

CURSO

Electricidad de edificios

Instalaciones de seguridad en edificios

módulo **8**

unidad **4**

Instalación y verificación de sistemas de seguridad



GRUPO FONDO FORMACIÓN

ELECTRICIDAD DE EDIFICIOS

EDITA: Grupo Fondo Formación, A.I.E.

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN: Dirección de departamento de Programas. Fons Formació Zona Mediterrània SLL

COLABORAN:

Marta Listo Aparicio
Marcos Alonso Santiago
Alba Calderón Algaba
Inmaculada Subirana Milian

DEPÓSITO LEGAL: SE-999-07

Recomendada la impresión en Papel Reciclado



Copyright: © 2007. Grupo Fondo Formación

Todos los derechos reservados.

Esta publicación tiene fines exclusivamente educativos.

Queda prohibida la venta de este material a terceros, así como la reproducción total o parcial de sus contenidos sin autorización expresa de los autores y del Copyright.

El uso del lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre mujeres y hombres forma parte del ideario del Grupo Fondo Formación. Por ello, en la redacción de este material didáctico se ha optado por el uso de términos genéricos, evitando el uso tradicional del lenguaje que emplea el masculino como genérico. En los casos en los que se emplea el masculino genérico clásico, se entenderá que hace referencia siempre a mujeres y hombres.

Objetivos

- Elegir los detectores adecuados a las características de la zona a proteger.
- Conocer las prescripciones técnicas de instalación más destacadas de los detectores.
- Ubicar correctamente todos los elementos de cualquier sistema de protección para facilitar su control y su correcto funcionamiento.
- Conocer las tareas básicas de mantenimiento en los elementos que componen las instalaciones de seguridad.

Presentación

En esta unidad se darán las principales normas para la instalación de los dos principales sistemas de seguridad, antiincendio y antirrobo, así como las pautas para su correcto mantenimiento y revisión.

- Contenidos
 - Instalación de componentes para sistemas de protección contra incendios
 - Instalación de componentes para sistemas de protección anti-intrusión
 - Instalación de componentes para sistema de Circuito cerrado de televisión
 - Mantenimiento y verificación de componentes

1. Instalación de componentes para sistemas de protección contra incendios

Antes de instalar cualquier elemento en un sistema de seguridad, debemos tener en cuenta una serie de factores y, sobretodo en los detectores, realizar una buena elección teniendo en cuenta las características de la zona a proteger y los posibles incendios.

Los componentes básicos que encontramos en los sistemas de protección contra incendios suelen ser el *equipo de control*, los *módulos de zona*, los *detectores* y los *sistemas de aviso y señalización*.

1.1 Equipo de control

El equipo de control se puede considerar el cerebro del sistema, debido a que recibe las señales de los distintos detectores y, según los criterios establecidos, determina si las señales enviadas por los detectores corresponden con una alarma de incendio. Si se corresponde, señala el inicio de un incendio de forma óptica y acústica.

Si se trata de un edificio residencial, se deberá instalar en lugares donde se prevea un control continuo, en un lugar de fácil acceso y control.

Si se trata de una instalación industrial, se deberá instalar en un lugar donde se prevea una vigilancia continuada durante la jornada de trabajo. En los casos en que la vigilancia no sea permanente, la central deberá enviar de manera automática un aviso de la alarma producida al servicio contra incendios, a personas responsables de la actividad o al avisador acústico-óptico situado en la fachada del edificio.

También se debe tener en cuenta que, durante su funcionamiento, se asegure la alimentación continuada, por lo que se recomienda instalar un sistema de alimentación ininterrumpida.

1.2 Detectores

Instalación

Los detectores son los elementos encargados de activar un señal de alarma cuando percibe alguna anomalía en la zona a detectar, pudiéndose tratar de un incendio.

Podemos realizar una clasificación de los detectores para sistemas contra incendios según detecten humos y gases de combustión, llamas o temperatura.

Detectores de humos y gases de combustión

Pueden ser iónicos u ópticos.

Para instalar un detector iónico, debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Se utiliza entre temperaturas de -20°C y 50°C .
- La velocidad de aire debe ser de 5 m/s.

Para instalar un detector óptico, debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Se ve afectado por el polvo o los aerosoles, los cuales pueden causar alarmas intempestivas.
- La temperatura de trabajo debe estar entre -20°C y 50°C .
- La velocidad de aire debe ser inferior a 5 m/s

Detectores de llamas

También llamados de radiación, pueden ser de llamas o de chispas. Debemos tener en cuenta a la hora de instalar los *detectores de llamas* los siguientes factores:

- Los detectores de llamas infrarrojos pueden ser perturbados por el reflejo de la luz solar, y por tanto causar falsa alarma.
- Los detectores de llamas ultravioletas tienen gran sensibilidad. Son adecuados para grandes alturas, y su alcance de detección puede llegar a los 20 m².

Detectores térmicos

Pueden ser termoestáticos o termoelectrónicos.

Debemos tener en cuenta a la hora de instalar **los detectores termoestáticos** los siguientes factores:

- No se puede instalar en zonas donde sea habitual la presencia de humo (cocinas, aparcamientos, etc).

- No se puede instalar en zonas donde se vean afectados por aumentos de temperatura no procedentes de los incendios, como el sol en algunos techos no aislados térmicamente.
- La temperatura de activación no debe superar a los 30° C (temperatura máxima ambiente).
- La altura máxima de instalación no debe superar los 7 ó 8 metros.
- El alcance del detector se aproxima a 40m².
- De los detectores termovelocimétricos debemos saber:
 - La temperatura de trabajo oscila entre los 75° C y 80° C.
 - Para activarse la señal de alarma, se debe producir un incremento de temperatura superior a los 22° C / minuto.
 - La altura máxima de instalación no debe superar los 7 ó 8 metros.
 - El alcance del detector se aproxima a 40m².

Ubicación de los detectores.

Hay que cumplir una serie de normas relativas a la situación de los distintos detectores para que éstos cumplan su misión de la forma más eficaz posible.

Distancias mínimas

La distancia de los detectores a las paredes, instalaciones y elementos almacenados no debe ser inferior a 0,5 metros, excepto en pasillos, corredores o partes similares de un edificio con una anchura inferior a 1 metro. Si hay vigas o travesaños o, por ejemplo, conductos de aire acondicionado que están a menos de 0,15 metros del techo entonces la distancia lateral debe ser de al menos 0,5 metros.

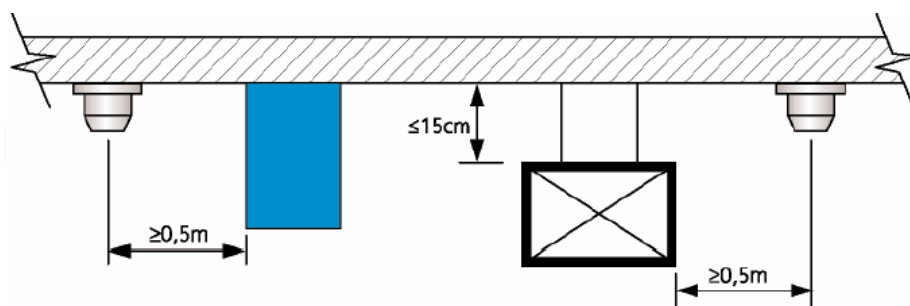


Fig. 1: Distancias entre detectores y paredes, vigas e instalaciones.

Armarios, elementos almacenados

Si hay armarios o elementos almacenados cuya distancia al techo sea inferior a 0,30 metros, evitan la expansión del humo de tal forma que deben ser considerados como verdaderas paredes dentro de la habitación.

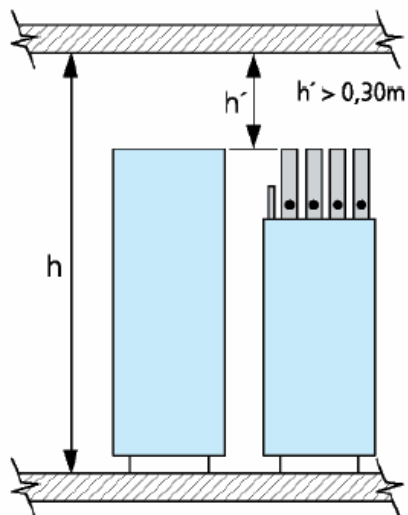


Fig. 2: Armarios y elementos almacenados.

Aberturas en el techo

En el caso de que existan aberturas en el techo (ventanas, conductos de ventilación, etc.) los detectores deben ser montados en la proximidad de los mismos, siempre y cuando la distribución de las aberturas, el área de vigilancia y la distancia máxima entre detectores lo permitan.

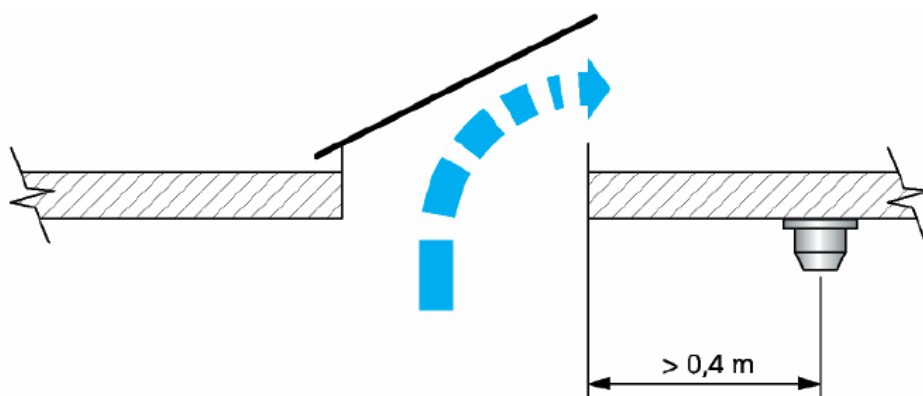


Fig. 3: Posición del detector con una ventilación de techo.

Habitaciones con ventilación forzada o aire acondicionado

El sistema de detección debe ser proyectado de forma que, incluso cuando la ventilación esté en marcha, se pueda garantizar la detección. Los detectores de humos empleados para la vigilancia de habitaciones no deben ser instalados en el camino de una corriente de aire fresco procedente de los sistemas de ventilación forzada o de aire acondicionado. En la figura siguiente se muestra un ejemplo de la posición de un detector de humos en una habitación dotada de aire acondicionado, que entra a través de una rejilla en la pared.

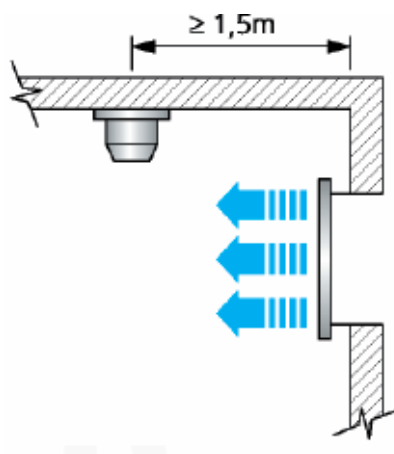


Fig. 4: Posición de los detectores con un suministro lateral de aire fresco.

Influencia de la altura en los detectores de humos

Al aumentar la altura de la habitación, la densidad del humo disminuye porque la cantidad de humo se distribuye a través de un volumen de aire mayor.

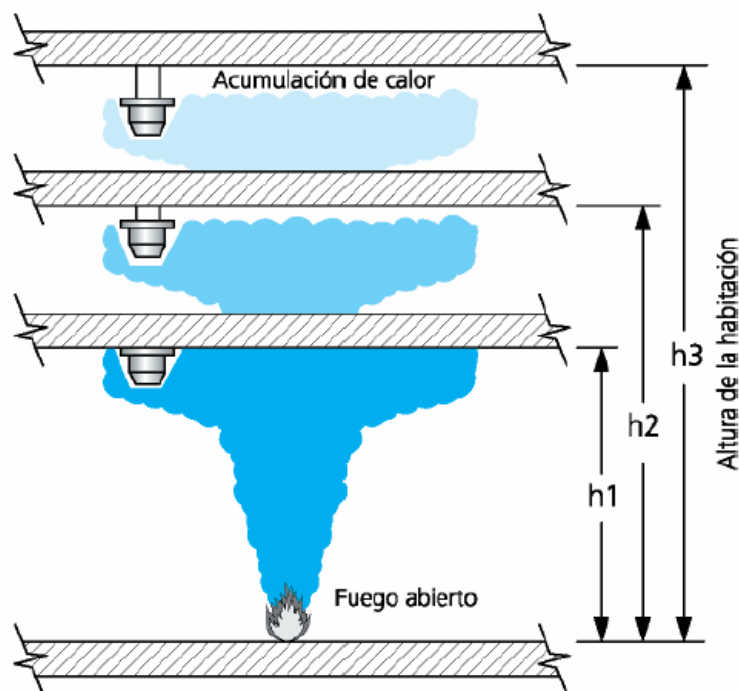


Fig. 5: Disminución de la densidad de humo con la altura.

Cuanto más alta es una habitación, a mayor distancia del techo debe ser montado el detector de humo: en la parte superior de la habitación se forma una capa de aire caliente, y el humo, que se enfría gradualmente cuando sube, no puede atravesarla y llegar al detector. Los fuegos sin llama habitualmente no tienen suficiente energía térmica para llevar el humo hasta techos muy altos.

Puntos de alarma manual

Los puntos de alarma manual disparan la alarma cuando alguien rompe el pequeño cristal que los protege. Deben ser instalados donde puedan ser claramente visibles, en las rutas de escape, como por ejemplo salidas, pasillos, escaleras, compartimentos de mangueras, áreas especialmente peligrosas, entradas, etc., y siempre a intervalos no superiores a los 40 metros.

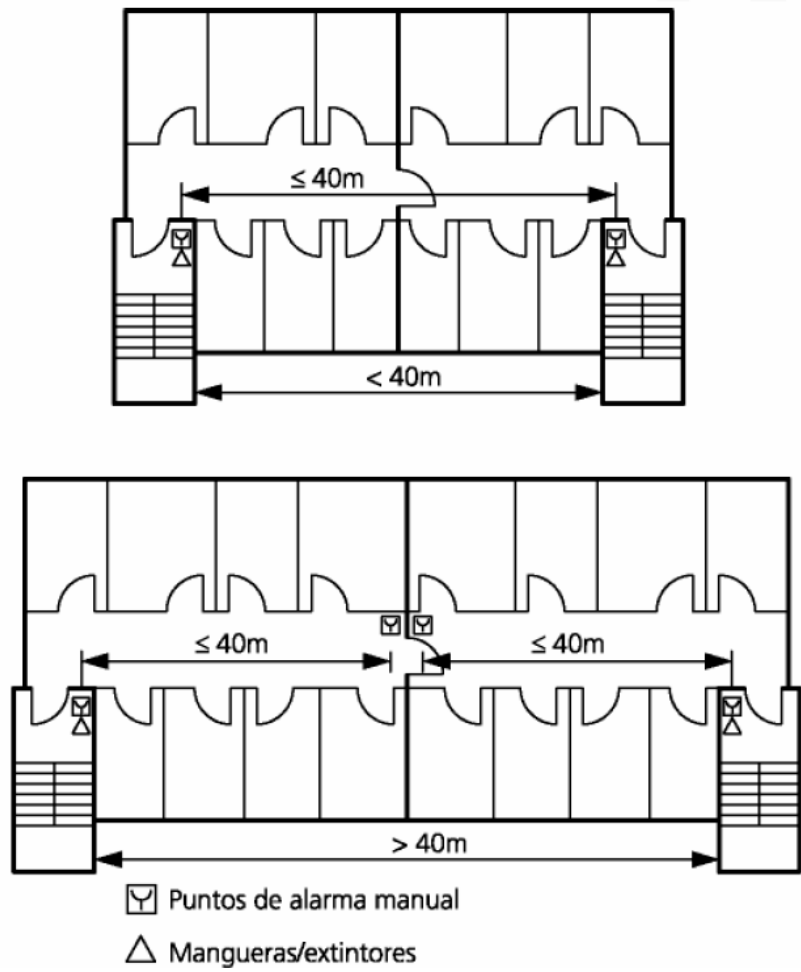


Fig. 6: Posición de los puntos de alarma manual en las rutas de escape.

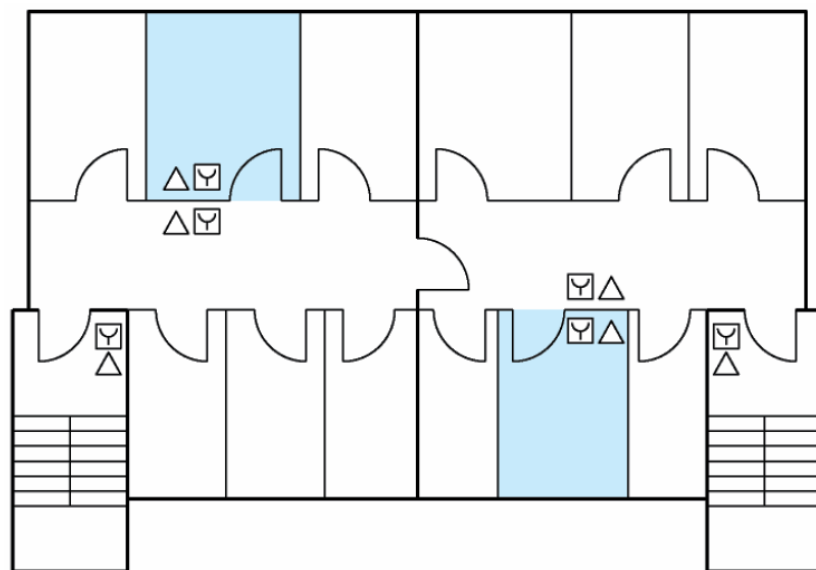


Fig. 7: Posición de los puntos de alarma manual en habitaciones con alto riesgo de fuego.

Por lo general, los puntos de alarma manual deben ser montados a una altura entre 1,5 y 1,7 metros del suelo. De esta manera se evitan accionamientos no deseados, como por ejemplo, una confusión al encender las luces en la oscuridad.

La ubicación de los detectores en la cubierta de una zona industrial puede variar en función del tipo de cubierta.

En el siguiente gráfico se muestra la ubicación de los detectores en función de la cubierta.

Cabe decir que los detectores en los sistemas de seguridad contra incendio tienen la altura de instalación limitada en 8 metros. Si nos encontramos en una estancia que supere tal altura, no se podrán instalar a la altura del techo, sino a la altura máxima permitida por el detector.

Habrá que tener en cuenta los elementos que puedan dificultar la instalación de los detectores, así como afectar al funcionamiento normal de los mismos. Se debe estar seguro de la ubicación escogida para que el detector no se vea afectado por corrientes de aire, ni por vigas o conductos de ventilación.

Por lo tanto, si existe un conducto de ventilación cerca, no se podrán utilizar detectores de humo.

Si el techo del local donde se realiza la instalación presenta alguna irregularidad, como pueden ser las vigas, el humo tiende a elevarse y llenar el hueco entre vigas. Sólo cuando éste se llena, el humo desciende por debajo de las vigas para llenar los huecos de los lados, y así sucesivamente.

Si la viga o irregularidad no supera los 35 cm, los detectores se deben colocar en la parte inferior de la viga. En el caso en que la viga supere tales 35 cm, el detector se deberá instalar a la parte central del hueco.

En el caso de los detectores de calor, se ha de tener el mismo tipo de consideración. La única variación son las distancias, ya que en el caso de los conductos de ventilación, la distancia mínima a éstos será de 1,5 metros. Cuando no sea posible, se tendrán que cerrar parte de los conductos o colocar placas de retención de calor en los detectores. En el caso de existencia de vigas, sólo se podrán instalar en la parte inferior de las vigas siempre que no superen los 25 cm.

En el caso en que se pretenda proteger una zona de estanterías – por ejemplo, un almacén – se deberá reducir la superficie de protección de los detectores en un 30%, y manteniendo una separación mínima de los detectores con las estructuras de 30 cm.

Dentro de los detectores también encontramos los detectores manuales o pulsadores manuales de alarma. Éstos se deberán instalar junto a

las escaleras de emergencia y en las vías de evacuación, siendo siempre visibles. La distancia entre ambos pulsadores debe ser inferior a 25 metros.

Éstos deberán ser instalados en áreas cuyo riesgo de fuego sea elevado, cuyo riesgo de fuego sea medio y su superficie superior a 500 m², cuyo riesgo de fuego sea bajo y su superficie sea mayor que 1000 m² y en sótanos.

También deberán instalarse en edificios sanitarios y comerciales de superficie mayor a 500 m² y edificios residenciales cuya altura de evacuación sea superior a 50 m.

2. Instalación de componentes para sistemas de protección anti-intrusión

Antes de instalar cualquier elemento en un sistema de seguridad, debemos tener en cuenta una serie de factores en cuenta y, sobretodo en los detectores, realizar una buena elección teniendo en cuenta los accesos posibles a la zona vigilada y los posibles sabotajes que se pudieran producir.

Los componentes básicos que encontramos en los sistemas de protección contra incendios suelen ser el *equipo de control*, los *módulos de zona*, los *detectores* y los *sistemas de aviso y señalización*.

Las características del **equipo de control**, así como su ubicación, son las mismas que los equipos de control para sistemas de protección contra incendios. Asimismo, los **sistemas de aviso y señalización** también comparten las mismas características y lugar de instalación que el sistema de protección contra incendios.

2.1 Detectores

La instalación de cada tipo de detector puede ser distinta, dependiendo del fabricante. Se ve reflejado en la hoja de prescripciones técnicas de instalación de cada detector.

Los detectores deben montarse de manera que capten y señalicen los peligros de la forma más rápida y segura posible. Para ello deben cumplirse una serie de reglas básicas:

■ Emplear los detectores de forma que sus características de detección se empleen de forma óptima.

- Controlar las posibles interferencias y tomar precauciones para evitar falsas alarmas.
- Respetar las especificaciones dadas por el fabricante (temperatura de funcionamiento, rango de medida, etc.).
- No corregir deficiencias de planificación incrementando la sensibilidad del detector, dado que aumentarían las falsas alarmas.
- Instalar los detectores en áreas protegidas siempre que sea posible.

A continuación, se presentan los detectores más habituales empleados en sistemas de alarma domésticos.

Detector pasivo de infrarrojos

El detector pasivo de infrarrojos es un detector de movimiento. Mide la radiación infrarroja en su entorno y detecta los movimientos de personas dentro de su rango de detección mediante los cambios en la radiación.

Cuando detecta un movimiento transmite la información a la unidad central mediante el cierre o apertura de un contacto (detectores de la zona 1 y zona 2 de la figura 1 respectivamente).

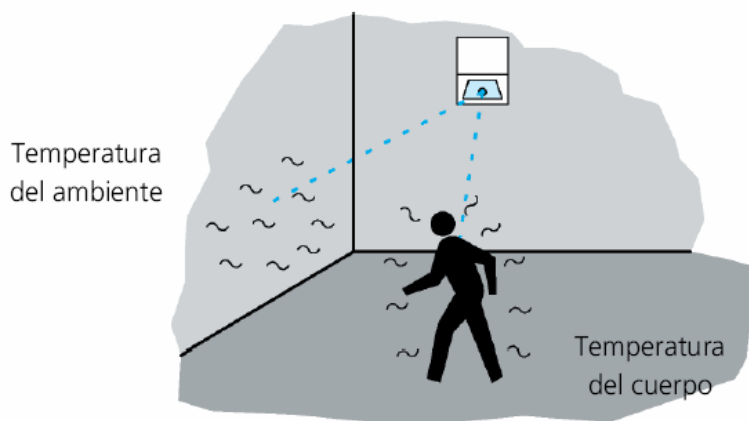


Fig. 8: Detector pasivo de infrarrojos.

Su aplicación es la vigilancia de espacios cerrados de cualquier tamaño: vigilancia de todo el espacio, vigilancia de parte del espacio, trampa para intrusos.

En la vivienda destaca su aplicación como pantalla de infrarrojos detrás de grandes ventanas, para detectar su rotura y como vigilancia de habitaciones importantes y áreas de paso (escaleras, pasillos, etc.).

Existen distintas posibilidades en función del tipo de detector, su montaje y su sensibilidad (Ver figuras siguientes). Así tenemos:

- Área de detección amplia.
- Área de detección lejana.
- Área de detección de 360°.

La capacidad de detección de estos aparatos se reduce de forma proporcional al aumento de la temperatura de las zonas a vigilar. La tasa de falsas alarmas es elevada si existen objetos con grandes fluctuaciones de temperatura en la zona de vigilancia. Por este motivo, debe evitarse colocar los detectores sobre radiadores, chimeneas, conductos de aire acondicionado, suelos radiantes, etc.

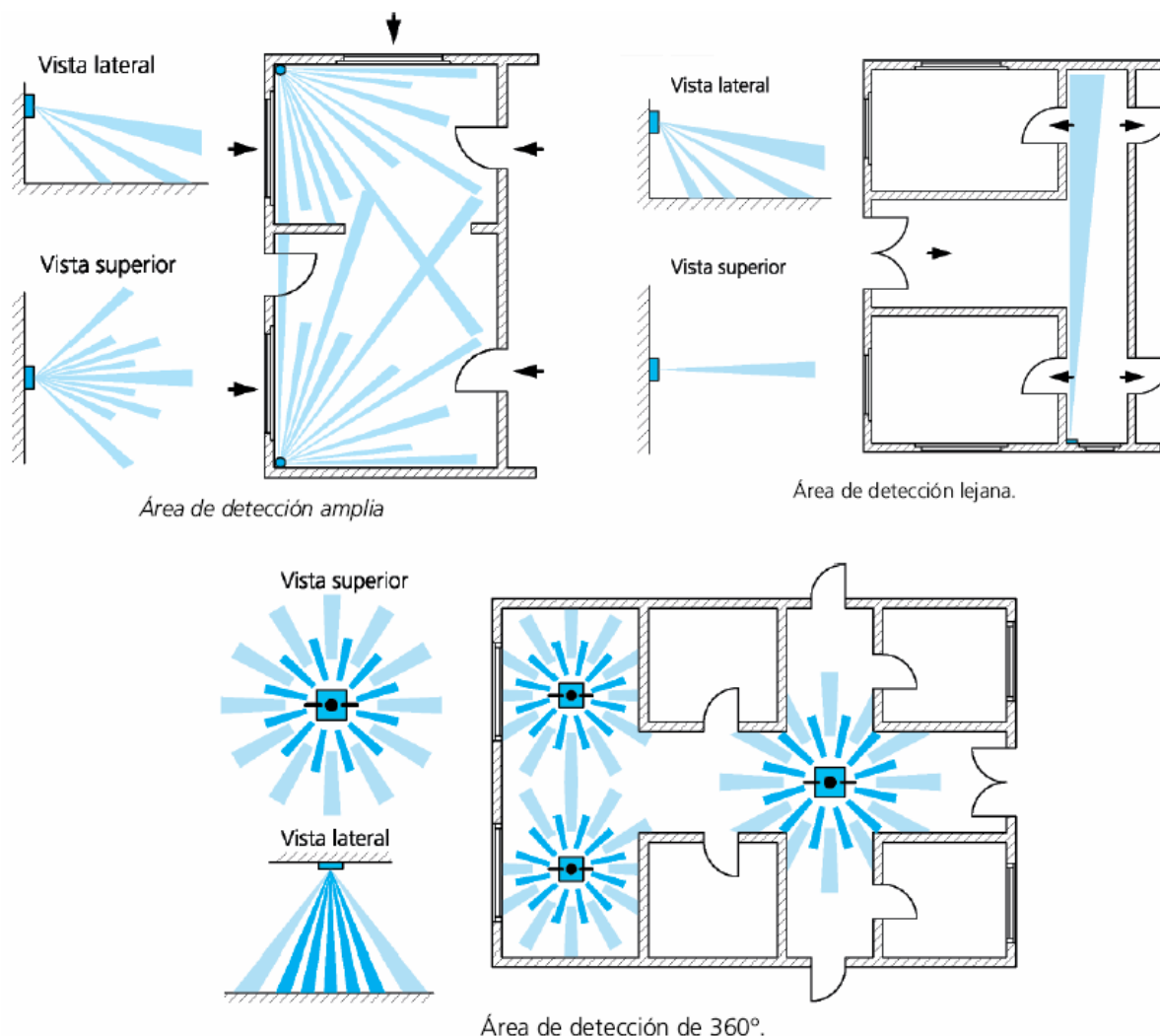


Figura 9: Áreas de detección.

Barreras de infrarrojos

Las barreras de infrarrojos consisten en un transmisor que emite un rayo invisible de luz infrarroja modulada y un receptor que recoge y evalúa la energía infrarroja recibida, tal y como se indica en la figura 13. La barrera detecta a un intruso cuando cruza y, por lo tanto, interrumpe el rayo infrarrojo. Cuando esto ocurre transmite la información a la unidad central mediante el cierre o apertura de un contacto

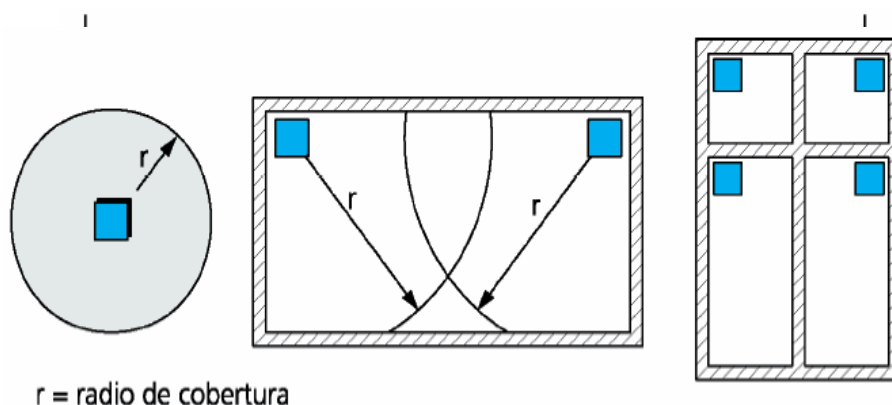


Fig. 10: Barrera de infrarrojos.

Detector pasivo de rotura de cristales

El receptor pasivo de rotura de cristales se utiliza para vigilar los cristales de las ventanas. Detecta la vibración que ocurre cuando se rompe un cristal y la evalúa para disparar una alarma. Su aplicación es la vigilancia periférica de espacios cerrados. Válido para monitorizar superficies acristaladas tales como ventanas, puertas, etc., y para distintos tipos de cristal (de aislamiento térmico, de seguridad, vidrio, etc.).



Fig. 11: Detector pasivo de rotura de cristales.

El área de detección es un círculo con el detector situado en el centro. Para cristales de ventana normales, con un espesor entre 3 y 12 mm, el radio de cobertura típico es de unos 2m. Para vigilar grandes ventanas se utilizan dos o más detectores. No hay ninguna influencia mutua entre ellos. En ventanas con varios cristales, cada uno de ellos debe ser vigilado de forma individual, independientemente de que el marco esté hecho de madera o de metal. En el caso de puertas y ventanas, el detector debería ser instalado en la parte más próxima a las bisagras.

El detector debe ser montado en el borde superior del cristal, preferiblemente en una posición que dificulte el acceso manual. Las razones de esto son: prevenir falsas alarmas causadas de forma intencionada, proteger el sensor de los productos de limpieza empleados en el cristal y, por último, cuidar la apariencia estética.

El área de cobertura se reduce considerablemente en las siguientes condiciones:

- Cristal cubierto con láminas protectoras contra la luz solar, o con posters.
- Cristal reforzado con alambre.
- Cristal con una gran curvatura.
- Cristales de gran espesor (> 12 mm).
- Diseño del marco (madera, metal, plásticos, etc.).
- Naturaleza del material de fijación del cristal (silicona, goma, masilla, etc.).

Para cristales multicapas (laminados, de seguridad, antibalas, etc.), no son recomendables este tipo de detectores. En este caso, es preferible emplear detectores de vibración.

Contactos magnéticos

Estos detectores son muy útiles para vigilar la apertura y cierre de puertas y ventanas. El contacto magnético consiste en dos unidades: el interruptor magnético y el imán. El interruptor magnético se monta en un elemento fijo (por ejemplo, en el marco de una puerta o ventana), y el imán en un elemento móvil del objeto que se quiere vigilar, de forma que en condiciones normales el interruptor magnético y el imán estén juntos. La alarma no se activa cuando el campo magnético del imán atrae al interruptor magnético y lo mantiene cerrado. Si el imán, por el desplazamiento de la parte móvil del objeto a vigilar, deja de estar enfrentado con el interruptor, la influencia del campo magnético

disminuye rápidamente y el contacto del interruptor se abre y dispara una alarma.

Estos elementos son apropiados para vigilar el perímetro, de objetos como la preparación de trampas para intrusos. Se coloca fundamentalmente en las puertas y ventanas, portones de garaje de cualquier tipo (apertura vertical, horizontal, etc.), carcasas de aparatos, armarios, cajones, etc.

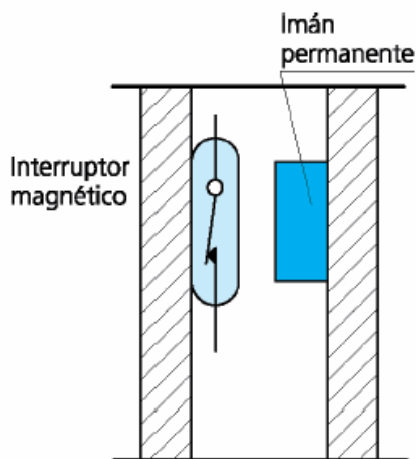


Fig. 12: Principio de funcionamiento del contacto magnético.

El contacto magnético siempre debe ser instalado en la parte protegida del elemento a vigilar, por ejemplo, una puerta. El imán se sitúa de forma que la línea de conexión no lleve a la parte móvil del elemento vigilado. El imán se instala en la parte móvil, por ejemplo, en la hoja de la puerta, y el interruptor magnético en la fija, por ejemplo, el marco.

El contacto magnético debe ser montado de forma que responda lo antes posible al movimiento de un intruso. Por ello lo ideal es situarlo tan lejos como sea posible de las bisagras de la puerta o ventana, tal y como se indica en la figura 13.

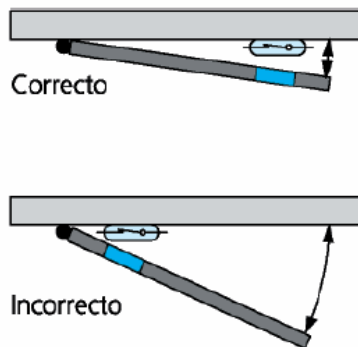


Fig. 13: Instalación del contacto magnético.

Detector de ultrasonidos

Los detectores de ultrasonidos consisten en un transmisor y un receptor. El transmisor cubre el área de vigilancia con ondas sonoras de alta frecuencia e inaudibles. El receptor recoge las ondas sonoras reflejadas y las analiza. El movimiento de personas dentro del área vigilada se reconoce por el cambio en la frecuencia de las ondas (efecto Doppler), tal y como se muestra en la figura.

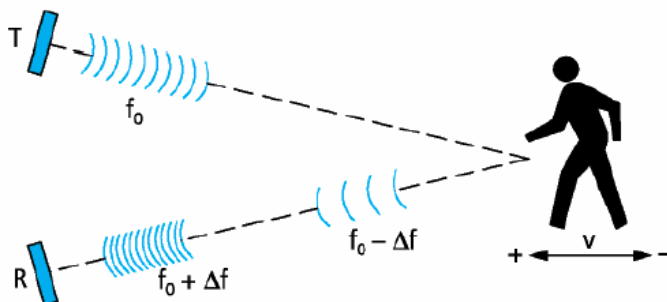


Fig. 14: Transmisión y recepción de ultrasonidos.

El alcance típico de los detectores por ultrasonidos es de 9 m con un diámetro máximo de 6 m. La detección se puede mejorar de forma considerable sobreponiendo las áreas de cobertura de distintos detectores, tal y como se muestra en la figura.

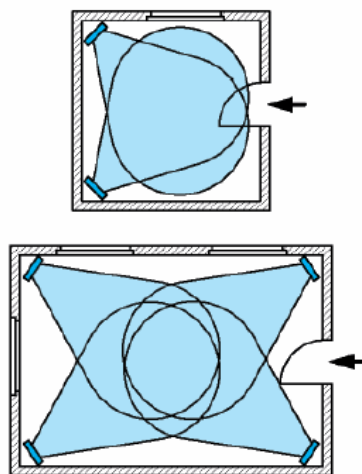


Fig. 15: Solapamiento de zonas de cobertura.

Detectores de cable sensor

Detectarán posibles intrusiones por zonas, con una extensión máxima de conductor de 300 metros por zona. Se debe instalar el conductor en el centro de la valla, si esta es de unos 2,5 metros de altura. El diámetro del conductor coaxial será de aproximadamente 3,5 mm. Su vida media es de 10 años. Se debe sujetar el cable cada 10 cm con bridas, siendo muy importante que la valla esté tensa, para reducir el riesgo de falsas alarmas.

Detectores de campo eléctrico

Podemos destacar las siguientes condiciones de montaje del sistema:

La sección del conductor ha de estar calculada para soportar la tensión del sistema, el propio peso, así como esfuerzos mecánicos externos; cada tramo del conductor sensor tendrá un máximo de 125 metros, con una separación mínima entre ambos de 1 metro, y máxima de 2 metros; la unidad de control deberá instalarse en el centro de la zona; la longitud de la línea ha de contar con un muelle tensor y tres elementos aislantes, situados en el centro y en los extremos.

Tensión mecánica

Las condiciones de instalación destacadas son: la valla debe tener una altura de 2,5 m, dotada de bayoneta al exterior; el conjunto de alambres tensados ha de ir paralelo con una separación aproximada de 15 cm, y firmemente sujeto a los postes de anclaje; los postes de anclaje se dispondrán con una separación máxima de 50 metros; los postes sensores han de emplazarse sobre la valla, entre dos postes de anclaje y equidistantes; los sensores se situarán uno por cada dos hilos horizontales, a una distancia de 7,5 cm de ellos; el cable de control debe estar sujeto a la valla, la manguera que lo conforma estará constituida por un conjunto de hilos, cuya función es garantizar el enlace entre cada uno de los sensores y la central.

Las condiciones de instalación de los detectores de **barrera de infrarrojos** son: la longitud de onda producida por el fotoemisor puede variar entre los 0,7 y 1 m; los valores estimables para producirse la alarma será la recepción por debajo del 60% del señal emitido; la modulación de la onda portadora del emisor será de una longitud aproximada de 900 m; se debe dotar de solidez al anclaje contra fuertes vientos; su temperatura de funcionamiento debe estar entre -10°C y 60°C ; deberá ser capaz de detectar el paso de una persona en cualquier punto de su zona efectiva de protección, corriendo o saltando a una velocidad de 10 m/s o arrastrándose por el suelo a una velocidad de 10 cm/s.

Detectores de barrera de microondas

A la hora de ubicar las barreras cruzadas, se deberá tener la precaución de no colocar emisores y receptores próximos, pues podrían motivar interferencias entre distintas barreras.

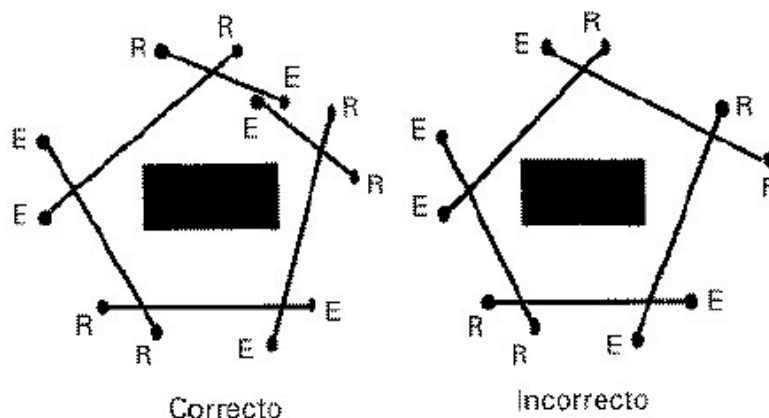


Figura 16: Ubicación de barreras de microondas

En cuanto a las prescripciones técnicas de instalación, destacamos: la frecuencia de emisión de la barrera de microondas será del orden de los 10 GHz; la potencia del emisor ha de ser de unos 20 mW; la distancia entre los elementos de la barrera de microondas será de entre 10 y 300 m; la altura y anchura del volumen protegido oscilará entre 2 y 8 metros; la zona muerta entre el suelo y la parte inferior del detector a partir del lugar de ubicación será de entre 1 y 10 metros.

3. Instalación de componentes para sistemas de circuito cerrado de televisión

3.1 Cámaras

Las cámaras constituyen la base del sistema de CCTV. 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.

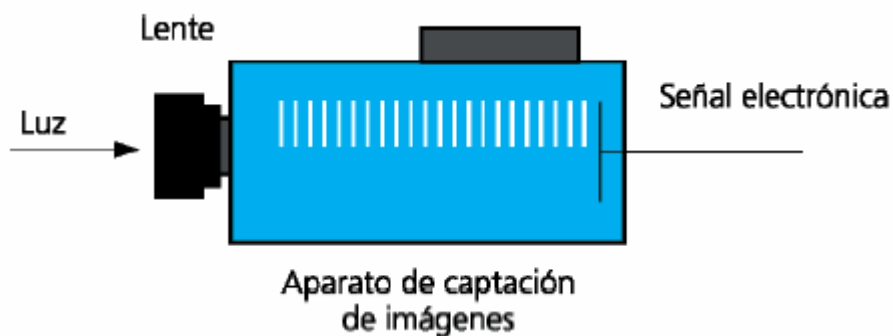


Fig. 17: Elementos de una cámara de televisión.

Evolución

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 de vacío, como son el Plumbicon, Vidicon, Saticon, Newvicon y 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-coupled 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 la figura siguiente 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).

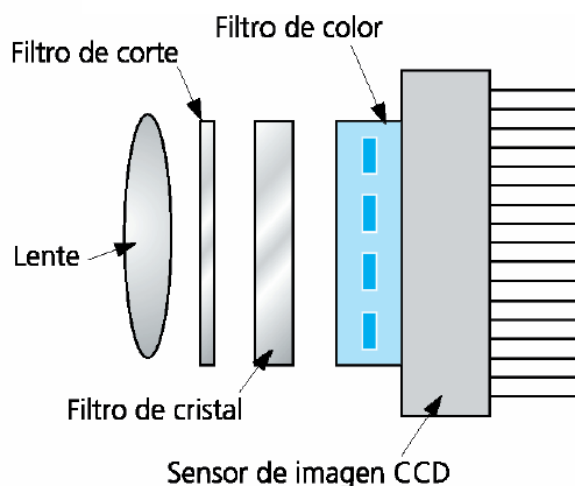


Fig. 18: Montaje de un CCD.

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

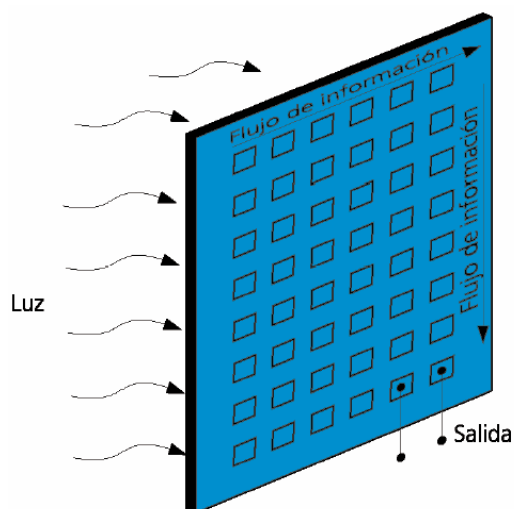


Fig. 19: Estructura de un CCD.

El número de pixels 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 la diagonal). Lo normal en la actualidad son sensores CCD de 1/3" y 1/2", aunque ya existen los de 1/5".

Posición

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.

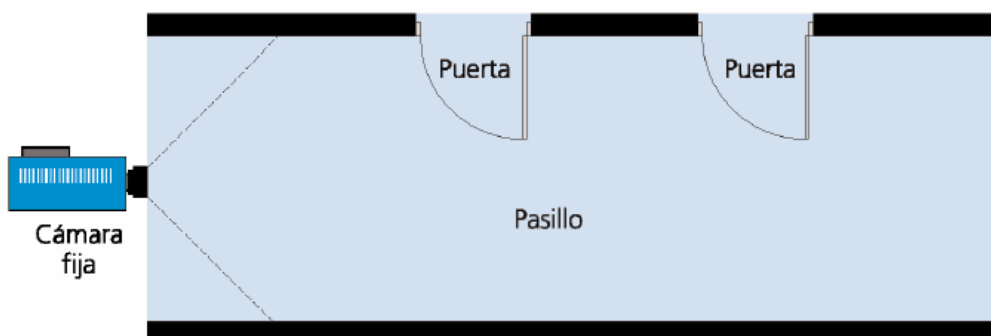


Fig. 20: Vigilancia puntual o lateral.

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).

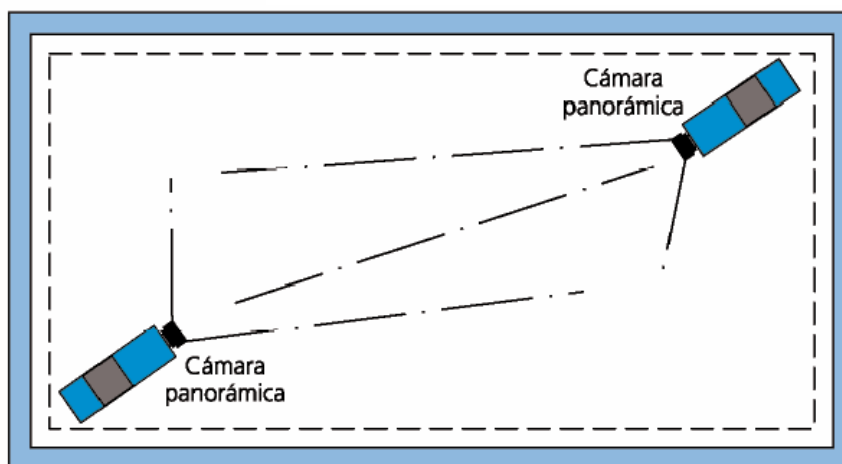


Fig. 21: Vigilancia de área.

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 complejo y sólo puede ser conseguido mediante el empleo de cámaras que permitan un movimiento panorámico (horizontal) y de inclinación vertical

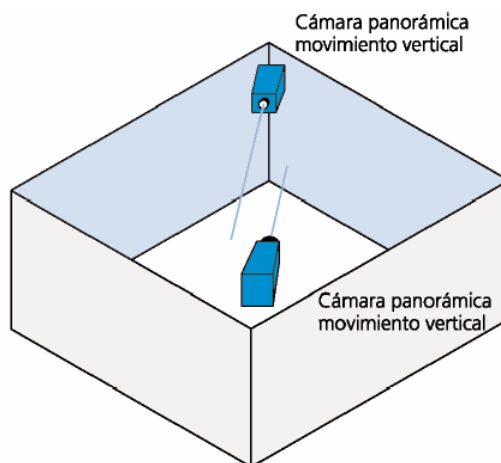


Fig. 22: Vigilancia volumétrica.

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 un 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 o 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 propios ojos, pueda 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.

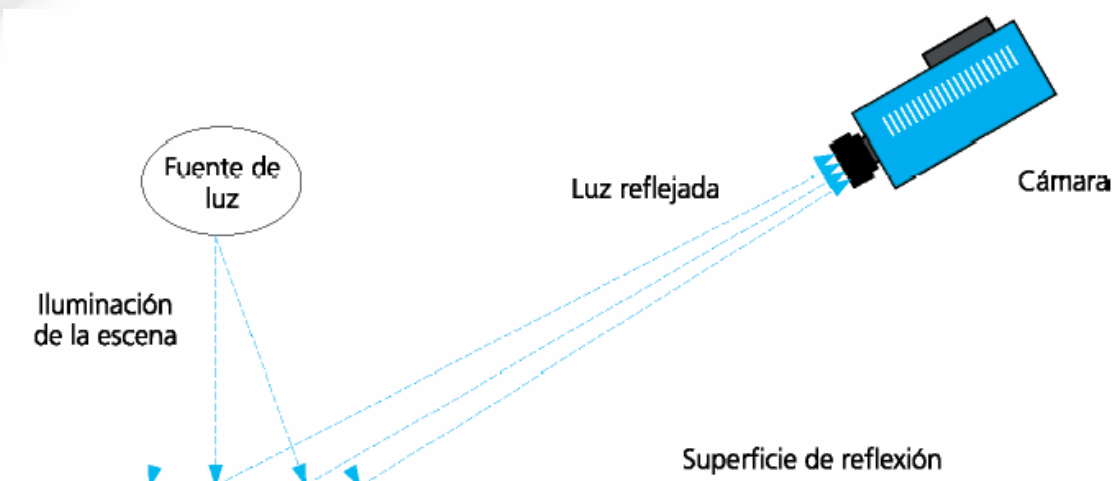


Fig. 23: Creación de una imagen.

La iluminación es un factor muy importante que debe ser tenido en consideración a la hora de diseñar un sistema de vigilancia por CCTV. La cantidad de luz que alcancen 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 eficiencia 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 o 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.

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 le desea dar. En la tabla se indican los valores habituales de iluminancia en exteriores, en función de las condiciones atmosféricas.

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 crec. o meng.	10 ⁻²
Luz de las estrellas	10 ⁻³
Luz de las estrellas con noche cubierta	10 ⁻⁴

Tabla 1: Niveles de iluminación exterior.

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 distinta 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.

Numero 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.

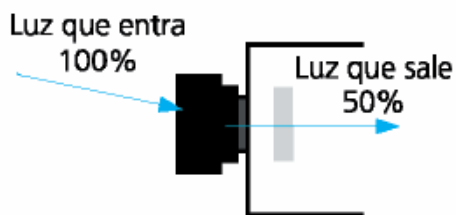


Fig. 24: Relación entre luz recibida y transmitida por una lente.

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 LALENTE
$1 \times \sqrt{2} = 1,41$	50%
$1 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$	25%
2,8	12,5%
4,5	6,75%

Tabla 2: Relación entre el número **f** y luz transmitida.

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.

Cálculo del foco de una lente

El foco de una lente, también llamado **F**, se mide en milímetros. Del número **F** dependen, entre otras cosas, las dimensiones de la escena que podemos abarcar con una cámara. Esto es, el ancho, el alto y la distancia horizontal desde la cámara a la escena que queramos captar.

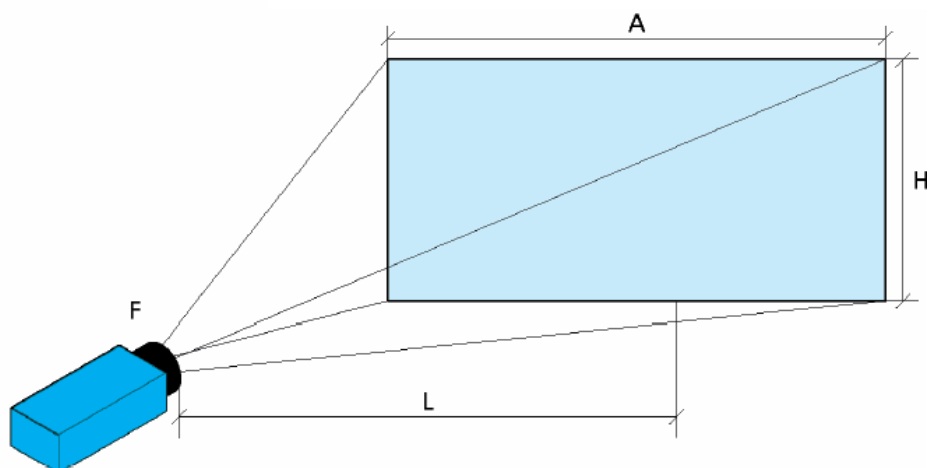


Fig. 25: Dimensiones de la escena captada por una cámara. A = Ancho (m). H = Alto (m). L = Distancia de la cámara al objeto (m). F = Foco (mm)

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":

$$\text{■ } F = 6,2 \times L / A$$

$$\text{■ } F = 4,65 \times L / H$$

■ Cámaras de 2/3":

$$\text{■ } F = 8,8 \times L / A$$

$$\text{■ } F = 6,6 \times L / H$$

■ Cámaras de 1":

$$\text{■ } F = 12,7 \times L / A$$

$$\text{■ } F = 9,5 \times L / H$$

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

5. Mantenimiento y verificación de componentes

En cualquier sistema de seguridad es imprescindible garantizar el correcto funcionamiento de todos los elementos que lo forman, para evitar falsas alarmas y garantizar la activación de la alarma cuando realmente es necesario. Por lo tanto, se debe llevar a cabo un mantenimiento periódico, tanto de los detectores, como del equipo de control y de los sistemas de señalización.

También es muy importante revisar todo el cableado del sistema de seguridad, para garantizar la comunicación entre detectores, equipo de control y sistema de señalización.

5.1 Detectores de sistemas contra incendios

Los detectores de incendio deben tener un mantenimiento periódico para garantizar el su correcto funcionamiento, ya que la acumulación de suciedad en los detectores puede llegar a hacer que se pierda eficacia a la hora de detectar incendios hasta llegar a un punto en que se anula la función del detector.

Cabe destacar que la acumulación de polvo en los detectores puede causar intempestivas falsas alarmas.

Las normas básicas de edificación marcan las condiciones de mantenimiento y uso de las instalaciones de protección contra incendios:

Proceder a la limpieza anual de todos los detectores.

Activar cada detector al menos una vez cada seis meses.

La limpieza de los detectores consiste en introducir el detector en una máquina de ultrasonido, que contiene un líquido especial que sirve para limpiar en sólo cinco minutos el detector.

Un buen mantenimiento de las instalaciones de seguridad garantiza el correcto funcionamiento y la buena capacidad de reacción ante incendios.

5.2 Detectores de sistemas anti-intrusión

Los trabajos de mantenimiento de los detectores de sistemas de protección anti-intrusión de exterior son muy básicos. Debido a la simplicidad de la mayoría de los detectores para exterior, la única tarea a

realizar es la comprobación de que el detector está en buen estado, y no ha estado sabotado.

Los detectores exteriores son los que más tienden a ser deteriorados, por varias causas: la climatología o la primera barrera a cruzar por los sabotadores.

Los detectores que más tareas de mantenimiento requieren son los sistemas de seguridad externa por medio de campo eléctrico.

En el detector exterior por campo eléctrico, la principal tarea de mantenimiento es la tensión del cableado, para evitar su ruptura y la indeseada unión entre ambos.

Los detectores de barrera de infrarrojos necesitan un frecuente y costoso mantenimiento, debido a la complicidad de los ajustes. A diferencia de este tipo, los detectores de barrera microondas no precisan apenas mantenimiento.

En conclusión, salvo de algún caso en concreto, el mantenimiento que precisan los sistemas de seguridad es:

- Comprobación del funcionamiento de los elementos.
- Limpieza de los detectores.
- Comprobación del cableado.
- Reajustar los detectores que lo precisen.

? autoevaluación

1. Nombra el tipo de detector adecuado para cada situación:

- a) Detectar incendio en un corredor donde la velocidad media del aire es de 3 m/s.
- b) Detectar incendio en un pequeño taller de ebanistería (presencia de polvo en la estancia).
- c) Detectar incendio en un altillo sin aislamiento térmico del tejado.

2. ¿Cuántos procesadores de señales se necesitarán si pretendemos instalar cable sensor microfónico en una valla de 1,5 Km de distancia? ¿Cuántas bridas se necesitarán para sujetar el cable coaxial?

3. Identifica la información errónea en estas frases:

- a) Los sistemas de señalización acústicos exteriores deben tener una potencia de 50 dB.
- b) Los detectores de barrera de infrarrojos detectan el paso cercano de una persona corriendo o saltando a una velocidad de 2,5 m/s.
- c) Queremos instalar un detector de humos en una nave industrial de 15 metros de altura. Si hablamos de una cubierta de diente de sierra, debemos instalarlo 50 cm por debajo de la cubierta.



respuestas autoevaluación

1. Nombra el tipo de detector adecuado para cada situación:

- a) Detector óptico.
- b) Detector óptico.
- c) Detector termoestático.

2. ¿Cuántos procesadores de señales se necesitarán si pretendemos instalar cable sensor microfónico en una valla de 1,5 Km de distancia? ¿Cuántas bridas se necesitarán para sujetar el cable coaxial?

Sabemos que cada procesador de señal abarca una zona de 300 metros. Dividimos la distancia de valla (1500 metros) entre 300 metros por zona. Por tanto, precisaremos de 5 procesadores de señal. Si sabemos que se debe sujetar el conductor cada 30 cm, dividimos la distancia total de la valla (1500 m) entre dicha separación. Por tanto, necesitaremos 50 bridas.

3. Identifica la información errónea en estas frases:

- a) Los sistemas de señalización acústicos exteriores deben tener una potencia de **110 dB**.
- b) Los detectores de barrera de infrarrojos detectan el paso cercano de una persona corriendo o saltando a una velocidad de **10 m/s**.
- c) Queremos instalar un detector de humos en una nave industrial de 15 metros de altura. Si hablamos de una cubierta de diente de sierra, debemos instalarlo como máximo a **8 metros** de altura para que sea efectiva la detección.

Glosario de términos

Fotoemisor: Dispositivo que emite radiaciones electromagnéticas en la región visible, infrarroja o ultravioleta.



GRUPO FONDO FORMACIÓN

FONS  FORMACIÓ

FONDO  FORMACION
evskadi



**Fondo de Formación y
Gestión Empresarial, SAL**



Fundación Andaluza Fondo de Formación y Empleo
CONSEJERÍA DE EMPLEO



FUNDACIÓN METAL
ASTURIAS



FUNDACIÓN GALEGA DO METAL
FORMEGA
FORMACIÓN - CUALIFICACIÓN - EMPREGO

FONDO  FORMACION
Fondo Formación Centro, S.L.L.