas dos imágenes por segundo y cámara) la información que le llega desde la cámara y la compara con las imágenes inmediatamente anteriores. De esta manera, la cantidad porcentual de movimiento o variación de imagen supera el umbral de sensibilidad asignado a la cámara, el sistema recopila las secuencias inmediatamente anteriores al evento y las asocia a la grabación que se produce mientras la cantidad de variación supera dicho umbral.

De igual manera, se empaquetan en la grabación las imágenes inmediatamente posteriores a que la situación vuelve a normalizarse. Así, la grabación dispone de PRE movimiento, movimiento y POST movimiento.

El movimiento detectado por software provoca consumo de ancho de banda y de capacidad de proceso, y por lo tanto deberá estudiarse detenidamente las consecuencias y capacidades de comunicaciones y procesamiento del equipo en el que se encuentra instalado el sistema.

Para una mayor información, el Usuario dispone de una herramienta IPNbenchmark, instalada conjuntamente a la aplicación, en la pestaña "Herramientas". Dicha herramienta le permite al Usuario conocer la capacidad de detección de movimiento de su ordenador, la capacidad de grabación y el número de cámaras que es capaz de presentar en pantalla el ordenador en el que se ejecuta la aplicación. La detección de movimiento por software sirve también para generar un evento de alarma.

- **Detección de movimiento de la cámara o videoservidor.** Se utilizará en el caso de preservar el ancho de banda del sistema de comunicaciones y/o descarga de tareas y procesos al sistema central, ya que cada cámara realiza su propia detección de movimiento.

Este sistema es útil para los casos en los que se desee generar alarmas por detección de movimiento, pero no es válido para *grabación por detección de movimiento* (no confundir con grabación por Alarmas, que si es posible).

La gran ventaja de esta solución es que el sistema no se ve repercutido por el número de cámaras que se instalen, ni sus procesos, ya que cada una de ellas realiza sus propias tareas. Además, no existe tráfico desde la cámara al PC para que éste analice las imágenes, ya que es la propia cámara quien ejecuta ese proceso.

El e-netcam CLIENT posee un potente sistema de localización de secuencias en las que se producen movimiento o cambio de imagen.

Gracias a esta funcionalidad, el usuario puede ahorrar mucho tiempo cuando se trata de localizar momento específicos en una grabación, por muy larga que sea.

El sistema mostrará una pantalla con la representación gráfica del movimiento en la zona seleccionada y en rojo, aquellos instantes en los que dicha variación supera el umbral de sensibilidad definido.