

INTRODUCCIÓN.

Las alarmas están cada día más extendidas debido a la necesidad de una mayor seguridad. Hasta hace unos años solo se instalaban sistemas de seguridad en lugares concretos, para preservar de robos, atracos o incendios. Hoy en día se utilizan en hogares, pequeños negocios, fábricas, además de lugares de alto riesgo, como bancos y joyerías.

Un sistema de seguridad no debe proporcionar falsas alarmas, ya que en la práctica es tan poco eficaz como aquel que puede vulnerarse fácilmente. Un sistema propenso a dar falsas alarmas, además de no ser seguro, tiende a ser ignorado.

La legislación en este terreno, obliga a determinados establecimientos como bancos, cajas de ahorro y entidades de crédito en general, armerías y joyerías a disponer en sus instalaciones, de sistemas, y estos sistemas deben ser instalados por empresas homologadas para una mayor seguridad.

Una buena instalación de seguridad, para que sea correcta, debe estar conectada mediante un transmisor telefónico a una central receptora de alarmas con vigilancia las 24 horas. Ésta es la única forma de ofrecer seguridad continua a la fábrica, almacén, oficina o viviendas familiares de que se trate.

Antes de realizar una instalación habrá que tener en cuenta ciertas consideraciones bien claras ya que van a definir la instalación que se efectuará:

- Qué es lo que vamos a proteger.
- De quien lo queremos proteger.
- Situación de los objetos que deseamos proteger.
- Entorno de dichos objetos.
- Valor de los objetos.
- Existencia de una reglamentación que condicione la instalación.
- Presupuesto de que se dispone.

Hay que advertir que es prácticamente imposible realizar una instalación perfecta, dado los condicionantes existentes en cada una de ellas y las limitaciones propias de los equipos, ya que aunque llegan a un muy grado de fiabilidad siempre existen riesgos.

Pero es absolutamente aconsejable que la instalación y el posterior mantenimiento los realice una empresa homologada, dada la posible complejidad de las instalaciones y la propia seguridad del inmueble protegido.

También pueden instalarse pequeños sistemas de seguridad para viviendas particulares o pequeños establecimientos, que no requieren intercomunicación con la empresa de seguridad ya que disponen de sistemas de aviso y señalización exterior, siendo éstas de constitución bastante simple. No obstante, la tendencia en toda Europa es conectar estos pequeños sistemas de seguridad con una empresa de seguridad homologada, ya que ésta ofrece garantías en todos los sentidos.

1. ÁMBITO DE SEGURIDAD.

El concepto de seguridad es amplísimo y abarca muchos campos. Entre otras ideas hay que pensar en la seguridad personal y de objetos o enseres de cierto valor.

Consiste el concepto de seguridad en la protección de las personas y de su entorno mediante elementos como circuitos telefónicos vigilados, videocámaras para vigilancia de accesos, cerraduras de alta seguridad, cristales y

puertas blindadas, emisoras de radio comunicadas con personal de seguridad y otros sistemas.

La seguridad dinámica consiste en la protección de domicilios, oficinas o tiendas por medio de sistemas electrónicos. Existen todo tipo de sensores de intrusión a través de puertas, ventanas y demás, o detección de entrada de intrusos en zonas determinadas mediante sistemas perimetrales y volumétricos. Asimismo, hay sensores de humo, de fuego, de inundación, etc.

Todos estos sensores van conectados a una central de alarmas que puede reaccionar de formas diversas: Haciendo sonar una sirena, encendiendo luces, poniendo en marcha una instalación contra incendios, tomando fotografías de los intrusos, avisando por teléfono a ciertos números ya previstos o avisando a la central receptora de alarmas, que ponen en marcha todas las medidas deseadas: aviso a policía bomberos, etc.

Cuando la seguridad que se desea cubrir corresponda a una zona más amplia, como el recinto externo de una fábrica, existen sensores apropiados para producir el tipo de alarma deseada.

Respecto a la zona interna de estos lugares como bancos, museos, fábricas, existen sensores de humo, de llamas, de temperatura, etc.

2. CONCEPTO SE SISTEMA DE SEGURIDAD.

En general podemos definir a un sistema de seguridad, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio.

Así, en un siniestro, en principio lo detectará, luego lo señalará, para posteriormente iniciar las acciones encaminadas a disminuir o extinguir los efectos. (Accionando mecanismos de extinción, comunicación con central receptora de alarmas, conectando cámaras de videgrabación, etc.)

Los sistemas de seguridad pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello.

En el mercado existe un gran abanico de componentes (centrales, detectores, etc.) con características Técnicas y calidades distintas, que hacen que no se pueda tipificar a la hora de la realización de diseños de los sistemas de seguridad.

3. NECESIDAD Y APLICACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

La expresión sistemas de seguridad, comúnmente parece alineada con la de alarmas contra robos. Pues bien, decir esto no sólo no es decir la verdad, sino que sería una expresión muy simple y deteriorada de lo que en realidad es un sistema de alarma.

A través de los tiempos, el hombre se ha visto en la necesidad de proteger sus pertenencias, bien por motivos de sustracción por parte de otros individuos, bien por las acciones normales de la naturaleza.

Hasta hace poco tiempo, la forma de actuar era bien sencilla. El propio individuo se encargaba de vigilar o establecía mecanismos naturales de protección, para así evitar desagradables sorpresas, que por desgracia siempre se han producido.

La aparición de la electrónica nos ha permitido un rápido progreso en lo que se refiere al concepto de seguridad, ya que nos proporciona una variedad de posibilidades en los sistemas de seguridad, cada día más amplia y eliminando de esta forma viejos conceptos y formas de vida.

Hemos definido un sistema de seguridad como el conjunto de elementos e instalaciones necesarias para proporcionarnos a las personas y bienes materiales, protección frente a agresiones tales como robo, atraco e incendio.

Hoy en día en el mundo de la industria y en los procesos de fabricación, la aplicación de los sistemas de seguridad es un hecho, permitiendo la realización de grandes cadenas de montaje, grandes fábricas, etc., que incorporan múltiples sistemas de seguridad. Estos sistemas tienen como finalidad controlar la cadena de funcionamiento, indicar al operario cualquier anomalía existente, mal funcionamiento, un sobrecalentamiento, etc., direccionando de esta manera en un sentido u otro la actuaciones a realizar una vez detectadas las anomalías.

Los sistemas de seguridad no sólo sirven para proteger a los bienes e inmuebles, protegen a las personas, ahorran tiempo y dinero y en los procesos domésticos e industriales su uso está totalmente generalizado.

Son ejemplos, por lo tanto, de su aplicación:

- Seguridad en la vivienda.
- Seguridad en los establecimientos.
- Seguridad en las cárceles, centrales nucleares, etc.
- Seguridad activa contra incendios.
- Control de niveles de líquidos.
- Seguridad en calefacción y cuartos de máquinas.
- Control de gases, presiones, humedad, falta de agua.

Y en general, todos aquellos campos que por el conocimiento de las posibilidades que proporcionan los elementos de seguridad, nos permiten unas determinadas aplicaciones.

4. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD.

Los cuatro grandes bloques de aplicación de los sistemas de seguridad son, robo, atraco, antihurto, incendios y sistemas especiales.

	ROBO Y ATRACO	Sensores y centrales de alarma. Defensa física. Aviso a C.R.A. Señalización del robo. Dispositivos de acceso. Circuito cerrado de T.V.
SISTEMAS	INCENDIO	Sensores y centrales de incendios. Aviso a C.R.A. Accionamiento de dispositivos de extinción. Accionamiento de dispositivos de aviso y señalización. Extinción manual. Bocas de incendio equipadas. Equipo de bombeo. Puertas cortafuegos. Alumbrado de emergencia.
DE	ANTI-HURTO	Protección de los artículos de grandes almacenes y pequeños establecimientos. Scanner detector de Rayos >> X>>. Detector de explosivos. Arco detector de metales.
SEGURIDAD	ESPECIALES	Detector de metales. Sonda detectará de niveles. Sonda detectora de humedad. Detector de sustancias químicas. Detector de presión. Detector de drogas. Detector de gas. Etc.,

5. INSTALACIÓN DE SEGURIDAD.

5.1. COMPOSICIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.

Una instalación se compone de varias partes básicas: central de alarmas, sensores, sistemas de aviso y señalización. A estos se les puede sumar un cuarto elemento que sería el intercomunicador con la central receptora de alarmas y que siempre en todo caso es opcional su colocación en la instalación, aunque es absolutamente aconsejable su utilización.

Fig.1 Esquema de conexión de un sistema de seguridad. A. Central de alarma. B. Sensores. C. Avisador acústico y óptico. D. Conexión con C.R.A. E. Dispositivos de conexión /desconexión.

Fig.2 Diagrama de bloques de un sistema de alarma.

5.2. CENTRAL DE ALARMAS O UNIDAD DE CONTROL

La central de alarmas es la que recibe la señal eléctrica de los detectores o sensores que por algún motivo son activados. Al recibir esta señal, los circuitos electrónicos que lleva en su interior, hacen que se pongan en marcha los sistemas de alarma y aviso.

• SENSORES

Los sensores son elementos capaces de comprobar las variaciones de una condición de reposo en un lugar determinado y envían información de esa variación a la Central de Alarmas.

Son de reducido tamaño y se alimentan a través de una fuente de alimentación de baja tensión normalmente incorporada en la propia central de alarmas.

5.4. SISTEMAS DE AVISO Y SEÑALIZACIÓN.

Son dispositivos encargados de avisar de las variaciones detectadas por los sensores dentro de un sistema de seguridad. Como culminación a los elementos anteriores, son los que dan sentido a los sistemas de seguridad, ya que si no estuvieran a punto, no serviría de nada poner de forma estudiada los detectores y central de alarma.

Pueden ser acústicos (sirenas), ópticos (luces), marcadores telefónicos y avisadores a C.R.A.

5.5. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS.

La C.R.A. está ubicada en los locales de las empresas de seguridad que se ocupan de vigilar los recintos donde se han instalado sistemas de seguridad.

Su cometido consiste en recibir, vía teléfono, la señal de activación de alarma (bien sea robo, atraco, incendio, etc.) y comunicar al vigilante la existencia de la misma, para que este ponga en marcha los mecanismos establecidos en cada instalación particular, que puede variar según el tipo de alarma activado.

- Si es de robo o atraco: de aviso a la policía y personarse con ella en el edificio.
- Si es de incendios: de aviso a los bomberos y se persona en el lugar concreto.

A la C.R.A. de alarmas están conectados todos los sistemas de seguridad vigilados a distancia. En el momento de la activación de cualquiera de ellas, nos proporciona la información exacta de la alarma activada (lugar exacto dentro de la instalación).

Si dado el volumen de instalaciones diferentes en puntos geográficos distintos conectados a ella, se producen varias a la vez, ésta efectúa una selección de las alarmas más importantes (incendios, atraco, robos, etc.) y las posiciona en pantalla, mostrándosela al vigilante, para posteriormente ir pasando el resto de los avisos de

alarma.

Esto se hace con la intención de no atosigar con mucha información al vigilante en un solo momento, ya que este no podría atender tantos casos a la vez.

La C.R.A. está conectada a un ordenador central que se encarga de almacenar toda la información que le va llegando de las instalaciones, conexión desconexión, aviso de alarma, avisos de prealarma, avisos de avería, etc.

Estos datos se van registrando automáticamente en el ordenador y se van imprimiendo en papel continuo para su observación, tratamiento, seguimiento y conservación.

El lugar en el que está ubicada la C.R.A. es un búnquer, que está protegido por las cuatro paredes, suelo, techo, para previsión de posibles sabotajes. Igualmente, la línea telefónica está protegida de cortes y sabotaje, ya que es fundamental su funcionamiento correcto las 24h. del día.

5.6. DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN DESCONEXIÓN.

En este apartado podemos considerar a todos aquellos mecanismos necesarios que nos permite la conexión y desconexión de los sistemas de seguridad.

Pueden ser de tipo mecánico, como las llaves, o de tipo electrónico, como el teclado.

La llave de seguridad consiste en conectar o desconectar un circuito eléctrico mediante una llave metálica con una forma especial, que al introducirla acciona un mecanismo que abre o cierra un circuito eléctrico.

Este sistema presenta el inconveniente de que la llave se la pueden robar a la persona encargada de desconectar el sistema, inutilizando de esta forma todo el sistema de seguridad.

Mediante el teclado se eliminan las posibilidades de sustracción, con lo que sólo puede desactivar la central de alarma aquella persona que conozca la clave. Esta clave suele estar formada por la pulsación de 3 ó 4 números del teclado.

El teclado presenta además la posibilidad de desconectar la central por coacción, desconectando el sistema, pero dando aviso a la C.R.A. del hecho, tomando éstos así las medidas previamente acordadas.

5.7. ACCIONAMIENTO DE OTROS DISPOSITIVOS.

El sistema empleado puede proporcionarnos ciertas posibilidades a la hora de la activación de la alarma:

- Activación de luces de emergencia.
- Activación de electroimanes de puertas cortafuegos para cerrar las puertas.
- Señal de alarma a central, sin activar sirenas y elementos ópticos.

En todo caso, siempre dependerá de las centrales de alarma utilizadas, que cuanto mas sofisticadas y completas sean, más posibilidades externas nos darán, posibilitando así la realización de un sistema de seguridad fiable y seguro.

6. CENTRAL DE ALARMAS O UNIDAD DE CONTROL.

Es el cerebro de la instalación está en estado de vigilancia continuamente, recibiendo información constantemente de los circuitos detectores que componen el sistema, accionando los dispositivos de aviso

(sirenas, conexiones a la C.R.A. si la hubiera), en el momento que sea activado cualquier detector o alguna anomalía en el mismo (intentos de vulneración del sistema de seguridad).

En la parte exterior de la carcasa, se dispone de una serie de pilotos indicadores que dan información del estado del sistema (funcionamiento de los detectores, alimentación, etc.).

En el interior dispone de una batería autorrecargable por medio de la tensión de red, en previsión de posibles cortes de suministro eléctrico.

7. UNA CENTRAL SE PUEDE DIVIDIR EN LAS SIGUIENTES PARTES.

7.1. FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

Proporciona la tensión de funcionamiento necesaria de los circuitos electrónicos que componen la central.

Transforma los 220v. de la red en tensión continua, que puede variar des de 6v. hasta 24v., según necesitemos, para obtener la tensión continua no solo a la central, sino a los detectores, bobinas etc.

No obstante, no conviene cargar excesivamente la fuente de alimentación, instalando muchos detectores y elementos auxiliares, ya que puede provocar fallos por no poder entregar la tensión necesaria, siendo preciso instalar varias fuentes de alimentación en la tirada de detectores.

Dispone igualmente de una batería de seguridad que, en condiciones normales, se abastece de la tensión de alimentación y entra en funcionamiento cuando se produce un corte en el fluido eléctrico, garantizando de esta forma la operatividad del sistema.

7.2. BATERÍAS.

Se colocan para prevenir cualquier fallo del fluido eléctrico, bien por manipulación intencionada, bien por fallo del sistema que lo suministra.

Asegura de este modo el funcionamiento continuo a la central y a los detectores instalados.

Conviene colocar baterías independientes a la central de alarmas y al resto de componentes, detectores, sirenas, avisadores, etc.

7.3. TECLADO.

Conectado a la central de alarmas, se ubica generalmente en un lugar de fácil acceso para el usuario.

Puede ser un teclado independiente, situado de forma alejada a la central, o puede estar empotrado en la caja de la central de alarmas.

En los sistemas en que existen varias personas que tienen acceso para su manipulación, nos permite diferenciarlos por medio del código de acceso empleado o introducido.

Igualmente, el teclado nos permite que el programador de la central pueda seleccionar y programar las funciones a realizar por la central de alarmas, ya que todas las instalaciones tiene características distintas.

El modulo de teclado está constituido generalmente por una relación de teclas (12), que cada vez que se pulsan, generan un determinado código, que sumado a las pulsaciones del resto de teclas necesarias, hace activar o desactivar el sistema, o poner en marcha cualquier sistema empleado.

7.4. MICROPROCESADOR.

Es el cerebro de la instalación. Recibe información continuamente del estado de los detectores instalados en el sistema, accionando las diferentes salidas en caso de incidencia en el sistema, sirenas, luces, avisador telefónico, etc.

Necesita una programación previa para efectuar un funcionamiento a medida de las características de instalaciones a proteger.

Dependiendo de las características de su constitución y construcción, puede ser una central simple o sencilla, hasta llegar a ser una central microprocesada. Una central sencilla realizará las funciones básicas de activación y desactivación.

Otra central más compleja nos permite muchas más posibilidades, diversificándonos, por ejemplo, el lugar exacto de activación del sistema, transmitiendo todas las informaciones de las incidencias habidas en una instalación, a la central receptora (activación, desactivación, código de usuario, fecha y hora, etc.), o bien, aquellas funciones de activación de luces de emergencia, sirenas, o cualquier otra actuación que nosotros le programemos (abrir, cerrar puertas, activación de cámaras, etc.).

En resumidas cuentas, en colaboración con la memoria Eprom, es el cerebro de la instalación.

7.5. MEMORIA EPROM.

La memoria Eprom es un chip electrónico donde se encuentran almacenadas todas las instrucciones y datos necesarios para que funcione el microprocesador. Estas instrucciones han sido introducidas al sistema previamente por medio del teclado.

Normalmente, esta programación se realiza al instalar el sistema en el lugar exacto, y sólo la realiza el personal cualificado mediante su acceso por medio del código de ingeniero. Este código sólo es conocido por la persona que se encarga de programar que, como es lógico, debe ser de suficiente confianza, ya que de él depende una información muy comprometida para el propietario del sistema.

El sistema electrónico nos permite variaciones en la programación que se adapte a los posibles cambios o necesidades del lugar protegido.

7.6. MARCADOR TELEFÓNICO.

El marcador telefónico es un circuito electrónico que se encarga de marcar automáticamente el número de teléfono previamente fijado en la memoria Eprom, posibilitando de esta forma la conexión con la central receptora de alarmas.

En este sentido hay que decir que si en el momento de la activación de la alarma, la línea telefónica estuviese ocupada, el circuito automáticamente la corta, estableciendo de esta forma prioridad en su comunicación.

7.7. TIPOS DE CENTRALES.

Hay tres tipos de centrales según su aplicación y número de detectores que debe alimentar. Son: Central exterior, central interior y central selectora de zona.

7.7.1. Central exterior.

Las centrales exteriores son las más simples y sencillas; van colocadas en el exterior de los lugares a vigilar.

Los sensores que se usan van conectados a ella y en la misma caja de la central están ubicados una sirena y un foco intermitente.

La carcasa está convenientemente tratada contra la corrosión y actos vandálicos, pero su utilización cada vez es menor, siendo su aplicación más usual en pequeñas viviendas y establecimientos.

Su utilización es cada vez menor, ya que no da más posibilidades que las de exteriorizar por medios acústicos y ópticos la activación del estado de la alarma. En general, son propensas a ser ignoradas y el ruido que provocan es más motivo de rechazo que de situación de alarma.

7.7.2. Central interior.

La central interior se ubica dentro del inmueble a proteger y tiene la posibilidad de controlar numerosos puntos de detección tanto para robo como para incendio.

Varían según el tamaño y se usan una u otra central existente en el mercado, según el número de detectores, alarmas y circuitos conexos que hay que instalar.

Existe un circuito de retardo al que van conectados aquellos sensores colocados en lugares de acceso, con el fin de que dé tiempo a desactivar la alarma, antes de que suene.

La central, lógicamente, se conecta o desconecta con cerraduras de seguridad, estando protegidas de ataques exteriores. Las cerraduras pueden ser con llaves normales, electrónicas o con clave de acceso.

Es una central mucho más compleja y fiable que la central exterior, ya que nos proporciona ciertas posibilidades muy importantes:

- Comunicación con la central receptora de alarmas.
- Programación de tiempos: salida y entrada de zonas.
- Instalación con líneas balanceadas.
- Aviso de situación de atraco.
- Circuito támpér.
- etc.

La central interior está constituida por una placa de circuito impreso en la que está montado un circuito electrónico.

El circuito electrónico está compuesto, esencialmente a su vez, de tres partes:

- Fuente de alimentación.
- Microprocesador y memoria.
- Marcador telefónico.

La placa para protegerla de posibles accidentes ocasionales y de manipulaciones malintencionadas, se instalará dentro de una caja metálica, en un lugar escondido y del inmueble a proteger.

7.7.3 Central selectora de zonas.

La central selectora de zonas es eminentemente igual a la anterior ya que da las mismas posibilidades, pero se diferencia en que ofrece la posibilidad de diferenciar los detectores según zonas. Esto permite a un vigilante

saber en cuál de las zonas se ha producido la alarma, e incluso saber el detector exacto que se ha activado, hecho que nos permite actuar con más seguridad en nuestras actuaciones.

Es una central muy robusta que entre otras, puede ofrecernos las siguientes posibilidades:

- Comunicación con la central receptora de alarmas.
- Programación por zonas. (Todas ellas distintas).
- Circuito de protección támara, general o por zonas.
- Conexión a zonas multiplexadas.
- Conexión de varios teclados.

7.7.4. Principales características de la central de alarmas.

- **Conexión y desconexión.**

La central de alarmas dispone de mecanismos para controlar el acceso a las zonas protegidas, y efectuar su conexión y desconexión. Esta puede ser de distintos tipos:

- Llave de seguridad.
- Tarjeta codificada.
- Teclado.

- **Circuitos de detección.**

Circuito retardado

En este circuito se conectarán los detectores que detecten al usuario del sistema al conectar la alarma y salir del inmueble, o bien para entrar y desconectar, sin que en ninguno de los dos casos se dispare la alarma.

Este circuito solo funcionará con el sistema conectado.

Circuito instantáneo.

Aquí se conectarán todos los detectores que no sean activados por el usuario al poner en marcha o desconectar el sistema.

En el momento que el detector o detectores conectados a este circuito detecten alguna anomalía, el sistema se accionará inmediatamente, activando los sistemas de aviso instalados.

Este circuito sólo funcionará con el sistema conectado.

Circuito támara o 24 horas.

Este circuito tiene la finalidad de garantizar que no se produzca sabotaje o manipulación alguna en el sistema, durante la desconexión del mismo, como por ejemplo, arrancar una sirena, abrir un volumétrico, etc., haciendo dispara la alarma cuando esto ocurra.

Por lo tanto este circuito está permanentemente en vigilancia, aunque la alarma este desactivada.

- **Zona cableada.**

Circuito cerrado donde se han instalado y conexionado en serie los detectores.

Se diversifican en zonas para en el momento de su activación, saber el lugar exacto de su ubicación.

No conviene instalar muchos detectores por zona, ya que cuando se active uno de ellos, solo sabremos la zona activada. Sólo se suelen conectar como máximo unos tres detectores por zona.

- **Zona multiplexada.**

Instalando en cada detector un pequeño modulo codificador, que introduce un código que sólo identificará la central de alarmas, permite instalar todos los detectores en una sola zona cableada, pero con la peculiaridad de que cuando sea activado algún detector, la central identificará al detector exacto activado.

Este sistema permite simplificar de forma considerable la instalación, a una sola tirada de dos cables, abaratando consecuentemente los costes de instalación.

- **Balanceo de línea.**

Es un sistema de protección para la instalación de detectores realizada.

Consiste en colocar al final de las zonas cableadas una resistencia con un valor óhmico predeterminado y suministrado por el fabricante de la central, en serie con los detectores, cerrando el circuito.

En el momento que por causas de manipulación externa, se modifica el valor óhmico de la instalación (cortocircuito en el cableado o en los detectores), la central detecta la modificación del mismo y hace activar la central.

Es un sistema en la práctica insaboteable, ya que un posible intruso no puede saber el valor de la resistencia para intentar cortar la tirada de detectores, colocando otra de igual valor, y aunque lo supiera, en el momento del cambio, como tendría que cortar por breves momentos la línea (aunque sólo fuera décimas de segundo), se activaría la alarma. Si intenta colocar otra resistencia en paralelo, se modificaría el valor general de la línea, con lo que igualmente es activada la central.

La central nos da posibilidad de conmutar zonas balanceadas o N.C., no balanceado, para realizar las instalaciones que más nos interesen.

- **Programación por tiempos.**

Nos permite programar los tiempos de activación de las zonas.

Pueden programarse zonas de activación instantánea, en las que por necesidad de paso del usuario para entrar o para desactivar o activar la alarma, les sea necesario un tiempo determinado.

Este tiempo puede variar desde varios segundos a varios minutos, dependiendo de las características de la instalación de la alarma.

- **Aviso de situación de atraco y desconexión por coacción.**

En instalaciones con riesgo de atraco, se suelen instalar centrales, que no sólo posibilitan la activación manual de atraco que dan aviso a la central receptora de alarmas (C.R.A.) al instante, sino que además prevén situaciones intermedias como de preaviso de alarma.

El preaviso de alarma consiste en la activación de un código de prealarma, por causas que pueden ser la de presencia de individuos sospechosos, situaciones sospechosas, etc. Esto se hace por medio de un pulsador

manual y pone en marcha en la central receptora un mecanismo de defensa acordado según el local vigilado.

Los avisos o preavisos de alarma, solo se producen en la C.R.A. ya que de activar sirenas, pueden poner en serio peligro la integridad física de los usuarios.

Igualmente nos permite la posibilidad de desactivar la Prealarma con un código paralelo de desactivación (que es diferente al código normal), que indica a la central receptora la existencia de un atraco con su consecuente emergencia para realizar la protección posible al usuario. Este último concepto es lo que se llama <desconexión por coacción>.

- **Conexión con central receptora de alarmas.**

Por medio de un circuito electrónico, marca automáticamente el número de teléfono programado de la central receptora de alarma para su comunicación con ella.

La conexión que efectúe la central puede variar desde la comunicación de existencia de alarma, a otras como las de <situación de atraco>.

Los sistemas comunican cualquier incidencia a la central receptora, activación y desactivación de la central, activación de zonas o de detectores, etc.

Igualmente se puede utilizar la conexión telefónica desde la central receptora al sistema concreto, para realizar cualquier variación deseada en la programación de la central de alarmas, o para pedirle datos como el estado actual, incidencias producidas, etc.

Por ello podemos decir que es un sistema bidireccional.

8. SENSORES.

Los sensores electrónicos son dispositivos de reducido tamaño y alimentados por baterías, o fuente de alimentación a baja tensión (6v. a 12v.) que detectan con un campo de actuación variable (varios metros), la presencia humana u otros elementos extraños.

Las variaciones eléctricas enviadas por los sensores son recogidas por la unidad de control, que una vez convenientemente tratadas dan lugar a la activación de los sistemas de señalización: ópticos, acústicos, etc.

Las actuaciones a detectar por estos componentes serían:

- Apertura de puertas, ventanas, persianas.
- Paso por lugares determinados.
- Rotura en escaparates o cristalerías.
- Agujeros en paredes.
- Cajas fuertes.
- etc.

El sensor a efectos de funcionamiento de activación o desactivación de la alarma, podemos considerarlo como un interruptor que está abierto o cerrado. Cuando hay que instalar varios sensores, éstos se colocan todos en serie.

- Sensor cerrado: alarma en reposo.
- Sensor abierto: alarma activada.

Los sensores pueden ser instalados, bien mediante la realización de cableado por las instalaciones a proteger, o bien por medio de receptores de radio.

Cuando los sensores son instalados mediante la realización de un sistema cableado, además de una línea de circuito cerrado para sus contactos, debemos llevar una línea de alimentación paralela, que permita su funcionamiento.

La realización de estas instalaciones puede necesitar una gran tirada de cable, lo que hace encarecer la instalación y lo que es mas importante, es fuente de averías; cable que se interrumpe, falsos contactos, cables por el local protegido, etc.

Se suelen instalar sensores vía radio, que son básicamente iguales a los anteriores, a los que se les ha instalado un pequeño emisor de radio de unos 60 ó 70 m2 de alcance.

De esta forma, conseguimos respetar la decoración del local protegido y evitar posibilidades de averías y falsas alarmas.

Indirectamente también conseguimos abaratar los costes de la instalación, ya que aunque un sensor vía radio es mas caro que otro normal, el hecho de no realizar el cableado de la instalación abarata los costes de material y de tiempo.

En instalaciones de grandes dimensiones, se colocan módulos repetidores que permiten la conexión de los sensores con la central de alarma.

8.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SENSORES.

Sensores de intrusión.

- **Perimetrales**

- Sensores de vibración.
- Cinta conductora autoadhesiva.
- Sensor por contacto magnético.
- Sensor microfónico de rotura de vidrio.
- Sensor detector de doble tecnología.

- **Volumétricos**

- Radar o microondas.
- Infrarrojos.

- **Lineales.**

- Barreras infrarrojas.
- Barreras microondas.
- G.P.S.

- **Varios.**

- Contacto velocímetro de caja fuerte.
- Vallas sensorizadas.
- Alfombra detectora de pisadas.
-

Sensores especiales.

8.2. SENSORES DE INTRUSIÓN.

Los sensores de intrusión tiene por misión detectar las entradas de elementos extraños (personas), por los lugares en que estén colocados, entendiendo por lugares todos aquellos que sean factibles de intrusión o paso de <cacos>

Pueden ser Perimetrales, Volumétricos y lineales.

A continuación, pasamos a explicarnos:

- **Perimetrales.**

Estos sensores están encargados de vigilar el perímetro de una instalación. Son como una barrea colocada alrededor del edificio protegido y se activan cuando algo o alguien la atraviesa.

Se sitúan en la periferia del edificio a proteger, puertas, ventanas, vallas, etc.

Por el hecho de estar colocadas en el exterior, detectan al intruso antes de que penetre en el edificio. Pero por este hecho deben ser capaces de soportar las inclemencias del tiempo y lo que es mas, no responder a alguno de sus efectos, viento lluvia, niebla, etc.

Debido a todo esto, existe una gran variedad de sensores y se aconseja estudiar muy bien sus características antes de realizar el diseño de la instalación de seguridad.

- **Sensor sísmico de vibración.**

Este sensor se coloca sobre una superficie y cuando recibe un golpe o vibración, dentro del sensor se produce la separación de dos masas, lo que origina la interrupción del envío de una señal eléctrica.

Los hay de varios tipos: piezoeléctricos, de péndulo y de mercurio.

El piezoeléctrico reaccionará si se intenta cortar el cristal, aunque si da un golpe, puede no reaccionar de ninguna forma.

Estos sensores no deben colocarse en lugares que tengan generalmente vibraciones ya que, por ejemplo, el paso de un coche o un camión puede activarlos.

El sensor de mercurio se basa en una gota de mercurio que al moverse cierra el circuito.

Se suelen colocar en paredes, cristales, etc., y por sus propias características, son propensos a falsas alarmas, por lo que se utilizan cada vez menos.

Se les puede poner un analizador que compare la información de los detectores, para así evitar en lo posible las falsas alarmas.

- **Sensor por cinta autoadhesiva conductora.**

El sensor por cinta autoadhesiva conductora es una cinta adhesiva de material conductor que se adhiere sobre el cristal o superficie a proteger (escaparate, cristal, etc.).

Como la cinta es conductora, pasa por ella una corriente que se interrumpe al romper el cristal (también la cinta), activando la alarma.

Su principal inconveniente es que se ve la cinta, con lo que el posible ladrón puede eludirla cortando solo el cristal.

No es conveniente cortar la cinta para realizar la instalación (esquinas del escaparate); hay que ponerla entera, ya que las posibles dilataciones, debido al calor o al frío, pueden hacer variar la conductividad de la cinta, proporcionando falsas alarmas.

- Sensor por contactos magnéticos.

Se instalan directamente sobre la superficie a proteger. Detectan la apertura de puertas, ventanas y persianas.

Constan de dos piezas colocadas, una en el marco de la puerta o ventana y otra en la hoja de apertura.

Su funcionamiento se basa en unas laminillas finas que por la acción de la atracción del campo magnético formado por un imán, cierra el circuito.

Al abrir la puerta o ventana, separa el imán de las láminas y estas, al separarse, abren el circuito produciendo la señal eléctrica que activa la alarma.

En la figura se observa el detalle de la colocación del contacto magnético. En la parte móvil se coloca el imán y en la parte fija se ubica el sensor.

En condiciones normales, todos los contactos están cerrados, formando un circuito serie. Cuando un contacto es activado, se interrumpe el circuito y se genera el impulso que activa la alarma.

Los hay distintos tipos y modelos, para puertas de madera, metálicas y de garaje, cambiando sólo las características físicas del detector (más pequeño o más grande).

8.2.1.4. Sensores microfónicos de rotura de vidrio.

Son detectores que se activan por medio de los sonidos agudos de determinadas frecuencias, siendo inalterables ante sonidos graves.

Se utiliza para proteger escaparates, puertas de cristal y ventanas.

Nunca se colocan sobre la superficie a proteger, sino que se instalan cerca de la misma.

Tienen un campo de aplicación muy amplio (10m. bastante eficaces y muy poco propensos a falsas alarmas.).

El sensor, que es de reciente aparición y que más se suele utilizar, es el que basa su funcionamiento en el siguiente principio.

Cuando se produce una rotura de cristal, se provocan dos tipos de sonidos, que son de distinta frecuencia: el primero, debido al impacto sobre el cristal, que es un sonido grave de unos 200 hz, (ciclos); el segundo, debido a la rotura del cristal, que es un sonido agudo con una frecuencia de 3.000 a 5.000 Hz.

El sensor tiene un micrófono que es sensible a las frecuencias de 3.000 a 5.000Hz., que corresponde a las frecuencias de rotura de vidrio.

Estos sensores sólo actúan cuando oyen estos sonidos en un intervalo de tiempo muy corto, (máximo 100 mseg.), no reaccionando a otros sonidos, aunque circunstancialmente sean de la misma frecuencia.

Deben instalarse en el techo o en la pared del local, nunca en el cristal.

Son poco propensos a falsas alarmas, por lo que los hace recomendables para su utilización en los sistemas de seguridad, aunque nunca como único sistema de alarma.

- Detectores de doble tecnología.

Basa su funcionamiento en dos tecnologías: detección por infrarrojos y detección por microondas, Y a efectos prácticos es como si se colocaran dos detectores (uno de cada tipo) y sólo se activarán cuando se activen conjuntamente los dos, evitando falsas alarmas.

En una carcasa se han instalado ambos detectores y sólo dan señal de alarma cuando simultáneamente sean disparados los dos, haciendo así un detector poco propenso a falsas alarmas.

Si por algún motivo se dispara uno de los dos detectores, no se activará la señal de alarma, limitando así las situaciones de falsas alarmas.

Algunos modelos de volumétricos vienen provistos de un sistema de protección ante un defecto que presentan: son inútiles si se tapan. Este sistema se llama antienmascaramiento. En el momento de taparlos producen una señal de alarma, advirtiéndolo así de la manipulación.

Si son manipulados durante el tiempo en que el sistema está desconectado, el sistema dará aviso en el momento de su conexión.

- **Sensores volumétricos.**

Los sensores volumétricos son aquellos que actúan por detección de movimiento, dentro de un volumen determinado, generalmente colocados en locales tales como oficinas, despachos etc.

Su alcance es limitado, por lo que se tendrá que usar más de uno cuando la zona a proteger sea amplia o formada por varios recintos o habitaciones (algo que puede ser normal).

Se suelen instalar en el interior de los recintos y detectan el paso de las personas que por allí pasan. Vigilan así el volumen del local.

- Sensor por radar o microondas.

El detector de microondas está compuesto de dos partes: un emisor y un receptor.

El emisor emite unas ondas electromagnéticas que se reflejan en los objetos existentes en el área que estamos protegiendo y vuelven estas al receptor. Una vez funcionando en condiciones normales, el detector tiene en cuenta las ondas reflejadas (queda en situación estable); cuando varía un objeto dentro de la zona protegida, varían las ondas reflejadas captadas y en esa variación es utilizada por el detector para activar la alarma.

Estas ondas atraviesan finas superficies, como madera, cristal, etc., pudiendo detectar cualquier movimiento que se produzca detrás de ellas.

También podríamos decir que son elementos bastante delicados en su instalación y su uso indebido puede provocar muchas falsas alarmas.

Las normas básicas para su colocación son:

- No instalarlos en el exterior.
 - No instalarlos en superficies sujetas a vibración.
 - No instalarlos donde permanezcan tubos fluorescentes encendidos.
 - No instalar en zonas donde se pongan en marcha mecanismos como motores, impresoras, etc.
 - Tener presente si pueden pasar animales, como perros gatos, etc.
-
- Sensores por infrarrojos pasivo.

Los rayos infrarrojos son rayos no visibles que se comportan igual que la luz, es decir, que se transmiten como un haz en línea recta y pueden ser reflejados por cualquier superficie brillante.

La luz visible va del rojo al violeta, teniendo cada color una frecuencia determinada de radiación. (Luz no visible con una frecuencia determinada de radiación) El rojo tiene la frecuencia mas baja y el violeta la mas alta, pero hay emisores a una frecuencia menor que la correspondiente al rojo y se llama infrarrojos (que quiere decir por debajo del rojo).

De la misma forma hay otras emisiones que emiten a una frecuencia más alta que el violeta y se llama ultravioletas (que quiere decir por encima del violeta).

Todos estos colores no los ve ojo, pero se comportan de la misma forma que la luz con otros colores.

El cuerpo humano emite calor en forma de radiación infrarroja de una longitud de onda proporcional a su temperatura y los detectores de este tipo funcionan captando esta radiación.

Si colocamos una lente de aumento delante del sensor conseguimos proyectar la imagen de la habitación en el mismo, al igual que en una cámara.

El detector, en condiciones normales de funcionamiento, memoriza la cantidad de luz infrarroja existente en su área de vigilancia; cuando un cuerpo humano u otro se introduce en ella, se produce una variación en estas radiaciones, siendo captada por el detector (que está formado por componentes electrónicos que son capaces de ver la luz infrarroja), accionando así la alarma.

Cubren un área parecida a un abanico, cuyo vértice será el propio detector, comprendiendo un determinado ángulo y alcance, según el modelo utilizado.

Si hay algún obstáculo delante del detector (mueble, estantería, etc.) Todo lo que se mueva por detrás no será captado; y todo lo que se mueva en su campo dentro del área protegida será detectado, haciendo activar la alarma.

También los hay de tipo lineal y cubren una zona estrecha y alargada. Son iguales a los anteriores, solo que cambian su campo de detección.

Para evitar falsas alarmas producidas por aumento de la temperatura ambiente, el detector de infrarrojos es doble, por lo que sólo actúa si uno de los recibe radiaciones distintas a las del otro.

Su alcance es de 8 a 20 metros.

Consideraciones a la hora de instalar detectores de infrarrojos:

- Deben estar protegidos de los rayos solares.

- No se deben instalar en el exterior.
- No instalar en lugares donde hay una temperatura muy alta.
- No instalar en lugares que estén al paso de pequeños animales (perros, gatos, etc.) ya que activarían el circuito.
- No debe de estar expuesto al aire acondicionado o calefacción.
- Instalar en la medida de lo posible, en zonas exentas de obstáculos como divisiones, muebles, etc., ya que estos disminuyen su rendimiento.

• **Sensores lineales.**

Los sensores lineales son sensores que actúan al romperse una determinada barrera debido al paso por ella de un individuo u objeto.

Se suele componer de un elemento emisor (infrarrojos o microondas) y otro receptor.

En condiciones normales, el receptor recoge las emisiones del emisor y al pasar algo o alguien por su campo de actuación, deja de recoger momentáneamente la emisión o detecta que hay una variación determinada de la señal recibida, activando de esta forma la alarma.

Por último, decir que las características de funcionamiento estriban en que cubren una estrecha zona y alargada, aprovechando estas posibilidades para diseñar y realizar el sistema de alarma.

• **Sensores de barrera infrarrojos.**

Son detectores de tipo lineal y nos dan la posibilidad de instalarlos tanto en interior como externamente.

Al igual al anterior infrarrojo, funciona mediante una serie de emisiones de haz luminoso (dos) que emiten los haces de luz (invisible) y enfrentados con un receptor que los recoge.

La alarma sólo se dispara cuando son atravesados los dos haces paralelos, como sistema de seguridad en previsión de falsas alarmas, al cruzarse, por ejemplo un pájaro, un roedor, etc.

Los dos haces están distanciados entre sí unos 10cm., y esto hace que presente muy pocas falsas alarmas ya que suponiendo que se coloca externamente, es difícil que un pájaro atraviese los dos haces.

Tampoco se activan por medio de fenómenos atmosféricos, como lluvia, humedad, etc.

El campo de utilización llega, según los modelos, desde 20 metros hasta 600 m. Se suelen utilizar para protecciones de chalets, jardines, etc., o bien en instalaciones de interior cuando las circunstancias lo aconsejen.

Este sensor requiere un pequeño ajuste para su normal funcionamiento, que consiste en regular el direccionamiento del haz por medio de la ayuda de un espejo.

Dispone además, de un ajuste fino, que se regula conectando un voltímetro a unos terminales y regulando posteriormente a la tensión óptima que indica el fabricante.

A este sensor se le puede conectar unas placas solares con sus respectivos acumuladores, y un sensor vía radio, para así ser más independientes, simplificando así la instalación y favoreciendo también las posibilidades de mejorar el rendimiento del sistema.

Cuando la zona es muy extensa, no es conveniente instalar un sólo sensor, ya que el sistema no define el punto

exacto de intrusión, siendo éste un aspecto muy importante a la hora de realizar la defensa o prevención del lugar protegido.

- Sensor de barrera por microondas.

A veces, se utiliza en los perímetros a proteger un sistema de barrera por microondas, que consiste en la colocación de unos cables especiales enterrados, que sirven para conectar un emisor y un receptor.

El emisor emite unos impulsos de VHF (muy alta frecuencia) que transmitidos a través del cable, producen una onda de superficie que se propaga a lo largo y fuera del cable transmisor. El receptor recoge la onda, que permanece inalterable en condiciones normales.

Cuando penetra un intruso en la zona, produce una variación en la onda, que llega al receptor. Esta variación de la onda recibida provoca la activación del sensor.

Se suelen utilizar en lugares de alta seguridad, como zonas militares, centrales nucleares, almacenes y depósitos especiales, etc.

Son sensores muy seguros y poco propensos a las falsas alarmas. Por el contrario. Son más caros que otros sensores.

- Sensores G.P.S.

Los sensores G.P.S. son unos tubos especiales estratégicamente enterrados en los alrededores del edificio a proteger, en los que, cuando penetra un intruso y por el efecto de pisar cualquiera de ellos, se activa la alarma.

Este sistema está en pleno desuso, ya que presenta numerosos problemas de instalación (no se puede instalar cuando el terreno es rocoso) y además presenta la posibilidad de que el intruso no pise ninguno de los tubos (aún estando ocultos), aunque estén unos detrás de otros, a lo largo del recinto.

Sus características de funcionamiento son que no varía su funcionamiento por efecto de condiciones de temperatura adversas.

Su utilización se ha dirigido a la protección de zonas militares, centrales nucleares, cárceles, etc.

8.2.4 Varios.

Las vallas sensorizadas: Funcionan colocando sensores de vibración sobre la valla. Cuando esta se mueve, el detector se activa, activando la alarma.

Alfombra detectora de pisadas: Es transparente y se coloca debajo de una verdadera alfombra. Las pisadas abren o cierran un circuito que hace activar la alarma.

- Sensor por contacto termovelocimétrico de caja fuerte.

El sensor por contacto termovelocímetro de caja fuerte es un detector especialmente desarrollado para proteger las cajas fuertes.

Está formado por un imán que se fija a la caja fuerte y unos detectores en su interior, que activan la alarma si se intenta mover, abrir o quemar la caja fuerte.

- Sensores especiales.

Existen en el mercado, por necesidades de realización de instalaciones de seguridad, numerosos sensores que nos permiten adentrarnos, no sólo en el campo de la protección contra robos y atracos, sino en los campos de la protección contra incendios, que mas adelante veremos, y en sistemas especiales que tienen su aplicación en el mundo del consumo y sobre todo de la industria.

Su utilización de esta forma está encaminada a realizar ciertas actuaciones que le interesen al sistema o a la cadena de funcionamiento, no teniendo nada que ver con lo que hasta ahora hemos tratado en cuestión de centrales contra robos o atracos.

Un ejemplo de estos detectores son los siguientes sensores:

- Detector de metales.
- Sonda detectora de nivel de líquidos.
- Sonda detectora de humedad.
- Detector de sustancias químicas.
- Detector de rayos ultravioleta.
- Detector de cortes de corriente eléctrica.
- Detector de funcionamiento de ordenadores.
- etc.

Por ser detectores muy determinados, siendo su uso muy específico a la aplicación en la industria (cadenas de montaje, almacenes, etc.), pueden llegar a alcanzar precios muy respetables y su uso es muy específico y determinado a las aplicaciones para las que se han creado.

9. SISTEMAS DE AVISO Y SEÑALIZACIÓN.

Como ya hemos dicho anteriormente. Los sistemas de aviso y señalización son los dispositivos que le dan sentido a la instalación de seguridad, ya que de no contar con ellos, de nada serviría el más complejo sistema de detectores y central de alarmas que hayamos instalado, para evitar robos, e incendios.

Se pueden dividir en tres grupos:

Locales:

- Acústicos
 - Sirenas interiores.
 - Sirenas exteriores.
 - Campanas, zumbadores, timbres.
- Opticos
 - Pilotos, bombillas.
 - Faros rotativos.

A distancia:

- Vía teléfono.
- Vía radio.

Especiales:

- Cámara de circuito cerrado.
- Cámaras fotográficas.

- **SISTEMAS LOCALES.**
- **Sistemas acústicos.**

En todos los sistemas es conveniente montar al menos una sirena exterior, aunque el sistema esté conectado a una central receptora de alarmas, ya que de esta forma avisa tanto al exterior del local protegido como en el interior.

La sirena exterior estará autoalimentada (con baterías recargables) y autoprotegida, con el fin de evitar manipulaciones de un extraño o actos de vandalismo, y para resistir cualquier condición atmosférica adversa.

La sirena exterior, debido a la batería que dispone, seguirá funcionando, aunque sea arrancada de su emplazamiento. Si se corta el cable que la une con la central, esta seguirá activada, con lo que continuará sonando.

Toda sirena exterior tiene que desarrollar una gran potencia sonora para ser escuchada.

Para el oído humano se considera que un sonido por encima de los 80 decibelios (dB) es alto, alcanzando el umbral de dolor a los 130 decibelios.

Por ello, las sirenas están diseñadas en torno a una potencia de unos 110 decibelios.

La sirena cumple el objetivo de ahuyentar al intruso, incluso antes de que su entrada sea efectiva. Puede que el intruso no esté enterado de la existencia de la alarma, pero se asustará por el sonido de la misma, antes de robar o causar otros daños.

Los elementos acústicos de interior son colocados con el fin de dar aviso a las personas que puedan estar a cargo de la instalación de seguridad o al usuario.

Estos pueden ser zumbadores, timbres y campanas, etc.

- **Sistemas ópticos.**

Los pilotos bombillas o faros rotativos, son luces intermitentes que tienen por misión llamar la atención para ayudar a localizar el lugar donde se ha producido la alarma.

Normalmente, las centrales de alarma que funcionan por detectores o zonas indican, por medio de un pilotito, el espacio o la zona donde se produce la alarma.

Los faros rotativos encarecen la instalación, ya que tienen un consumo de corriente mucho mayor y gastan más batería.

Existen elementos que contienen dentro de una misma ubicación la sirena y el piloto.

La sirena mostrada en la anterior figura está compuesta de una parte, de una sirena como forma acústica, y de un flash estroboscopio de gran potencia, como parte óptica. Igualmente, está protegida por medio de varios interruptores estratégicamente ubicados, que al accionarse dan señal de alarma. Estos interruptores son colocados en la tapa frontal y en la cara que se adosa a la superficie de sujeción, con el fin de aportar seguridad y fiabilidad ante posibles manipulaciones.

• SISTEMAS A DISTANCIA.

Se utilizan estos sistemas con el fin de comunicar inmediatamente un local determinado, con una central receptora de alarmas, gestionada por una empresa de seguridad legalmente reconocida, que da aviso en el mismo momento a la policía.

Los sistemas técnicos empleados son vía radio y vía teléfono, aunque dada la complejidad necesaria para cubrir un territorio amplio dentro de la vía radio, ésta sólo se utiliza cuando no existe red telefónica.

Son los marcadores Telefónicos, que incluyen las centrales de alarmas, los encargados de marcar los números de las centrales receptoras de alarmas.

Bloquean el teléfono para que no se puedan recibir llamadas y marcan automáticamente, por medio de una señal codificada, estableciéndose así la comunicación.

Hay que tener en cuenta que si se produce un sabotaje en la línea telefónica, no se podrá establecer comunicación entre el local protegido y la central receptora, aunque la central de alarmas del local siga funcionando correctamente. No obstante, la central receptora de alarmas detecta la falta de comunicación entre ella y el abonado, estableciendo así un conducto que avise del hecho, y poniendo en marcha, si es necesario, el proceso de aviso y protección del local en cuestión.

También se puede colocar una sirena que funcione cuando se corte la línea telefónica.

• SISTEMAS ESPECIALES.

Las instalaciones de seguridad se pueden complementar y completar con la instalación de circuitos de T.V. y cámaras fotográficas que nos permiten la grabación de los posibles intrusos en el local.

Estas se pueden poner en marcha automáticamente por medio de la central de alarmas o manualmente a través de pulsadores de alarma, atraco.

Existen distintos tipos de pulsadores de alarma: manual, de pie, de pinza de billete, soporte de bolígrafo, etc.

También hay otros sistemas en los que las cámaras están conectadas constantemente y de la misma forma se están grabando todas las imágenes que reproducen las cámaras.

10. PROTECCIÓN CONTRA ROBOS Y ATRACOS.

A primera vista, los conceptos de robo y atraco pueden parecer iguales. Pero los especialistas realizan una clara diferenciación entre los dos, ya que por atraco se entiende como aquel acto delictivo encaminado al lucro y que pone en peligro a las personas. Por otra parte, se entiende por robo aquel acto delictivo encaminado al lucro pero que no pone en riesgo la integridad física de la persona.

Los atracos se supone que ocurren cuando el local está funcionando normalmente, con los consiguientes riesgos para las personas que están dentro; y el robo, en las horas en que el establecimiento no tiene actividad y está vacío.

Los sistemas y detectores empleados en la protección contra robos y atracos, son básicamente los elementos analizados en los capítulos anteriores.

Según las características de la zona a proteger, se utilizará un determinado tipo de centrales y de detectores, siempre atendiendo tanto a las características de la zona o zonas a proteger, como a las de los sensores a

utilizar (campo de actuación, etc.).

La protección contra atraco: este apartado tiene el condicionante humano, que hace necesario considerar ciertos mecanismos para establecer su protección.

En esta situación, se hace necesaria la utilización de sistemas de detección automática, como los estudiados en capítulos anteriores.

El proceso de pulsación de robo o atraco sufre un proceso que a continuación se expone: Este tiene por objeto delimitar las alarmas, de las falsas alarmas, enviando rápidamente la policía en el primer caso.

Cuando la central recibe indicación de alarma en su central realiza una llamada automática de supervisión, que consiste en esperar cierto mensaje ya acordado, cuando se trate de falsas alarmas. Si el mensaje recibido no es el acordado, o simplemente no se contesta a la llamada de teléfono, la central de vigilancia da aviso de alarma a la policía que acude inmediatamente.

Para realizar la protección se utilizan los detectores de los siguientes tipos ya estudiados:

- Periféricos o perimetrales.
- Volumétricos.
- Lineales.

Para realizar la protección de un local o de un establecimiento determinado, hay que tener en cuenta detalles que no se nos deben escapar a la hora de la protección, como son los conductos de aire acondicionado o los falsos techos, ya que son los lugares que podrían ser utilizados como vías de penetración para realizar actos delictivos, por lo que lo mas seguro es colocar detectores en estas vías.

Podemos subdividir el sistema que tenemos que emplear en estos casos en los siguientes apartados.

- Defensa física de personas.
- Señalización de atraco o robo.
- Central de alarmas.
- Circuito cerrado de T.V.
- Telefonía de seguridad.
- Control de acceso por telemando de puertas.
- Control de acceso por tarjetas codificadas.
- Control de rondas.
- Accesorios especiales.

10.1. Defensa física de las personas.

Su misión principal es la de prevenir la amenaza directa a las personas, proporcionando tiempo y retardando la intrusión, permitiendo así que actúe el sistema y posteriormente la actuación de las fuerzas de intervención.

Está constituida básicamente por muros, puertas y ventanas ya que representan el primer obstáculo frente a una agresión. Es conveniente que estos elementos tengan la necesaria solidez.

Se puede considerar dentro de este apartado los siguientes elementos:

- Cerraduras de seguridad.
- Cristales anti-bala.
- Puertas blindadas.

- Puertas acorazadas.
- Armaduras para muros de cámaras acorazadas.
- Cajas fuertes.
- Buzones de depósito nocturno.
- Mostradores anti- atraco.
- etc.

Estos sistemas consiguen un objetivo muy importante, para que otros sistemas entren en acción y avisen del suceso.

La colocación de barreras de protección física, debe hacerse dentro de unos límites ya que, se corre el riesgo de convertirlo en un bunker con problemas hasta para las personas que se encuentran dentro.

Cerraduras de seguridad

Las cerraduras de seguridad se utilizan para impedir el paso a personas ajenas al local protegido y para evitar la inutilización rápida de las mismas, por parte de un intruso.

Cristales anti-bala

Son cristales especiales (grosor y resistencia mayor) que pretenden la defensa de las personas que ocupan el local, de disparos de armas de fuego, o de agresiones físicas de otro tipo.

Puertas blindadas y acorazadas

Son de gran resistencia mecánica, debido a su composición interna, y todo ello con el fin de evitar el acceso de personas ajenas al local protegido y de posibles agresiones para forzar su apertura.

Armaduras para muros de cámaras acorazadas

Son planchas especialmente fuertes, que tienen por objeto proteger de intentos de penetración por las paredes para apropiarse de los objetos depositados en las cámaras acorazadas.

Cajas fuertes

Están constituidas como las puertas acorazadas y blindadas, es decir, con materiales metálicos especialmente tratados para conseguir una mayor dureza y robustez. Existen con apertura por combinación, llave normal, llave electrónica, teclado. Etc.

Buzones de depósito nocturno

Forman parte del entramado de defensa pasiva. Se instalan en algunos locales con la intención de depositar objetos o dinero dentro de los mismos (entendiendo que no son horas de atención al público), con la seguridad de que no son accesibles a cualquier otra persona ajena al establecimiento o local donde se encuentra ubicado.

Mostradores anti- atraco

Son elementos de seguridad pasiva para la protección física del que se encuentra detrás del mostrador.

• SEÑALIZACIÓN DEL ROBO O ATRACO.

Protección contra atraco: las personas que normalmente están en contacto con dinero u objetos de valor, son

las expuestas a posibles atracos. Por ello, no basta con protegerlos con seguridad pasiva (cristales antibala, blindajes, etc.); además, hay que protegerlas con otros medios que les permita dar aviso en situación de emergencia.

Los pulsadores de alerta, conectados a la central de alarmas, además de avisar al personal de seguridad, deben de poner en marcha los sistemas de alarma general (señalización, cámaras de T. V. grabación de vídeo, etc.)

Otros pulsadores de alerta son la barra pedal que se activa con el pie y la pinza-billete, que se activa al extraer el último fajo de billetes.

Los pulsadores de sospecha, que son similares a los de alerta, pueden no estar conectados a la central. La activación de este dispositivo provoca sólo el funcionamiento de los dispositivos de captación de imágenes (fotografía, T.V.)

• CENTRAL DE ALARMAS.

Es el cerebro de la instalación y su objetivo es el de detectar, por medio de los detectores instalados en el sistema, cualquier intento de agresión y transmitir el aviso a los medios humanos de seguridad.

Las centrales existentes en el mercado pueden tener diferentes características, dependiendo de las necesidades y presupuesto disponible:

- Varias zonas programables.
- Zona instantánea.
- Zona retardada.
- Tamper.
- Programación de tiempos.
- Llave mecánica.
- Código de acceso (teclado electrónico).
- Programación por teclado.
- Salida para sirena, piloto y altavoz.
- Led indicadores de estado de zonas.
- Salida para impresora.
- Memoria de últimos eventos.

Con el fin de proteger a la central de posibles manipulaciones y sabotajes, esta se debe instalar en un armario metálico muy resistente con llave de seguridad de acceso para su puesta en marcha, rearme etc.

De igual forma, debe de estar provista de una fuente de alimentación que posibilite su funcionamiento y una batería que le proporcione autonomía ante cualquier fallo de electricidad.

Pueden ser las centrales de varios tipos :

- Compacta robo/atracos.
- Compactas bidireccionales.
- Multiplexadas.
- Informatizadas.

Las centrales de alarma compactas de robo/atracos se han diseñado para pequeños establecimientos y oficinas en los que hay riesgo de atraco y robo.

Las centrales compactas bidireccionales son de idénticas características a las anteriores e incorporan un

transmisor telefónico para comunicarse con la C.R.A. a través de la línea telefónica.

Las multiplexadas están diseñadas para gestionar muchos detectores a través de un mismo cable, mediante un sistema de multiplexado que identifica a los distintos detectores y elementos.

Las informatizadas están diseñadas para instalaciones muy complejas, con un gran número de puntos a vigilar. Nos permiten realizar montajes complicados donde hay que tener montados varios sistemas a la vez.

Respuestas de alarmas.

Pueden ser de tres tipos:

- Respuestas interiores: con pilotos y zumbadores.
- Respuestas exteriores: con sirenas electrónicas y pilotos lanza destellos.
- Respuestas a distancia: a través de vía telefónica o vía radio.
- **COMPONENTES DE UN CIRCUITO CERRADO DE T.V.**

Forman parte de la seguridad activa en una instalación contra robos, atraco y de control.

Suelen instalarse en locales donde es necesario instalar un sistema de grabación de imágenes, como previsión de posibles robos, atracos, etc. (Bancos, joyerías, etc.).

Se instala complementando el sistema, un videogravador que grabe las imágenes obtenidas por la cámara.

Igualmente se instalan en sistemas de vigilancia y control donde suele haber algún vigilante, por medio de las cámaras, vigila todos los puntos donde están instaladas, que puede ser muy distante entre ellos y con distancia muy considerables y comprometidas para un vigilante.

Existe en el mercado un tipo de cámara, muy novedosa, que por su forma exterior mas bien parece un detector volumétrico (tipo semicircular), o una lámpara, mas que una cámara.

Su objetivo es funcionar de forma camuflada, ya que a veces es necesario obtener imágenes sin que lo sepan las personas que por allí pasan, advirtiendo así ciertos hechos, como robo, sustracciones, manipulaciones intencionadas, etc.

Básicamente, los componentes de un circuito cerrado de T.V. son:

- Cámaras captadoras de imagen (cámaras)
- Monitores para la reproducción de imagen (monitores).
- Componentes grabadores de imagen.
- Componentes de transmisión de la señal de vídeo.
- Circuito de control.

Cámaras captadoras de imagen

Una cámara es un elemento que se encarga de transformar las variaciones ópticas o imágenes, en variaciones de tensión. Las variaciones de tensión obtenidas por una cámara son convenientemente amplificadas y tratadas, para mas tarde llevarlas a los monitores, don de nuevo serán transformadas en imágenes.

Van acopladas en una caja metálica o de material plástico, donde se alojan.

Están constituidas por las cámaras y los accesorios que las complementan, tales como:

- Carcasas de protección.
- Soportes y posicionadores.
- El dispositivo captador de imagen.
- Foco
- Diafragma.
- Zoom.
- Los circuitos electrónicos que procesan la señal de imagen.

Carcasas de protección

En el caso en que las cámaras de T. V. tengan que aislarse de posibles manipulaciones, o bien situarse en el exterior o en locales de elevada temperatura o humedad, deben protegerse con determinadas carcasas.

Una cámara que esté continuamente expuesta al sol, puede alcanzar en verano 60°C., significando su destrucción en poco tiempo, si no es protegida.

Quiere decir esto que hay que proteger forzosamente la cámara, debiendo colocar así otros elementos que la refrigeren o la ventilen. Esto dependerá de la ubicación y del lugar geográfico donde se instale.(Si hace frío o calor, viento, humedad, etc.)

Pueden ser de varios tipos:

- Carcasa para interiores.
- Carcasa para exteriores.
- Carcasa para exteriores con calefactor y termostato.
- Carcasa para exteriores con calefactor y limpiacristal.
- Carcasa para exteriores con ventilador y termostato.
- Carcasa estanca (sumergible).

Soportes posicionadores

Las cámaras de vigilancia deben fijarse a las paredes o techos, con lo que deben disponer de sus correspondientes soportes. Estos soportes normalmente son móviles para ajustar adecuadamente la cámara.

Cuando la cámara debe de variar habitualmente su posición, controlado desde la central de seguridad del edificio, debe de disponer de posicionadores, que pueden ser de tres tipos:

- Posicionador panorámico horizontal para interiores.
- Posicionador horizontal panorámico y vertical para interiores.
- Posicionador panorámico horizontal y vertical para exteriores.(debe de ser a prueba de agua y disponer de mayor potencia para poder mover la carcasa).

Monitores para reproducción de imagen

Los elementos que nos permiten ver las imágenes captadas por las cámaras son los monitores, que nos convierten las señales eléctricas enviadas por la cámara, transformándolas en imágenes la pantalla del monitor.

Básicamente es un televisor domestico sin circuitos de radiofrecuencia.

Paralelamente, cuando es necesario, en el sistema se puede conectar un circuito alternativo de sonido (baja frecuencia), que puede estar situado en uno o varios puntos de un circuito de cámaras o de varias cámaras, de

las instaladas en un sistema de control.

Componentes grabadores de la imagen

La imagen que nosotros estamos visualizando en los monitores puede ser grabada magnéticamente por medio de los grabadores.

Estos pueden ser de dos tipos:

- Magnetoscopio.
- Videocasetes.

El aparato más corrientemente utilizado es el videocasete VHS, específicamente preparado para vigilancia, incorporando generador de fecha y hora para incrustar en las grabaciones.

Esto no difiere en nada en lo que se refiere a la constitución interna de un videocasete VHS comercial, si exceptuamos los circuitos de radio frecuencia (para búsqueda de emisoras).

Componentes de transmisión de la señal de vídeo

La señal de vídeo que sale de la cámara debe de llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores (no debe tener ni pérdidas, ni deformaciones), para lo cual se emplean:

- Líneas de transmisión.
- Amplificadores de línea.
- Distribuidores de vídeo.

Líneas de transmisión

Transmiten la información de vídeo, con un mínimo de perdidas para que la imagen sea de calidad.

Se emplea cable coaxial, adaptado a la impedancia de los circuitos cerrados de T.V.

En ocasiones las señales obtenidas por las cámaras son enviadas vía módem a un ordenador central, donde son grabadas y archivadas en disco duro.

Un módem es un circuito electrónico que permite enviar información entre ordenadores, por medio de la línea telefónica.(De teléfono a teléfono).

Amplificadores de línea

Los amplificadores de línea se utilizan para compensar las pérdidas que se producen en las señales que transmitimos. Bien por efecto de la longitud de los cables en la instalación cableada, bien en radio frecuencia, cuando la señal es transmitida desde la cámara a un receptor.

Distribuidores electrónicos de señal de vídeo

A veces es necesaria la utilización de los distribuidores para poner la misma señal en varios monitores.

El distribuidor es un circuito electrónico que mediante la correspondiente amplificación, (cuando es necesaria), posibilita la llegada de la misma señal de una cámara a varios monitores.

Circuitos de control

Con el fin de controlar todas las señales proporcionadas por las cámaras, que en algunas ocasiones pueden ser muchas, se instalan determinados circuitos que nos posibilitan ver y manejar todas las cámaras instaladas en el sistema.

Pueden ser de dos tipos:

- Selectores de vídeo.
- Telemando de las cámaras.
- **Selectores de vídeo**

Los selectores de vídeo nos permiten seleccionar o conmutar una de las imágenes provenientes de varias cámaras, tanto para dirigirla a un monitor determinado como a un grabador de vídeo.

Cuando disponemos de varias cámaras colocadas en un local determinado, no necesariamente debemos de instalar el mismo número de monitores, ya que está comprobado que no se pueden seguir con atención muchos, monitores a la vez, Por eso se coloca un secuenciador, que automáticamente (depende de la programación) va conmutando las distintas cámaras, para así realizarles el seguimiento.

- **Telemando de las cámaras**

Cuando las cámaras disponen de foco, diafragma y zoom, es necesario instalar unos circuitos que nos posibiliten su manejo desde el puesto de control, con el fin de obtener las imágenes deseadas. Estos controles pueden ser manuales (cuando lo necesite el vigilante desde el puesto de control) o pueden ser automáticos (cuando las cámaras funcionan de forma autónoma).

- **TELEFONÍA DE SEGURIDAD.**

Cuando disponemos de varios puestos de vigilancia en un recinto grande, es necesario conectar a los vigilantes con un sistema de telefonía que les permita estar en contacto con el puesto de control ante cualquier eventualidad. Dado que son susceptibles de posibles sabotajes, se están sustituyendo por emisoras portátiles que, además de evitar ese problema, permite la movilidad del vigilante, estando siempre en contacto cuando tenga que desplazarse por el recinto del puesto de vigilancia.

10.6. CONTROL DE ACCESO POR TELEMANDO DE PUERTAS.

Consiste en activar desde un puesto determinado (que puede ser la central) la apertura de las puertas. Para efectuar este proceso es necesario la ayuda de una o varias cámaras que nos permitan identificar a las personas que pretenden atravesar la puerta.

- **CONTROL DE ACCESO POR TARJETAS CODIFICADAS Y POR TECLADO.**

Para evitar el acceso a las dependencias dentro de un local, se instalan unas cerraduras especiales que pueden ser de dos tipos (por tarjetas codificadas o por teclado de código) para así permitir la entrada al personal autorizado.

La cerradura por teclado consiste en teclear unos dígitos previamente establecidos. La cerradura abrirá la puerta cuando se tecleen exactamente esos números que se suponen sólo saben las personas autorizadas.

Las tarjetas codificadas son más sofisticadas. Consiste en pasar una tarjeta codificada (contiene una banda magnética como la de los bancos) por una ranura para que se abra la puerta.

Lógicamente este sistema nos da más posibilidades, pudiéndose hacer personalizada para llevar así un control también personalizado del paso.

• **CONTROL DE RONDAS.**

Cuando el local a vigilar es lo suficientemente grande como para ser necesario que el vigilante o los vigilantes tengan que realizar rondas, se puede instalar un sistema que consiste en activar una serie de mecanismos colocados en varios puntos dentro de la zona a vigilar, para así obligar y controlar al vigilante a pasar por todas las dependencias del local de su cometido.

• **DISPOSITIVOS ESPECIALES.**

Dentro del control constante y continuo que se lleva sobre el hurto y la seguridad ante posibles atracos y atentados, existe una serie de dispositivos que nos ayudan a proteger los distintos locales, dependiendo del uso y dedicación de los mismos.

Estos son:

- Sistemas antihurto.
- Scanner detector de rayos X.
- Detector de explosivos.
- Arco detector de metales.

• **Sistema antihurto.**

Todos los establecimientos públicos, sobre todo grandes almacenes, tiendas de moda, supermercados, tienen que establecer unos sistemas de detección contra el hurto de aquellos artículos que allí tienen y que por el hecho de estar en contacto directo con el público, tienen posibilidades de ser sustraídos.

Unos pocos artículos sustraídos, posiblemente no repercutan demasiado negativamente en la economía del establecimiento. El problema llega cuando el volumen de artículos robados sea demasiado elevado y, consecuentemente las pérdidas.

Existen en el mercado diferentes sistemas desarrollados para proteger estos artículos, dependiendo del tipo de que se trate, ya que pueden ser desde prendas de vestir, hasta artículos de alimentación, etc.

Según el elemento a proteger, se han desarrollado unos detectores que en la mayoría de los casos se puede diferenciar en dos tipos:

- Etiquetas activas.
- Etiquetas pasivas.

En ambos casos, la solución consiste en adosar una etiqueta a los artículos del establecimiento que puede ser en la propia marca, en el precio, etc., para que cuando se extraigan por lugares que no son los establecidos hagan actuar la alarma y así sorprender infraganti a la persona.

Las etiquetas activas emiten una señal que es captada por el equipo colocado en una escalera, pasillo, salida, etc., haciendo activar la alarma.

Las etiquetas pasivas lo que hacen es distorsionar la señal que emite un emisor y recoge un receptor. Cuando esta señal es distorsionada, esa variación de señal hace saltar la alarma.

En ambos casos se hace necesaria la colocación de unas barreras verticales que hacen las veces de emisor y receptor y son totalmente discretas, no distorsionando el entorno del establecimiento, pero advirtiéndolo de su existencia para disuadir así, de posibles intentos.

Las etiquetas deben retirarse lógicamente en el momento de pasar por caja, pero esto es un procedimiento rápido y sencillo.

Las formas de estas barreras verticales (en algunos casos son arcos), pueden variar según los fabricantes y sistemas. Incluso en algunos casos se colocan alrededor del arco de las puertas.

El sistema de etiquetas pasivas es bastante más económico pero el contrario es más fácilmente burlable, por lo que en grandes almacenes, para abaratar costos, se suelen combinar ambos sistemas.

• **Scanner detector de rayos X.**

Es básicamente un aparato electrónico de similar funcionamiento al utilizado en electromedicina, con pequeñas variaciones, dada su aplicación.

Tiene por finalidad detectar aquellos objetos sospechosos que se pretenden introducir en un inmueble, para efectuar cualquier tipo de atentado, atraco, sustracción, etc.

Su funcionamiento se basa en la colocación dentro de un túnel que protege que los rayos salgan del mismo, de un emisor de rayos X y una placa donde inciden los mismos. Detrás de la placa de material especial para rayos X se coloca una cámara que tiene por objeto recoger la imagen que se produce en la placa, pasando posteriormente esta información a un monitor de T.V., donde se podrá observar la imagen obtenida.

Todos los objetos a controlar (bolsos, maletas, cajas, paquetes, sobres, etc.) se colocan sobre una cinta transportadora que pasa justo entre el emisor y la placa receptora. Todas las imágenes obtenidas, las controlará el personal de seguridad que está a cargo del monitor, controlando de esta forma el acceso o salida de los objetos a un local determinado.

En el túnel, con el fin de impedir que los rayos X, salgan al exterior del scanner y perjudique a las personas que lo manejan, mujeres embarazadas, personas enfermas, etc. se revisten las paredes con plomo, ya que éste impide la salida de los rayos al exterior. De la misma forma a la entrada y salida del scanner, se colocan unas cortinas de goma que impiden a los rayos salir, proporcionando al scanner la seguridad necesaria para su correcto funcionamiento.

Se suele colocar en organismos públicos y privados, terminales del tren, cárceles, aeropuertos y en general, en cualquier lugar donde por trabajar con objetos de contenido desconocido, se pretenda cierta seguridad.

10.9.3 Detectores explosivos.

Es un detector que se coloca en lugares donde se pretende conseguir una seguridad contra atentados, o simplemente evitar el paso de explosivos.

Está compuesto por unos semiconductores especiales que son sensibles a los materiales empleados en los explosivos.

10.9.4 Arco detector de metales.

El detector de metales es un elemento encargado de detectar a las personas que al atravesar un arco llevan consigo objetos metálicos de cualquier tipo.

El principio de funcionamiento se basa en revelar la presencia de corrientes eléctricas que recorren a los metales al colocarlos en un campo magnético, que genera el propio arco.

Suele despreciar los objetos pequeños como llaveros, llaves, cinturones, etc.

11. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Dado los grandes daños que puede provocar un incendio (tanto humano, como material) se hace necesario prever las posibles zonas donde pueda provocarse un determinado fuego, e impedir que posteriormente las llamas puedan alcanzar a las personas, objetos, o inmuebles que queremos proteger.

Para ello se pueden tomar toda clase de medidas preventivas: uso de materiales incombustibles, protecciones de los circuitos eléctricos, etc.; no obstante, lo mejor es descubrir el fuego con rapidez y actuar sobre él, para que no pueda alcanzar grandes proporciones.

11.1 ETAPAS DEL FUEGO.

El fuego tiene cuatro grandes etapas: **latente**, **humo visible**, **llamas** y **calor**.

1ª Etapa latente: en esta etapa se está produciendo la combustión. La combustión genera partículas que para el ojo humano resultan invisibles, no son así para ciertos elementos electrónicos, que las detectan. En esta etapa, el proceso puede durar desde segundos, hasta horas, con lo que es imprevisible.

2ª Humo visible: En esta etapa aumenta la combustión, incrementando así las partículas generadas hasta que se forma el humo.

El tiempo que dura es igualmente imprevisible, pudiendo durar desde minutos hasta varias horas.

3ª Llamas: es la etapa en la que se llega al punto de ignición, por lo que se producen las llamas. El tiempo de generación depende del material combustible y puede durar varios segundos hasta varios minutos.

4ª Calor: el fuego desprende calor y es aquí donde se producen más cantidad de llamas humos y gases tóxicos. El tiempo de generación es muy rápido, por lo general, varios segundos.

11.2 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

El campo de la prevención es cada vez más completo, dado la cantidad de recursos disponibles fruto de la tecnología y a la vez más complejo, dado que las construcciones que se realizan en la actualidad son cada vez más complejas, integrando en sí muchas especialidades, materiales y tecnología avanzada.

Los conocimientos sobre el comportamiento del fuego han aumentado, con lo que se ha conseguido retener a los incendios en el edificio afectado inicialmente, evitando así su propagación a los edificios colindantes.

La prevención de incendios en los edificios debe formar parte del proceso de elaboración de proyecto arquitectónico para que sea efectivo.

11.2.1 Respuesta de la central de alarmas.

Cuando se produce un incendio en un inmueble, caben tres tipos de actuaciones, para sofocar el incendio producido:

- Avisar a los bomberos.

- Usar extintores portátiles.
- Extinción automática.

De nada sirve si el aviso de incendio no llega rápidamente a quien debe de intervenir en su extinción. Nuestros extintores pueden ser insuficientes y en algunos casos inapropiados para el tipo de incendio producido.

Un sistema de extinción automática detecta el incendio en su comienzo y actúa inmediatamente, hasta conseguir sofocarlo.

Por esta razón, un sistema contra incendios debe contener en su central un programa de respuesta adecuado al edificio que se intenta proteger.

Por lo general, cuando se produce la alarma, también se produce un aviso (luminoso y sonoro) de carácter local. Si pasado un tiempo previamente determinado, el vigilante del sistema de seguridad no ha rearmado la Central manualmente, esta desencadenará una alarma general mediante sirenas audibles en todas las dependencias y en el exterior, si fuera necesario.

Unos lugares muy especiales son los hospitales y los grandes almacenes, ya que los dos tienen un tratamiento especial, porque una alarma general podía provocar pánico entre las personas.

En el hospital se recibe un aviso sonoro y luminoso en el puesto de las enfermeras y son éstas las que actúan según las instrucciones que deben figurar en el plan de evacuación.

En los grandes almacenes se sustituye la alarma general por una serie de instrucciones transmitidas oralmente a través del sistema de megafonía.

11.3 DETECCIÓN DE INCENDIOS.

La detección tiene por objeto localizar y dar aviso de la producción de un incendio, en un lugar determinado.

Cuando se produce la señal de un detector en la central de alarmas, ésta pone automáticamente en funcionamiento un sistema de aviso, señalización y extinción del incendio.

Los sistemas no sólo deben de descubrir el incendio, sino que además deben de situarlo con precisión dentro del espacio y comunicarlo de forma fiable.

En líneas generales, sus funciones deben ser:

1º Detectar la presencia de un incendio con rapidez.

2º Activar la alarma con señalización óptica y acústica.

3º Localizar y señalar el lugar exacto del incendio.

4º Poner en marcha el plan de alarma (conexión de otros sistemas, conectar con la C.R.A., cierre automático de puertas, disparo de sistemas de extinción, etc.).

Detectores de incendios

Hay diferentes tipos de detectores que actúan o se dispara durante las distintas etapas del fuego, siendo necesario el análisis de los detectores que necesita el edificio a proteger.

Los detectores son los elementos encargados de detectar el inicio del fuego y pueden dividirse en varios tipos, según el fenómeno que detectan:

– **Detectores de humo:**

- Iónicos.
- Ópticos.
- Barreras de infrarrojos activos.

– **Detectores de temperatura:**

- Térmicos.
- Termovelocimétrico.

– **Detectores de llama.**

11.3.1 Detector Iónico.

Es un detector de humos y es sensible a los humos no visibles.

También es llamado nariz electrónica, ya que actúa de forma parecida a la nariz humana (huele los humos y aerosoles de combustión), aunque la combustión se esté produciendo de una forma lenta y sin producir humos visibles.

El principio de funcionamiento de estos detectores se basa en que las partículas de la combustión que asciende hacia el techo del inmueble penetran en la cámara de aire del detector, variando la conductividad del aire ionizado por efecto de un pequeño material radioactivo, produciendo así, un cambio en el estado del detector.

El detector, consecuentemente, dará aviso así a la central.

Este tipo de detectores, detectan el incendio en su primera fase, siendo muy eficaz y por lo tanto los más utilizados.

El inconveniente que presenta este tipo de detector es que no se puede instalar en lugares donde existan humos habitualmente.

11.3.2 Detector óptico.

Es un detector sensible a los humos visible.

El principio de funcionamiento de este tipo de detectores está basado en la utilización de una cápsula que contiene un diodo semiconductor que emite luz, y un fototransistor que la recibe constantemente. Cuando por efecto de un incendio se interpone entre ambos el humo, deja de recibir luz y hace disparar al detector.

Detectan al incendio en la segunda fase, usándose con frecuencia en lugares donde se encuentran aparatos o instalaciones eléctricas.

Al igual que el iónico, no se puede instalar en lugares donde habitualmente existan humos.

11.3.3 Barrera de infrarrojos.

Este detector es sensible al oscurecimiento por humos visible

Es de gran sensibilidad, siendo su alcance de unos 120m. como máximo y una cobertura de unos 1200 metros cuadrados.

Basa su funcionamiento en la emisión y recepción de infrarrojos.

Cuando se interrumpe la barrera por la presencia de humo, hace activar la central. (Al igual que ocurre en los detectores de barreras contra robo).

Por tener una gran cobertura, se hace aconsejable su uso en grandes superficies donde la colocación de detectores normales en techos muy altos se hace desaconsejable. Por ejemplo, almacenes, garajes, iglesias, museos, etc.

11.3.4 Detector térmico.

Es un detector sensible al incremento de temperatura y sólo actúa al llegar a un valor determinado de temperatura.

El principio de funcionamiento está basado en la composición de un bimetálico, que se dilata con el aumento de temperatura, activando así un contacto eléctrico que activa a su vez a la central de alarmas.

El más utilizado es de temperatura fija, que vienen calibrados de fábrica con un valor fijo, normalmente de 70°C.

También puede estar compuesto por un elemento llamado resistencia PTC, que es un elemento resistivo, que varía su valor en función de la temperatura. Al detectar esta variación, el circuito electrónico hace disparar la señal de alarma.

Por ello, el detector se utiliza en lugares donde por ser habitual la presencia de humo (cocinas, aparcamientos, talleres, etc.), se hace desaconsejable los detectores del primer grupo (iónico, óptico, barrera de infrarrojos.).

11.3.5 Detector termovelocimétrico.

Es un detector sensible a los cambios de temperatura, ya que éste es uno de los efectos que producen las llamas en los incendios.

El principio de funcionamiento del detector está basado en la construcción de una cavidad, que contiene una membrana, una cámara de aire y una válvula de ventilación.

Cuando sube la temperatura en un local, producido por un incendio, hace que se dilate el aire y éste a su vez oprime a la membrana, que conecta los contactos eléctricos, activando la señal de alarma.

Al igual que el anterior, se utiliza en lugares donde se hace desaconsejable la utilización de detectores de humo.

No deben instalarse a más de 7 u 8 metros de altura y su alcance es de unos 40m2.

Tanto estos detectores como los térmicos, detectarían incendio en su última etapa.

11.3.6 Detector de llamas.

Es un detector de rayos ultravioletas, sensible a las llamas y las radiaciones ultravioletas.

Responde tanto a los humos visibles como a las partículas no visibles para el ojo humano.

Se utiliza, dada su rapidez de actuación, en la protección de zonas de alto riesgo como, gasolineras, almacenes de combustible, procesos industriales, etc.

Tienen una gran sensibilidad y un gran campo de actuación, por lo que su utilización se hace aconsejable en zonas de gran altura, donde el humo llegará demasiado tarde.

Este detector tiene un alcance de detección de hasta 20m2 y detectan el incendio en la tercera etapa.

Es importante que los detectores lleven incorporado un indicador luminoso (diodo led) que se ilumine simultáneamente al dispara del detector, para así facilitar la procedencia del incendio (en instalaciones donde hay varios detectores).

Los detectores de incendio deberán de tener un pequeño mantenimiento periódico, que garantice su correcto funcionamiento.

La acumulación de suciedad en los detectores que están instalados en lugares que existe mucho polvo, hace que pierdan eficacia e incluso pueden llegar a anularla.

En las normas básicas de edificación se establecen las condiciones de mantenimiento y uso de las instalaciones de protección contra incendios.

Consisten básicamente en:

- Proceder a la limpieza anual de todos los elementos detectores.
- Se activará cada detector al menos una vez cada seis meses.

La limpieza consiste en introducir el detector en una máquina de ultrasonidos, que contiene un líquido especial llamado ARKLONE, que sirve para limpiar en 5 minutos el detector.

Estos detectores van instalados en las zonas altas del inmueble, techos, pasillos, etc. Pero en la realización de montaje de detectores en techo y zonas altas, hay que tener en cuenta los últimos estudios realizados en la materia, y que hablan del efecto almohadilla.

El efecto almohadilla consiste en la acumulación de aire debido al calentamiento de los techos, por la acción del sol, que impide al detector funcionar con normalidad.

Para conseguir un funcionamiento correcto de los detectores se separan del techo unos centímetros, burlando de esta forma la acción de dicho efecto.

11.4 SELECCIÓN DE DETECTORES CONTRA INCENDIOS.

Tipos de Detectores	Adecuado para la detección de				Algunos riesgos atípicos más frecuentes
	Fuegos Latentes	Fuegos de evolución Lenta	Fuegos de evolución Media (*)	Fuegos de evolución Rápida (*)	
Temperatura fija			Si	Si	Bobinados eléctricos, transformadores, Tanques abiertos de líquidos Inflamables
Termovelocimétricos			Si	Si	

					• Procesos peligrosos • Trenes de laminación • Transformadores intemperie, etc.
Llama				Si	Locales de grandes dimensiones y riesgo a la intemperie
Humos visibles	Si	Si			• Almacenes de papel. • Archivos documentos; • Buques (bodegas) Almacenes de balas, etc.
Ionización	Si		Si	Si	(Uso muy generalizado y más recomendado). • Equipos de alto valor. • Almacenes. • Galerías de cables, etc.

Cuadro esquemático para la elección de detectores

Para realizar una instalación de equipos de detección, podemos basarnos en las especificaciones consideradas en las normas básicas de edificación (N.B.E.C.P.I. 91), donde se establece lo siguiente:

- Detectores de humo: en zonas con superficie igual o inferior a 80m² se instalará como mínimo un detector y a una altura no superior a 12m.
 - En zonas con superficie superior a 80 m² se instalará como mínimo un detector cada 60 m², si la altura del local es igual o inferior a 6m. y cada 80 m² si la altura está comprendida entre 6 y 12 m.
 - En pasillos de hasta 3m. de anchura se instalará un detector cada 11,5m.
- Detectores de temperatura: en zonas con superficie igual o inferior a 40 m² se instalará como mínimo un detector y si la superficie es superior, se instalarán cada 30 m², con una altura máxima de 6m. En pasillos con una anchura de hasta 3 m. se instalará un detector cada 9m.

11.5 EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

Normalmente, los fuegos comienzan con bastante lentitud; por ello, cuanto antes se inicie su extinción, menor será el esfuerzo a realizar para extinguirlo y menores serán los daños.

Los sistemas de extinción de incendios se distinguen por los medios y por los materiales utilizados.

SISTEMAS DE EXTINCIÓN.

11.5.1 Extinción por rociadores (Sprinklers).

Una instalación de rociadores está formada por un sistema de distribución de agua a presión, mediante una red de tuberías ubicadas en los locales protegidos.

Los rociadores son elementos que actúan automáticamente a una determinada temperatura, dejando libre la válvula que bloquea el paso del agua.

Como ventaja, se puede mencionar que sólo actúan los rociadores que se ven afectados por el aumento de la temperatura.

La contrapartida es que no se puede utilizar en determinados locales en los que se deteriora el contenido, como puede ser un museo.

Se suelen utilizar en gajes subterráneos.

11.5.2 Extinción por agua pulverizada.

Una instalación de extinción por agua pulverizada es igual a la utilizada en el sistema anterior (extinción por rociadores). La diferencia estriba que mientras los rociadores expulsaban el agua a chorros, aquí sale pulverizada, eliminando los problemas de deterioro que provocaba el chorro al chocar con los objetos.

Igualmente elimine los cortocircuitos, ya que el agua pulverizada no es conductora de electricidad.

11.5.3 Extinción por anhídrido carbónico (co2).

Entre los distintos gases extintores de incendios utilizados el anhídrido carbónico ha ocupado durante muchos años un lugar preferente, pero por su perjuicio a la capa de ozono se ha prohibido su utilización.

11.5.4 Extinción por halón.

Su utilización también es de hace varios años su denominación es HALON 1301 Y HALON 1211, obteniéndose unos resultados muy eficaces.

La acción del halón consiste en la supresión de los productos químicos activos que forman parte de las reacciones en cadena de la combustión. En el momento que se logra romper la cadena, se puede decir que estamos reduciendo el incendio.

Para la instalación de halón, se calcula, por cada metro cúbico de local a proteger se instalará un Kg., de halón en la instalación.

11.5.5 Extinción por polvo seco.

Está compuesta por un depósito de polvo y un botellón de gas impulsor (nitrógeno) y unas tuberías que conducen el polvo seco hasta la red de difusores.

Al actuar el detector, se libera el polvo seco, que forma una nube alrededor del fuego, creando una atmósfera incomburente.

El polvo seco no es conductor de la electricidad, no es tóxico, no se congela y se puede almacenar indefinidamente.

11.5.6 Extinción por espuma.

La espuma se prepara a base de agua a presión, líquido espumante y aire. Esta mezcla origina una espuma que con el mismo procedimiento que una instalación de polvo seco, se deposita sobre el fuego, ahogándolo al no permitir el contacto entre el fuego y el oxígeno.

Se suele utilizar en la extinción de incendios de depósitos de líquidos inflamables, barcos petroleros, etc.

11.6. EXTINCIÓN MANUAL.

Un complemento imprescindible en una instalación de detección, es el extintor móvil, situado adecuadamente, de forma que pueda usarse para sofocar un fuego desde el primer momento.

11.6.1 Extintores.

El tipo de extintor más adecuado se determinará en función de la clase de fuego que debe combatir.

Tabla para la elección del agente extintor

La elección del agente extintor se determinará según la tabla y en función de las clases de fuego establecidas en la norma une 23.010/76 clases de fuego.

- Clase A: Fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- Clase B: Fuego de líquidos o sólidos licuables.
- Clase C: Fuego de gases.
- Clase D: Fuego de metales.

Tipo de extintor	Clases de fuego			
	A	B	C	D
De agua pulverizada	***	*		
De agua de chorro	**			
De espuma física	**	**		
De polvo convencional		***	**	
De polvo polivalente	**	**	**	
De polvo especial				*
De anhídrido carbónico	*	**		
De hidrocarburos halogenados	*	**	*	
Específico para fuego de metales				*

*** Muy adecuado ** Adecuado * Aceptable

Los extintores se situarán en lugares visibles, cerca de las salidas y junto a equipos con especial riesgo de incendio.

11.6.2. Extinción manual por agua: bocas de incendio equipadas (BIE).

La instalación de bocas de incendio estará compuesta por:

- Bocas de incendio equipadas.
- Red de tuberías de agua.
- Fuente de abastecimiento de agua.

En cada edificio protegido con (BIE) debe haber al menos una por planta.

Las BIE Están destinadas a la lucha contra el fuego de forma manual y en espera de la llegada de los equipos externos de intervención (Bomberos).

11.6.3. Extinción manual por: Columna seca.

La legislación vigente en materia de protección contra incendios establece que en todos los edificios en los que hay que instalar columna seca, estará formada por una conducción vacía, que parte de la fachada (puerta metálica con el texto uso exclusivo de Bomberos) y llega a las plantas del edificio.

Las bocas de salida en los pisos son las que proporcionan el caudal de agua y presión necesario en la extinción de un incendio en cualquier piso. De esta forma, un bombero sólo necesita conectar una manguera pequeña en la boca de una planta para sofocar el incendio, mientras que si no la hay, necesitaría una manguera muy larga para acceder a un último piso.

Las bocas de salida se colocan en las plantas pares y a partir de la 8ª planta se coloca en todas.

11.6.4. Equipo de bombeo.

Se colocan cuando la presión y caudal de agua existente en el edificio no son suficientes como para garantizar la alimentación de los diversos sistemas que constituyen la red de agua contra incendios.

Está compuesta por un depósito de agua y por un equipo de bombeo, que si es eléctrica estará compuesto por una electrobomba principal y otra secundaria que alimentan la red de agua contra incendios.

Cuando el edificio no dispone de electrobomba secundaria, deberá instalarse una motobomba diesel, que sea capaz de suministrar el caudal requerido en la instalación.

Además, el equipo estará provisto por unas baterías encargadas de arrancar la motobomba diesel, en caso de necesidad.

Estos equipos son de uso exclusivo para el sistema de protección contra incendios, no pudiéndose emplear para nada más que para estos menesteres.

11.7. CENTRAL DE CONTROL.

Al igual que en los sistemas de seguridad, la central de alarmas es el cerebro del sistema. Alimenta a los detectores, vigila las líneas de conexión (dando aviso de avería cuando se cortan o cortocircuitan), recibe la información de alarma cuando ésta es enviada por un detector y la transmite con unas órdenes adecuadas.

Hay en el mercado muchos tipos de centrales de alarma específicas contra incendios y en la carátula de la caja dispone de indicadores que nos informan de los estados de las zonas protegidas o vigiladas. Disponen igualmente de una salida para señalización luminosa.

Una central también debe ser capaz de transmitir órdenes tales como:

- Activación de puertas cortafuegos.
- Paro de ascensores, Climatizadores y aire acondicionado.
- Activación y apertura de salida de humos.

Los detectores deben agruparse en zonas de detección, para así localizar por zonas el posible incendio, siendo aconsejable, por ejemplo, una zona por planta.

11.8. ACCESORIOS.

11.8.1. Pulsador manual de alarma.

Son elementos desencadenantes de una alarma de incendios, activados manualmente.

Acciona la señal de emergencia antes aun de que se hayan accionado los dispositivos de detección automática.

Se activan al presionar un cristal revestido de una lámina protectora de corte.

La ubicación más habitual es junto a las escaleras de emergencia y en las vías de evacuación, siendo fácilmente visibles.

La distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido por una instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25m.

11.8.2 Alumbrado de emergencia y señalización.

Bien por ser el causante del incendio, bien, como consecuencia del mismo, es fácil que quede interrumpido el suministro de corriente eléctrica.

Con el fin de evitar situaciones de pánico, derivado de la oscuridad y la búsqueda de las salidas, todo sistema de protección contra incendios debe contar con alumbrado de emergencia y señalización.

- El alumbrado de emergencia proporciona la iluminación suficiente para poder circular por las vías de evacuación y por zonas de oscuridad. Este se pone en funcionamiento en el momento en el que se interrumpe el suministro de corriente eléctrica.
- El alumbrado de señalización, que estará permanentemente encendido, debe situarse en las salidas y escaleras de emergencia. Y en general, en todas las zonas a atravesar en caso de evacuación.

En ambos casos, el funcionamiento del alumbrado será autónomo disponiendo de baterías de reserva, o de un grupo electrógeno que alimente todas las luces de emergencia.

11.8.3. Puertas cortafuegos.

Una parte imprescindible, dentro de la prevención de incendios es la diversificación de las diferentes zonas de un edificio, consiguiendo así aislar al fuego en una zona limitada, evitando que se propague y facilitando su extinción, de todo ello dentro de un mínimo riesgo para las personas.

Por lo tanto, todas las puertas que dan acceso a las zonas compartimentadas deben ser cortafuegos. RF.80° – 100°

En el mercado existen diferentes tipos de puertas cortafuegos, según las necesidades del local. Estas pueden ser pivotantes, correderas y están compuestas por una estructura metálica, la cual contiene en su interior ciertos materiales refractarios, que dan como resultado una baja conductividad térmica y una gran resistencia mecánica.

Pueden tener electroimanes, que hacen cerrar sola a la puerta, si es que la programamos de esta forma, y siempre teniendo en cuenta que no se puede dejar a las personas dentro.

11.8.4. Indicador luminoso.

Son elementos que se emplean para localizar rápidamente en lugares de difícil acceso o lugares donde existen varios detectores juntos, el detector activado.

Están compuestos por una pequeña caja que tiene un diodo led de color rojo. Cuando se activa el detector, el

indicador que va en paralelo con los detectores de su zona (máximo 5), salta, funcionando así la luz roja.

Normalmente se colocan por zonas, donde por las características del local, se hace difícil o imposible localizar el detector activado, simplificando de esta forma a una zona bastante pequeña el lugar donde se está iniciando un incendio.

38

B

E

DISP.CONEX.DESCNEX.

DETECTORES

A

UNIDAD

DE

CONTROL

ELEMENTOS

DE AVISO

C

OPTICOS

ACUSTICOS

CONEXIÓN

C. R. A.

D

Central de

Alarmas

•