

Sistemas contra robo

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



En esta edición publicaremos en forma completa la **data técnica**, mediante la cual describiremos técnicamente sistemas de seguridad en uso, instalación básica, programación y mantenimiento.

En esta oportunidad, la data que trataremos, está dirigida a quienes deseen iniciarse como instaladores de sistemas de alarma y poseen conocimientos básicos de electricidad y cierta experiencia en instalaciones eléctricas o similares.

Al final de esta obra encontrarán un cuestionario con 80 preguntas, para una autoevaluación, a fin de que usted compruebe sus conocimientos.



• Conceptos básicos

- 088 • Introducción
- 088 • Sistemas básicos
- 088 • Esquema en bloques
- 088 • Ley de Ohm
- 090 • Potencia y Energía

• Elementos de detección

• Detección perimetral

- 094 • Magnéticos
- 098 • Tipos de magnéticos
- 098 • Instalación
- 100 • Instalación de mag. de embutir
- 100 • Colocación en carpintería metálica
- 100 • Mantenimiento

• Detección volumétrica

- 104 • Infrarrojos pasivos
- 108 • Tipos de detectores
- 108 • Evitando falsas alarmas
- 110 • Lentes intercambiables
- 110 • Limitaciones de los infrarrojos
- 114 • Detectores de rotura de vidrios
- 114 • Barrera infrarroja o fotoeléctrica

• Detección exterior

- 118 • Barreras para exteriores
- 118 • Infrarrojos para intemperie
- 120 • Detección de perímetros

• Otros elementos de detección

- 124 • Detectores de incendio
- 128 • Detectores de vibración
- 128 • Detectores sísmicos
- 128 • Pulsadores de aviso

• Conexiones

- 128 • Lógica NC y NA, serie y paralelo
- 130 • Resistor de fin de línea
- 130 • Relay de supervisión en incendio
- 130 • Zonas duplicadas

• Elementos de control

• Panel y control

- 134 • Panel
- 134 • Teclado
 - Zonas de teclado
- 138 • Control remoto
- 138 • Batería y fuente de alimentación
- 140 • Expansores de zonas

• Conexiones

- 144 • Panel

- 144 • Teclados
- 146 • Llaves
- 146 • Control remoto
- 146 • Alimentación y batería

• Elementos de aviso

- 150 • Sirenas y campanas
- 154 • Llamador telefónico
- 154 • Monitoreo
- 156 • Monitoreo inalámbrico
- 156 • Detección de corte de línea
- 158 • Respaldo celular
- 158 • Canal derivado

• Sistemas inalámbricos

• Dispositivos de detección

- 162 • Magnéticos
- 164 • Infrarrojos
- 164 • Transmisores universales
- 164 • Transmisores de mano, pulsadores de pánico

• Dispositivos de control

- 164 • Control remoto
- 164 • Teclados

• Dispositivos de Salida y aviso

• Programación

- 168 • Programación por teclado
- 168 • Programación por PC
- 172 • Descripción de zonas
- 172 • Atributos de zonas
- 174 • Tiempo del sistema
- 174 • Programación de la comunicación

• Instalación y mantenimiento

- 178 • Diseño de una protección
- 178 • Infrarrojos o magnéticos
- 182 • Las falsas alarmas
- 184 • Consideraciones de diseño e instalación
- 184 • Consideraciones del cableado
- 188 • Plano de obra
- 188 • Símbolos
- 188 • Siglas
- 192 • Cable multipar
- 192 • Ejemplo de instalaciones
- 192 • Cableado y tabla de conexiones
- 194 • Lineamientos básicos
- 200 • Mantenimiento

• Test de autoevaluación

Viene de página 84

Introducción

Los sistemas de alarma contra robo son conocidos y usados por numerosas personas e instituciones. En la actualidad es común hablar de instalar una alarma en una casa y bastante más frecuente en un comercio u oficina. La demanda del mercado de la seguridad electrónica aumenta en forma constante, lo que genera una lógica demanda de personal calificado para su diseño, instalación y service. Con esta demanda del mercado apareció una gran oferta de sistemas de alarma de diversos tipos y marcas. Algunas empresas con el fin de profesionalizar la actividad, dan cursos de capacitación para instaladores, los que describen generalmente las nuevas características de determinados productos, pero en general, el instalador de sistemas de seguridad se va introduciendo en el negocio a medida que la oportunidad se presenta.

Sistemas básicos

El objetivo de un sistema de alarma contra robo es prevenir el delito de robo contra propiedades, disuadir al potencial intruso y dar aviso a las autoridades correspondientes. Ningún sistema de alarma tiene la capacidad de evitar el robo, pero esta es una consecuencia directa de su uso. Es decir, que un sistema de alarma sólo podrá evitar un delito si cumple con las características de **disuasión** y **aviso**.

Para que pueda cumplir con este objetivo, se hace imprescindible un **diseño** del sistema que incluye un **relevamiento** de la propiedad en cuestión, la utilización adecuada de los mejores dispositivos del mercado y una correcta instalación. A esto hay que agregarle un **uso** y un **mantenimiento** correctos.

Como todo sistema que interactúa con personas, se debe adecuar a las costumbres de éstas y diseñarse de tal manera que no dependa de la voluntad de éstas sino que actúe por sí solo cumpliendo su función. El sistema debe entonces ser capaz de verificar el estado de las áreas protegidas y a sí mismo, avisando de algún modo al usuario o al departamento

técnico de anomalías o situaciones anormales.

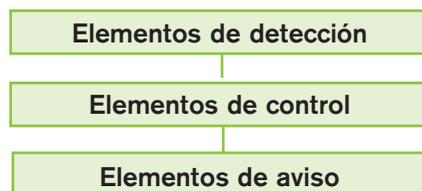
El usuario a su vez deberá entender que dicho sistema necesita **encenderse** en el momento que se quiera proteger la propiedad y deberá estar alerta a los avisos que este haga, entendiendo que ignorar un aviso del sistema puede resultar en la **pérdida o disminución de la seguridad**.

Esquema en bloques

Un sistema de alarma está preparado para detectar ciertas condiciones en una propiedad que supongan una intrusión no deseada, como la apertura de una puerta o ventana, el desplazamiento de personas en un área o el intento de rotura o violación de cualquier punto de un inmueble. También se utiliza para detectar condiciones peligrosas para las personas como incendios, escape de gas, inundación, etc., advirtiendo de este u otro peligro al usuario y a las autoridades.

Debe ser capaz de autoprotgerse, de funcionar aún con falta de electricidad y de ser confiable. Un sistema de alarma inseguro o poco confiable cumplirá mal su objetivo de brindar tranquilidad y seguridad al usuario y a la comunidad.

Los sistemas de alarma se pueden dividir en tres bloques para su análisis:



Los **elementos de detección** son los dispositivos que detectan el evento que se quiere controlar como la apertura de una puerta, el movimien-

■ Para tener en cuenta

- Los sistemas de alarma no pueden evitar en forma directa o terminante un robo. Lo hacen a través de la disuasión a intrusos y el aviso adecuado a las autoridades competentes.
- Un intruso puede entrar por un lugar no protegido o burlar un dispositivo de detección que no esté correctamente instalado o sea de seguridad insuficiente.
- La seguridad puede verse disminuida o anulada por un uso incorrecto o por falta de capacitación de los usuarios.

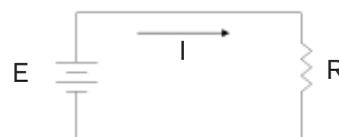
to de una persona, etc. Para cada "evento" a controlar existe un detector específico, con múltiples variantes que posibilitan ajustar el detector a dicho evento. Como ejemplo están los detectores magnéticos para controlar aperturas y cierres de puertas entre otros usos.

Los **elementos de control** engloban al equipo propiamente dicho *llamado panel de alarma o central de alarma*, los dispositivos para encender y apagar el sistema y para programarlo, la alimentación del sistema (red domiciliaria y batería) y diversos módulos de expansión o de control.

Los **elementos de aviso** son los dispositivos con los que el equipo comunica una alarma u otro evento de utilidad para el usuario. Son las sirenas y campanas, *el llamador telefónico* y el sistema de *monitoreo de alarmas* entre otros.

Ley de Ohm

La forma más simple de circuito eléctrico es una batería con una resistencia conectada a sus terminales, cuyo esquema se muestra a continuación.



Un circuito completo debe tener un camino no interrumpido para que la corriente pueda circular desde la batería a través del dispositivo conectado a ella y retornar a la batería. Si se elimina una conexión en cualquier punto, el circuito está roto o abierto.

Un interruptor es un componente para romper conexiones y por tanto cerrar o abrir el circuito, tanto para

Viene de página 88

permitir que circule la corriente como para evitarlo.

Los valores de corriente, tensión y resistencia en un circuito no son de ningún modo independiente unos de otros. La relación entre ellos se conoce como **ley de Ohm**, definida de la siguiente manera: **La corriente que circula en un circuito es directamente proporcional a la FEM aplicada e inversamente proporcional a la resistencia. Expresado como ecuación queda**

$$I \text{ (amperes)} = E \text{ (volts)} / R \text{ (ohms)}$$

(o sea la corriente es igual a la tensión dividida por la resistencia)

La ecuación da el valor de la corriente cuando la tensión y la resistencia son conocidas. Puede ser reordenada para poder obtener cada una de las tres cantidades cuando se conocen las otras dos

$$E = I \times R$$

(o sea, la tensión es igual a la corriente en amperes multiplicada por la resistencia en ohms), y

$$R = E / I$$

(o la resistencia del circuito es igual a la tensión aplicada dividida por la corriente).

Las tres formas de la ecuación se usan ampliamente en electrónica y electricidad.

Hay que recordar que las cantidades se expresan en voltios, ohms y amperes. No pueden emplearse otras unidades en las ecuaciones sin antes realizar la transformación.

Por ejemplo: Si la corriente está en miliamperes, debe ser cambiada a la correspondiente fracción de amperes antes de que este valor sea introducido en la ecuación.

Los siguientes ejemplos ilustran el uso de la ley de Ohm:

La corriente que circula en una resistencia de 20.000 ohms es de 150

mA. ¿Cuál es la tensión? Puesto que hay que encontrar la tensión, la ecuación a utilizar es **E= IxR**.

La corriente debe ser primero convertida de miliamperes a amperes para hacerlo hay que dividir por 1000. Por tanto,

$$E = 150 / 1000 \times 20.000 = 3000 \text{ V}$$

Cuando se aplica una tensión de 150 V a un circuito, la corriente medida es de 2,5 A.

¿Cuál es la resistencia del circuito? En este caso la desconocida es R, por tanto

$$R = E / I = 150 / 2,5 = 60 \text{ ohms}$$

No era necesario conversión, puesto que la tensión y la corriente estaban dadas en voltios y amperios.

¿Cuánta corriente circulará si se aplican 250 V a una resistencia de 5000 ohms?

Puesto que I es desconocida

$$I = E / R = 250 / 5000 = 0,05 \text{ A}$$

Los mili amperes serían más convenientes para esta corriente, y 0,05 amperes x 1000 = 50 mili amperes.

Potencia y Energía

La potencia (*ritmo al que se hace trabajo*) es igual a la tensión multiplicada por la corriente. La unidad de potencia eléctrica, llamada watt, es igual a 1 volt multiplicado por 1 amperio. La ecuación de potencia es por tanto

$$P = E \times I$$

donde

P = potencia en watt

E = tensión en volts

I = corriente en amperes

Unidades fraccionales o múltiplos usuales de la potencia son el miliwatt, una milésima de watt, y el kilowatt o 1000 watt.

Ejemplo: La tensión es de 2000 V y la corriente medida es de 350 mA (la corriente debe ser transformada en

amperios antes de introducirla en la fórmula, y por tanto es 0,35 A). Entonces

$$P = E \times I = 2000 \times 0,35 = 700 \text{ W}$$

Substituyendo las equivalencias de la ley de Ohm para "E" e "I", se obtienen las siguientes fórmulas para la potencia:

$$P = E^2 / R \quad P = I^2 \times R$$

Estas fórmulas son muy útiles para calcular potencia cuando se conoce la tensión o la corriente (*pero no ambas*).

Ejemplo: ¿Cuánta potencia consumirá una resistencia de 4000 ohms si el potencial aplicado es de 200 V? De la ecuación,

$$P = E^2 / R$$

$$P = 200^2 / 4000$$

$$P = 40000 / 4000$$

$$P = 10 \text{ Wats}$$

Ahora suponga que una corriente de 20 mA circula a través de una resistencia de 300 ohm. Entonces,

$$P = I^2 \times R$$

$$P = 0,02^2 \times 300$$

$$P = 0,0004 \times 300$$

$$P = 0,12 \text{ W}$$

Observe que la corriente ha sido cambiada de miliamperes a amperes antes de emplearse en la fórmula.

La potencia eléctrica en una resistencia se transforma en calor. Cuanto mayor es la potencia, más rápidamente se genera calor. Las resistencias para equipos de radio se fabrican de muchos tamaños, las más pequeñas capaces de disipar (o soportar con seguridad) alrededor de 1/10 W. Las resistencias más grandes generalmente usadas en los equipos de potencia, disiparán alrededor de 100 W.

Cuando se convierte energía eléctrica en energía mecánica, y viceversa, se debe emplear la siguiente relación: 1 caballo de potencia (HP) = 746 W.

Continúa en página 94

Elementos de detección

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar

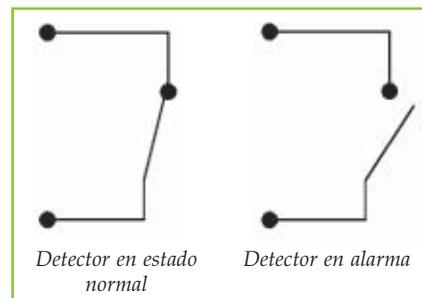


En este grupo se encuentra la punta sensible de la cadena de un sistema de alarma. Para cada necesidad hay un sensor adecuado que permite detectar una situación que se desea controlar. Ejemplos: apertura o cierre de una puerta, movimiento de personas en un área, nivel de un líquido, grado de inclinación de un dispositivo, posición de un componente de una maquinaria, nivel excesivo de gases tóxicos en un área, fuego, calor excesivo, falta de tensión en un circuito, pérdida de enlace de comunicación, flujo de aire en un ducto, pérdida de gas, etc.

• Introducción

Los detectores según su tipo pueden sensor condiciones ambientales u otras como las descriptas, pero su salida es del tipo lógica; es decir de *contactos abiertos o cerrados* que cambian de estado en alarma (detección del evento). Si la señal sensada supera o disminuye de determinado valor su estado lógico cambia dando una señal de alarma. Esto permite conectar cualquier detector convencional a cualquier panel de alarma convencional, con la seguridad de que a la salida del detector habrá un contacto seco que cambiará de estado de cerrado a abierto en alarma.

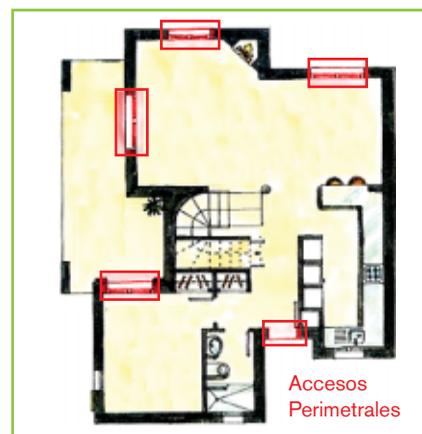
Los circuitos usados comercialmente son de lógica **“normal cerrado”**, es decir que el circuito cerrado pertenece a una condición **“normal”** y un circuito abierto producirá una señal de alarma.



• Detección perimetral

La detección de intrusos en una propiedad se puede hacer de varias maneras. Básicamente podemos decir que detectar un intento de intrusión o una violación de las aberturas de un inmueble es una *detección perimetral*, que comprende la apertura de puertas, ventanas, claraboyas, portones y persianas que dan al exterior.

La detección perimetral permite dar aviso de intrusión en el momento en que se produce la violación de una abertura, antes de que el intruso ingrese en la propiedad.



• Magnéticos

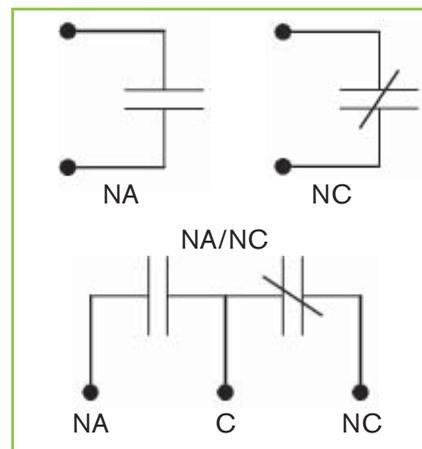


Los dispositivos utilizados son los **detectores magnéticos**. Hay una buena cantidad de modelos de magnéticos en plaza pero todos consisten en dos piezas apareadas: el imán y el contacto de ampolla.

Eléctricamente, es un interruptor momentáneo, tal como un pulsador y se presenta con contacto normalmen-

te abierto (NA), normalmente cerrado (NC) o inversor (NA y NC).

Sus esquemas eléctricos son:



• Elementos de detección

• Detección perimetral

- Magnéticos
- Tipos de magnéticos
- Instalación
- Instalación de magnético de embutir
- Colocación en carpintería metálica
- Mantenimiento

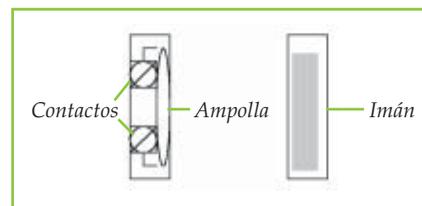
Viene de página 94

Su funcionamiento es sencillo: los contactos de la ampolla están imantados y en presencia del campo magnético del imán cambian de posición abriendo o cerrando un circuito. No es necesario que ambas piezas se toquen: bastará con que la ampolla esté dentro del campo magnético del imán.

Anteriormente a los magnéticos se usaron los microcontactos, ampliamente conocidos en automatización y

control. Se trata de un pulsador con un brazo de palanca que queda apoyado en la puerta a proteger y que abre o cierra un circuito. La ventaja de los detectores magnéticos sobre éstos es que no tienen contacto físico con las partes móviles de la abertura, ya que su contacto está dentro de una ampolla de vidrio al vacío lo que lo hace más duradero y eficaz al no depender de rugosidades o bordes del marco de la puerta.

El sensor magnético se utiliza para proteger puertas y ventanas, con bisagra o corredizas, portones, cortinas metálicas, claraboyas y en general todo tipo de apertura.



• Tipos de magnéticos

En el mercado existe una extensa variedad de modelos según la aplicación que se desea darle:

• Normal, con bornera:



Es el más usado de toda la gama. Posee una bornera de 2 terminales para conectar el cable y se atornilla al marco o puerta, hasta incluso se encuentran adhesivos.

• Precableado:



Similar al anterior pero con un par de cables para su conexión.

• De embutir:



Cilíndricos, con forma de tarugo de madera, se utilizan embutidos en la carpintería de puertas y ventanas dejando a la vista sólo un círculo pequeño de 12mm. Se utilizan en lugares donde prima la estética y los hay para carpintería de madera y para metal.

El detector magnético para carpintería metálica está rodeado por un anillo que aísla la ampolla del metal del marco para que éste no desvíe el campo magnético del imán.

• Blindado para portón:



Es un magnético robusto, blindado en aluminio y preparado para colocar en una cortina metálica o portón. La ampolla viene encapsulada y con forma tal que de ser instalado en el suelo admite pesos sobre él, incluso el paso de una rueda de vehículo. La salida es precableada con un chicote metálico flexible que asegura la integridad del cable. Su alcance es de 15 a 20 mm.

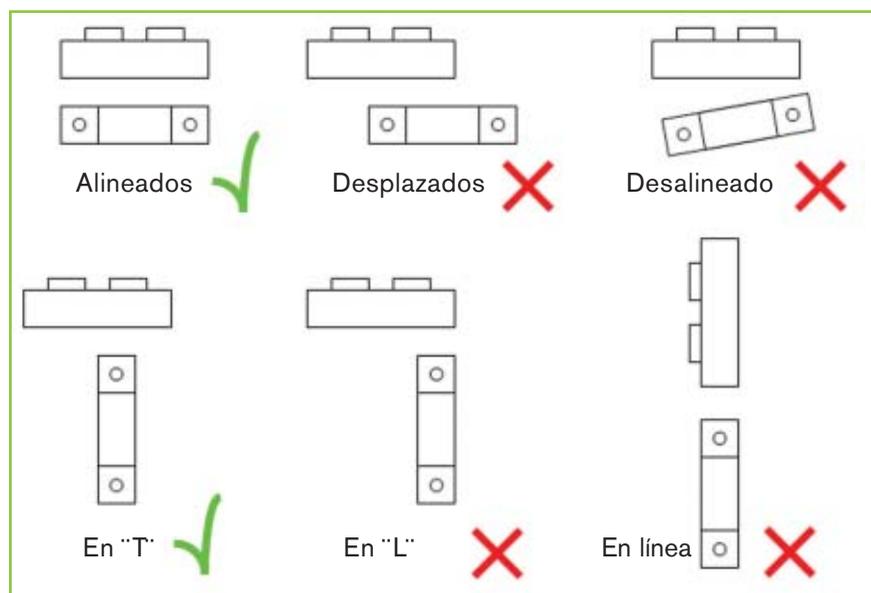
• Tipo industrial:

Es el doble de tamaño que el común y se usa para portones o para puertas que tengan juego. Su capacidad magnética es de 25 a 30mm.

• Instalación

Como el contacto magnético debe estar dentro del campo generado por el imán, la posición entre ambas partes requiere cierto cuidado. En principio, la distancia entre el imán y el contacto debe ser la menor posible dentro de la especificada por el fabricante. Este valor se conoce como *brecha* o *gap*. Cuanto mayor sea el valor especificado, es más sencillo regular el magnético para un buen funcionamiento. Las aberturas que tengan juego o que no encajen correctamente presentan inconvenientes para estos dispositivos.

Los magnéticos comunes deben estar paralelos a la abertura y entre sí, además de alineados y no desplazados.



Viene de página 98

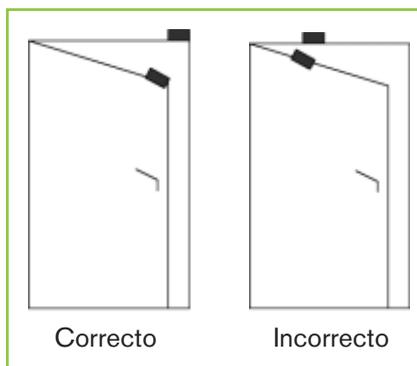
De ser necesario se pueden colocar en ángulo recto deben estar en "L" y no en "T" ni en línea, excepto para los de embutir, que es su posición natural.

Por lo general, conviene atornillar el sensor magnético ya que le confiere gran durabilidad. De ser necesario adherirlo, se debe usar un adhesivo epoxi ultra fuerte o adhesivo de doble faz especial para este uso. No es óptimo en todos los casos, con el tiempo se puede desprender el magnético generando una falsa alarma. No se recomienda adhesivo instantáneo (cianoacrilato) por su rigidez. Es preferible un adhesivo elástico.

Puede ser necesario suplementar el

imán para acercarlo al contacto en cierta carpintería; para ello se usa una escuadra metálica doblada o un suplemento provisto a tal fin. El suplemento debe alinear o igualar las variaciones de nivel de las aberturas.

En puertas y ventanas con bisagra,



el sensor magnético debe colocarse en la parte opuesta al marco, es decir donde se produce el comienzo de la abertura. Cerca de la bisagra la separación es menor y puede no detectar una apertura pequeña de la puerta.

El cableado que llega a la bornera debe pegarse al marco con suficiente adhesivo en barra de modo que éste lo cubra totalmente e impida que el cable se pueda arrancar. En los taparrollos se debe tener especial cuidado con las partes móviles de la cortina de enrollar atando firmemente el cableado lejos de éstas. La vaina del cable multipar debe llegar hasta dentro del contacto y como la humedad es perjudicial conviene sellar la abertura por la cual pasa el cable.

• Instalación de magnéticos de embutir / Colocación en carpintería metálica

Cada parte se embute en la carpintería quedando al ras, cuidando que estén alineadas entre sí para no disminuir su alcance. Conviene perforar con una mecha de 9 mm para luego agrandar el agujero a medida con una mecha de 10 mm. Se debe tener precaución de no dejar las partes con

juego ni sobresalidas. El chicote de cable que sale del contacto debe pasar a través del marco para luego empalmarse con el cableado multipar en un lugar oculto; generalmente el contramarco de la carpintería.

Los marcos de metal dispersan el campo magnético generado por el

imán, lo que es equivalente a tener una brecha menor; aproximadamente la mitad. Deben colocarse los magnéticos adecuados o en su defecto hacer una perforación mayor en el marco, donde va el contacto, y rodear a éste de un material aislante como ser la silicona.

• Mantenimiento:

El detector magnético debe estar protegido con su cubierta plástica o metálica que evita la rotura o rajaduras de la ampolla. Un magnético con la ampolla rajada o rota debe cambiarse dado que los contactos están sometidos al aire que los deteriora progresivamente. Los tornillos de fijación deben estar firmes de modo que no tengan juego sus partes. Se debe examinar cuidadosamente tanto el estado de la ampolla como de las conexiones y del resistor de fin de línea si lo hubiere. Cualquier falso contacto puede ser interpretado erróneamente como un intento de apertura con la consiguiente alerta innecesaria. Los magnéticos fijados con adhesivo pueden perder su agarre al secarse el adhesivo.

■ Para tener en cuenta

- El detector magnético se llama también "switch magnético".
- No es necesario que ambas partes de un magnético se toquen.
- Una persiana que no cierra bien o una puerta con demasiado juego pueden provocar una falsa alarma.
- Los magnéticos utilizados en el mercado son de lógica "normal cerrado".
- Es muy importante que el detector magnético esté bien atornillado y su cable correctamente encolado o engrampado.
- No es conveniente que un magnético esté instalado al límite de su distancia máxima de separación, ya que el imán pierde fuerza con el tiempo y el juego de la carpintería puede aumentar.

• En el próximo capítulo

Continuaremos tratando a los elementos de detección y en esa oportunidad el turno será para la "Detección Volumétrica", un análisis de detectores de movimiento tales como los

infrarrojos pasivos y combinados. Además, daremos detalles de los sensores de rotura de cristal y las barreras infrarrojas.

Continúa en página 104

Elementos de detección

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



En este capítulo continuamos tratando sobre los elementos de detección. En esta oportunidad el turno es para la detección volumétrica. Esta se refiere a elementos que detectan movimiento en un espacio determinado como los dispositivos detectores de movimiento infrarrojos y los detectores de rotura de vidrios. Se utilizan en el interior de la propiedad y detectan en todo un área, determinada por sus características. Una variedad de los detectores de movimiento infrarrojos se utiliza para detección exterior (intemperie).

- Correo de Lectores
- **Elementos de detección**
- **Detección volumétrica**
- Infrarrojos pasivos
- Evitando falsas alarmas
- Tipos de detectores
- Lentes
- Limitaciones de los infrarrojos

✉ • ¿NA o NC?

- Sr. Sergio Herrero: El motivo de este correo es informarle que en capítulo anterior "Detección perimetral" se indica que los contactos magnéticos utilizados en sistemas de alarma son del tipo "Normal Cerrado (NC)" existiendo un error conceptual en dicha definición, ya que los mismos, inclusive los "relays" de todos los elementos de detección utilizados en sistemas de alarmas de robo son del tipo Normal Abierto (NA).

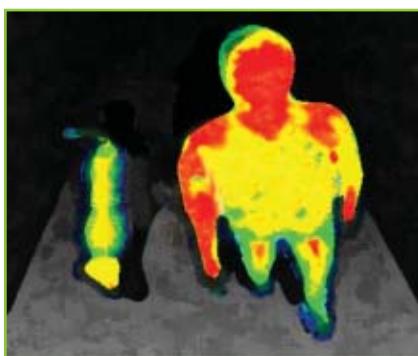
Ing. Emilio G. Vives / Alarmas Bishop SRL. / Rosario

- Estimado Emilio: Si bien es cierto que los reed y los relays son NA, la

lógica NC es la del equipo, no la de un elemento que lo compone.

Llamamos "normal" al estado de reposo de un dispositivo de alarma, en el cual la puerta está cerrada, o la persiana baja, o nadie moviéndose en el área de un PIR. El estado opuesto es de "alarma". En el estado definido como normal, los contactos permanecen cerrados.

Por otro lado, para que la protección sea mayor, al desaparecer la tensión en un PIR (por corte de cables por ejemplo), la zona se abre dejando al elemento con la zona abierta. Para ello es necesario que el relay interno sea NA.



• Infrarrojos pasivos

El detector infrarrojo pasivo detecta calor en movimiento. Se denomina "pasivo" porque no emite luz infrarroja ni ondas de radio sino que capta las enviadas por una fuente de calor. Se basa en el principio de detección de la radiación infrarroja presente en los seres vivos y en objetos que generen calor. Cualquier objeto posee cierta temperatura; los objetos inertes como los que se encuentran en una casa tienen la temperatura del medio ambiente en el que están sumergidos; a excepción de que hayan sido calentados o generen calor, como las estufas, termotanques, etc. La temperatura es generadora de radiación infrarroja, variando en frecuencia según la temperatura. La radiación infrarroja es "luz invisible", una radiación de energía cercana al espectro de luz visible por el ojo humano por debajo de la longitud de onda del color rojo.

Como la frecuencia de la radiación infrarroja varía según la temperatura del objeto que la irradia, se puede obtener un dispositivo que detecte y filtre la

radiación infrarroja que corresponda a la temperatura de un cuerpo humano y usarlo para detectar el movimiento de personas.

El elemento que detecta dicha radiación es el **detector piroeléctrico**. Este dispositivo tiene una alta sensibilidad a las variaciones de temperatura. Se fabrican y seleccionan piroeléctricos que respondan mejor en el rango de temperaturas del cuerpo humano, cuya longitud de onda está entre los 9 y 10µm (micrones).



Tal como se encuentra, el detector piroeléctrico no es capaz de detectar movimiento sino variaciones de temperatura en el medio ambiente. Es necesario asociarlo a un sistema óptico que funcione como lente direccional. Se utiliza una cubierta semitransparente facetada frente al piroeléctrico denominada "lente de fresnel".



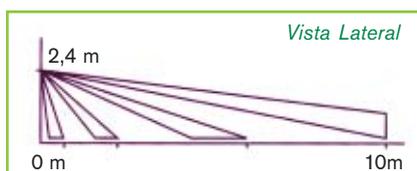
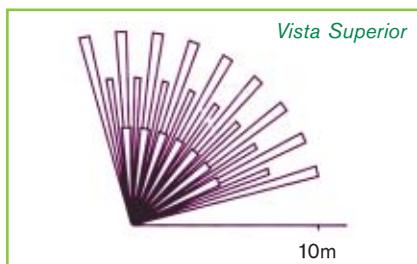
Continúa en página 108

Viene de página 104

Esta cubierta forma un patrón de detección en el ambiente que detecta, dirigiendo la radiación emitida por los cuerpos calientes hacia el piroeléctrico. Finalmente un circuito procesa la señal, la amplifica y analiza para comandar un relay con salida NC/NA.

Los circuitos internos del detector infrarrojo filtran y discriminan la señal recibida para lograr inmunidad a falsas alarmas que puedan producir la luz solar, otras fuentes de calor y los animales.

El patrón de detección de un infrarrojo depende del diseño de su lente. El más ampliamente usado cubre un



área de $\frac{1}{4}$ de circunferencia aproximadamente, de 10m de radio, y va de una altura de 2,40m del piso descendiendo a medida que se aleja del detector.

Se coloca generalmente en un ángulo del recinto a proteger y detecta en todo el volumen dentro de su radio de acción. Justo debajo del detector hay una zona ciega en la que no detecta. Los sensores "zona cero" incorporan una ventanita que permite detectar directamente debajo de él (usos de la zona cero: lugares donde hay una abertura debajo del detector que se desee proteger)

• Evitando falsas alarmas

Con el fin de eliminar falsas detecciones, el detector infrarrojo de movimiento utiliza varios métodos de depuración de la señal:

- El encapsulado del detector piroeléctrico contiene en su interior dos elementos piroeléctricos y un filtro de luz. Se utiliza la **tecnología de doble piroeléctrico** para rechazar señales en modo común. Es decir, dos señales simultáneas que por su característica no definen un movimiento. Para que sea

tomada como un movimiento, la señal debe estar presente en los dos piroeléctricos en una secuencia, no simultáneamente.

- **Contador de pulsos:** Una detección real se caracteriza por una secuencia de movimiento a través del patrón de haces conformado por la lente del infrarrojo. Si se produce una detección aislada puede considerarse como una falsa alarma. El contador de pulsos se regula para que sean necesarios 2, 3

o 4 pulsos detectados antes de considerarse una alarma. Todos los detectores actuales tienen contador de pulsos regulado en 2 pulsos mínimo, algunos con posibilidad de aumentar el control a 3 o 4 pulsos.



• Tipos de detectores

- **Tecnología quad:** Cuatro ojos ven más que dos: el dispositivo piroeléctrico es cuádruple, formando dos detectores dobles en un mismo infrarrojo, pero en una posición ligeramente diferente.



A efectos de su comportamiento es como utilizar dos infrarrojos, de modo que la detección de cada uno de ellos sea independiente. Para que haya señal de alarma, cada detector piroeléctrico debe recibir señal de movimiento.

- **Doble tecnología:** Con el fin de tomar la mejor característica de los detectores por *microondas* y los *infrarrojos* están los de tecnología combinada, que unen ambos en un solo equipo. La señal de alarma se produce cuando los dos dispositivos dan alarma. Tiene una regulación de sensibilidad para que las microondas no atraviesen otra área y

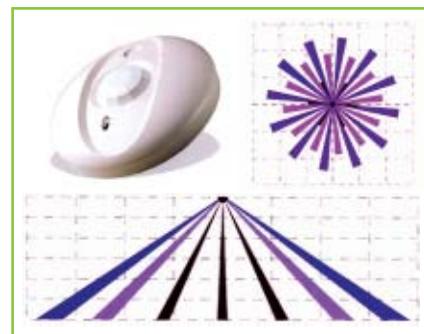
una posición de anulación para que sólo funcione como infrarrojo. Un led verde indica la detección del infrarrojo, un led amarillo la del detector de microondas y uno rojo la condición de alarma, es decir la simultaneidad de ambas señales. Su uso más frecuente es en recintos donde la variación de temperatura es motivo de detecciones falsas de un infrarrojo, como galpones con ventilaciones o cualquier tipo de área con techos no aislantes de la temperatura, como por ejemplo los tinglados.

- **Antimascotas:** detectores preparados para ignorar el movimiento de animales pequeños, generalmente menores a 45 kg de peso.

- **Triple tecnología:** detector que incorpora un microprocesador, con patrones de detección almacenados en su interior para evitar falsas alarmas.

- **Infrarrojo de techo:** se utiliza en ambientes que están parcialmente obstaculizados y donde no se pueden obtener pasillos libres, como por ejemplo lugares de estiba de mercadería u oficinas con divisiones de mamparas que no llegan al techo. Su patrón de detección está formado por anillos

concéntricos en un volumen en forma de cono con vértice en el detector y base en el piso.



De este modo forma múltiples haces en un rango de 360° y saltea obstáculos intermedios. La altura del techo no debe sobrepasar los 4 a 5m, ya que pierde detección cerca del suelo. Hay un modelo de infrarrojo de techo que incluye un detector de rotura de vidrios en su interior.

- **Detector con antienmascaramiento:** El dispositivo *antimasking* se utiliza para prevenir sabotajes del dispositivo por obstaculización u obstrucciones accidentales. Debido a que el

Continúa en página 110

Viene de página 108

detector infrarrojo no funciona si está tapado por un objeto opaco, un intruso puede "preparar" un robo obstaculizando previamente al detector. El infrarrojo *antimasking* previene de cualquier intento de enmascaramiento detectando el acercamiento o la presencia de un objeto en un campo de 30cm,

enviando una señal de salida hacia el panel de control. Se debe hacer una conexión extra o incluirla en el circuito de antidesarme. Su uso es frecuente en lugares de máxima seguridad como tesoros bancarios.

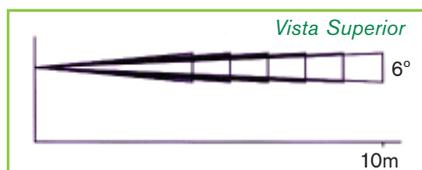
• **Infrarrojo para control de luces automáticas:** No constituyen un elemento de seguridad para detección

de intrusos, ya que no poseen mecanismos de detección de falsas alarmas confiables. Se utilizan en áreas públicas que requieran iluminación artificial como palieres de edificios o baños públicos. La sensibilidad se puede regular así como la posibilidad de accionar dependiendo de la intensidad de luz ambiente.

• Lentes

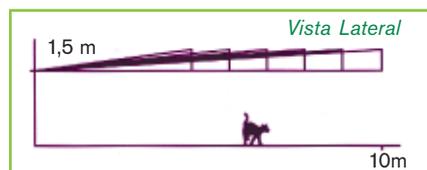
Para distintas aplicaciones se utilizan infrarrojos con lentes intercambiables que conforman distintos patrones de detección

• **Infrarrojo cortina:** Su patrón de detección lo conforman dos "paredes" paralelas. Es útil para cubrir un frente vidriado sin detectar en el resto del



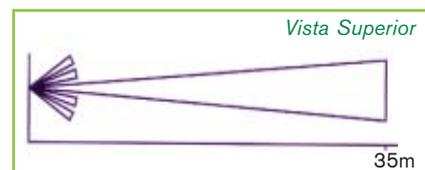
recinto.

• **Posición antimascotas:** Determinados infrarrojos permiten invertir la lente y así regular el patrón de detección para detectar hacia arriba afín de permitir la circulación de pequeños animales domésticos en una vivienda. La instalación debe ser a 1m del sue-



lo y la eficacia es reducida dependiendo de la situación. Este detector es un detector estándar con un artificio antimascotas.

• **Largo alcance:** Otras lentes permiten ampliar el ángulo a 145°, la distancia hasta 35m o formar un plano sólido paralelo al techo.



• Limitaciones de los detectores infrarrojos

Su sensibilidad a las fuentes de calor los hacen vulnerables a estufas, luz solar directa, masas de aire caliente y otros elementos que irradian calor.

También presentan inconvenientes en galpones donde suelen estar sometidos a una temperatura ambiente elevada. De ese modo la diferencia de temperatura entre una persona y la del ambiente es menor y por lo tanto la detección ineficaz.

En ocasiones, dependiendo de su tamaño, las mascotas pueden provocar falsas alarmas.

Para todas estas características ambientales se utilizan los infrarrojos quad y de tecnología combinada.

Tener en cuenta que el funcionamiento de un detector infrarrojo se ve afectado por la distribución de temperaturas del lugar, por lo que no debe haber corrientes de aire bruscas que activen el sensor de movimientos. Esta limitación constituye un impedimento para su instalación en ciertos recintos.

El funcionamiento óptimo se produ-

ce cuando el intruso se desplaza de forma transversal al patrón de haces, y el menor índice de detección ocurre cuando el objeto se desplaza totalmente de

frente hacia el detector, ya que de este modo no se modifica apreciablemente la distribución de haces y la detección se produce de forma más lenta.

■ Para tener en cuenta

- La detección volumétrica no reemplaza totalmente a la detección perimetral. Por su principio funciona cuando el intruso ya violó un área perimetral e ingresó al área.
- No se puede proteger con un infrarrojo un área donde permanezcan personas o determinados animales moviéndose.
- Un detector infrarrojo no emite rayos infrarrojos sino que capta la radiación infrarroja que emiten los objetos calientes o las personas y animales.
- Los detectores infrarrojos no detectan a través de paredes de mampostería o tabiques, pero los detectores de microondas pueden hacerlo. Debe regularse su sensibilidad para evitar esta condición.
- Las variaciones climáticas o las variaciones de temperatura causadas por calefacción automática pueden provocar falsas alarmas.
- La mejor detección de un infrarrojo es cuando se atraviesa su patrón de detección perpendicularmente y no cuando se camina hacia él a lo largo del mismo

• En el próximo capítulo

Continuaremos tratando sobre los *Elementos de detección*. En la oportunidad será el turno de los sensores

de rotura de cristal y las barreras infrarrojas. Además, daremos detalles de los elementos de detección exterior.

Elementos de detección

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



Continuamos tratando sobre elementos de detección volumétrica. En este caso, es el turno de los detectores de rotura de vidrios y las barreras infrarrojas.

Además, daremos detalles de los elementos de detección exterior como por ejemplo los sensores para aplicar en sistemas perimetrales, barreras infrarrojas y de microondas e infrarrojos pasivos para intemperie, elementos que deben soportar condiciones ambientales adversas y ser resistentes a temperaturas extremas e impactos.

• Elementos de detección

• Detección volumétrica

- Detectores de rotura de vidrios
- Barrera infrarroja o fotoeléctrica

• Detección exterior

- Barreras para exteriores*
- Infrarrojos para intemperie
- Detección de perímetros*

* Extraído del libro "Alarmas por monitoreo" de Modesto Miguez.

• Detectores de rotura de vidrios

Los detectores de rotura ambientales se utilizan en vidrieras, ventanales, exhibidores de vidrio, etc. Su uso complementa la detección de infrarrojo. Por su construcción, no detectan eficientemente a través de cortinados. Pueden conectarse en una zona 24 horas solo los de mejor calidad y en recintos como vidrieras cerradas, ya que la rotura accidental de un vidrio provocará una falsa alarma.

• Detectores de rotura de vidrios ambientales

Para detectar la rotura de paneles vidriados se utiliza un dispositivo compuesto por un micrófono y un circuito que filtra la señal de audio recibida discriminando entre un sonido agudo cualquiera y el que produce el vidrio al romperse. Los más sofisticados poseen un microprocesador que analiza el espectro de frecuencia de la señal recibida y lo compara con patrones programados para una detección eficaz. Su radio de acción es de aproximadamente 5m y puede proteger varios paneles en distintas paredes. Algunos filtros adicionales hacen que no detecte sonidos comunes como el tin-



teíno de un llavero o la rotura de un vaso de vidrio.

• Detector de rotura de vidrios piezoeléctrico

Es un elemento que se adhiere al vidrio y protege solo el panel en el que se encuentra. Su principio de funcionamiento es la generación por efecto piezoeléctrico de una tensión al ser sometido a una deformación o golpe. No detecta vibraciones ni golpes que no rompan el vidrio. Este tipo de detector no se incluye en el grupo de detectores volumétricos. Se deben colocar en una zona instantánea o 24 horas programada como rápida (*tiempo de detección corto*) ya que la señal enviada es de corta duración.

■ Opciones de Montaje



• Barrera infrarroja o fotoeléctrica

Está formada por dos elementos: un transmisor de luz infrarroja y un receptor. En este último se encuentra una salida de relay para conectar a la zona del panel. Su principio de detección es por interrupción del haz de luz invisible. Deben ubicarse de tal modo que el intruso no pueda ver el transmisor o el receptor o de tal manera que sea inevitable cortar el haz, por ejemplo al abrir una puerta hacia adentro.

Debido a que pueden burlarse pasando por debajo o por encima del haz no son tan eficaces para proteger un

volumen como los infrarrojos. Se utilizan en aplicaciones donde no es posible proteger con detectores de apertura o infrarrojos y las hay para interiores y para intemperie. Éstas últimas son más sofisticadas, poseen doble haz y circuitos y regulaciones que evitan falsas alarmas producidas por condiciones ambientales o animales pasando.

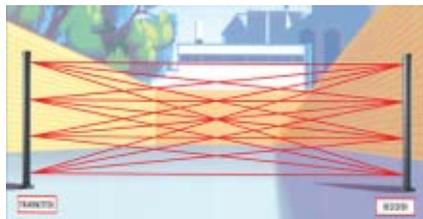


Continúa en página 118

Viene de página 114

• Detección exterior

En áreas descubiertas se hace necesaria la detección antes del acceso a las construcciones, como por ejemplo en residencias con jardín rodeándolas o en paredes medianeras con riesgo de acceso.



• Barreras infrarrojas

El principio de funcionamiento es el mismo que para las barreras de uso interior pero además ofrecen mayor robustez y están encapsuladas para el uso a la intemperie. Poseen mayor potencia para cubrir grandes distancias e incluso atravesar la niebla y tienen haces múltiples de modo que se deban interceptar varios haces para producir la alarma. Esto se hace para que

• Barreras de microondas

Están compuestas por un emisor y un receptor de microondas.

El principio de funcionamiento es similar al de los detectores para interior pero con la diferencia que para cubrir grandes distancias el emisor está separado del transmisor.

La distancia de detección es hasta 200 m lineales, pero el ancho que ocupa el "corredor de detección" en este caso es de 12 m en la parte media entre el transmisor y el receptor y es como contrapartida, afectado por lo siguiente:

1. Pequeños animales cruzando.
2. Formación de espejos de agua por mal drenaje del terreno, en caso de lluvia o viento producen desviaciones y rebotes del haz del transmisor que el receptor interpreta como intrusión.

3. El terreno debe ser absolutamente nivelado, sin depresiones o elevaciones, dado que en este caso la protección está comprometida con alguien que aprovechando los desniveles del terreno, pueda atravesarla "arrastrándose" sin ser detectado.

En sectores de mucha longitud cuando se utilizan en "cadena" más de un equipo, estos deben colocarse en forma "solapada", con los transmisores juntos entre sí para no enmascarar el funcionamiento de la siguiente "zona protegida".

hojas o papeles que vuelan, así como pequeños animales no generen falsas alarmas.

Poseen un mecanismo óptico de alineación, necesaria para hacer la complicada regulación en largas distancias y en terrenos que no sean totalmente planos. Por eso debe estar firmemente sujetas sobre sólidos postes que impidan su movimiento a prueba de golpes, pelotazos o empujones.

Existen diferentes marcas y modelos para largas distancias. Se sugieren las que se alimentan con tensiones que van de los 12 a los 24 volts y alimentarlas con una fuente de 24 volts, de modo de economizar en cableado sin correr el riesgo de que las caídas de tensión generen falsos disparos.

Normalmente se los instala en forma paralela al alambrado separándolas 1 metro del mismo o sobre paredes a 20 centímetros de distancia.

Tanto en el receptor como en el transmisor de las barreras infrarrojas para exterior es muy importante sellar el orificio por donde ingresaron los



cables. Esto es para evitar que los insectos pudieran entrar al dispositivo. Es habitual que las hormigas hagan nido en una barrera infrarroja que no ha sido bien sellada. El ácido fórmico de las hormigas es muy dañino para la circuitería electrónica interna y el equipo dejaría de funcionar.

Como en todos los sistemas perimetrales el principal problema lo constituye la vegetación y los curiosos que se acercan generando falsas alarmas. Por otra parte, un intruso avezado que pasara cuerpo a tierra podría evitar ser detectado.

• Infrarrojos para intemperie

Los detectores de movimiento son sensibles a condiciones climáticas como los cambios de temperatura o la luz solar. Para ello, los de intemperie tienen filtros adicionales y características redundantes que los hacen más seguros. Deben instalarse de modo que su radio de acción esté dentro de la propiedad protegida y que no alcancen el movimiento fuera de ésta. Su construcción es más robusta y están selladas sus aberturas.

Son ideales para proteger áreas



como balcones, patios, piscinas, garages y estacionamientos, entre otras.

■ Para tener en cuenta

- La barrera infrarroja sí emite un haz de luz invisible en uno de sus componentes, el que se capta con el receptor apareado a este.
- Se usa en menor proporción que detectores magnéticos o infrarrojos.
- Ambas partes deben estar alineadas ópticamente, sin objetos que se interpongan en el haz.
- Un detector de rotura de vidrios ambiental puede captar la rotura de cualquier panel vidriado en su área de acción.
- El detector de rotura de vidrios no debe reemplazar a un detector infrarrojo sino complementarlo.
- Los detectores de rotura de vidrios no deben dispararse por la vibración ocasionada por camiones o golpes, ni por sonidos o música. Elija siempre un modelo mejorado.
- El infrarrojo para intemperie no es antimascota a menos que lo indique especialmente

Viene de página 118

• Detección de Perímetros

Como su nombre lo indica, su aplicación se realiza en perímetros como alambrados, cercas, caminos, paredones, cauces de agua, etc.

El costo y la complejidad de estos sistemas justifican considerar cada aplicación como un caso particular.

No existe el sistema perimetral perfecto que se base en una única tecnología ya que todos adolecen de un balance muy filoso entre la no detección y las falsas alarmas, por las características particulares para cada sistema que hace conveniente la aplicación de dos tecnologías.

En todos los sistemas se puede bajar la tasa de falsas alarmas reduciendo la longitud de los tramos o el tamaño de los sectores en que se divida el perímetro, pero como contrapartida se aumentará el número de controladores o dispositivos y consecuentemente el costo total de la instalación.

Toda alarma requerirá una verificación para determinar la existencia de la intrusión real o si ha ocurrido una falsa alarma. Esta verificación puede hacerse mediante personal y medios destinados a ese fin o mediante un sistema de CCTV.

• De cable enterrado

A lo largo de un camino de detección de unos 2 m de ancho se enterrarán dispuestos paralelamente dos cables especiales similares a coaxiales con altas pérdidas. Estos sistemas detectan la perturbación del campo electromagnético cuando "algo" se mueve sobre el terreno, por abajo o sobre la superficie del mismo. Esta perturbación es procesada por unos controladores conectados a distancias regulares determinado sectores de perímetro. La longitud del cable que soporta cada sector depende del fabricante y de la relación costo / sensibilidad / falsas alarmas que se desee obtener.

Todos los controladores cuentan con salidas de contactos secos donde se cablean las zonas del panel de alarmas.

Requiere de un pasillo libre nivelado y alejado de la vegetación de al menos

2 m de ancho donde nada ni nadie pueda circular. Las mencionadas condiciones son bastante difíciles de conseguir en los barrios privados o clubes de campo existentes.

A esto se le suma el problema de las falsas alarmas si caen ramas cuando hay tormentas.

Solo es viable esta tecnología en lugares despejados en los que se requiere alta seguridad y el costo no es un factor decisivo. Entre ellos, cárceles, plantas nucleares o predios de instituciones importantes, por citar algunos ejemplos.

• Microfónico

Este sistema está especialmente diseñado para proteger alambrados de tipo olímpico y consiste en un único cable especial similar a un coaxial que se instala a 1,8 metros del suelo sujeto mediante unos aisladores a los postes del alambrado. El cable se sectoriza conectándolo a terminadores que se cablean hasta un controlador central. La perturbación electromagnética de cualquier cosa que se mueva en las inmediaciones del cable se transforma en sonido en el controlador central y superado un umbral determinado regulable se produce la alarma.

Este sistema es el más sencillo de instalar en su tipo y esta es la única ventaja de este sistema.

Lo afectan las tormentas, la lluvia y el granizo a menos que se baje la sensibilidad cuando esto ocurre. Para ello hay instalaciones conectadas a estaciones meteorológicas que bajan automáticamente la sensibilidad para no generar falsas alarmas. Aclaremos que en estas condiciones generalmente tampoco se detecta el paso de un intruso.

• De estrés

Consiste en un cable similar a un TPR 2x1 de uso en baja tensión con un aislante especial que cuando es solicitado a deformaciones varía su impedancia característica. Este cable se ata mediante precintos al alambrado en forma de zig zags paralelos separados unos 25 centímetros entre sí, cada 1600 metros de cable, se conec-

ta a un controlador microprocesado en un extremo y un terminador en el otro.

El controlador posee una memoria que descarta ruidos como los producidos por el viento, la lluvia, y pequeñas ramas o pastos que producen perturbaciones sobre el alambrado. Posee salidas de contactos secos que se conectan como cualquier sensor al panel de alarmas.

La principal limitación como en todos los sistemas la constituyen las plantas y los alambrados con escaso mantenimiento. Como contrapartida tiene una muy buena relación costo versus falsas alarmas y es la solución ideal para instalar con consertinas barbadas sobre paredones.

• Alambre electrificado

Este sistema diseñado para la protección de alambrados consiste en la instalación de varios alambres horizontales ligeramente tensados separados verticalmente unos 25 centímetros uno de otro y sujetos mediante aisladores.

Los alambres son conectados a un controlador en serie y con una resistencia al final de la línea. Este controlador se dispara dando alarma cuando detecta corte, cortocircuito y fugas de corriente a tierra. Cuando una persona toca alguno de los alambres recibe una descarga eléctrica de alta tensión y muy baja corriente similar a la utilizada en el campo para cercar ganado. Es inofensiva para la salud aunque produce un efecto muy desagradable.

No afecta los marcapasos cardíacos ni se tiene estadística sobre muertos o heridos por este sistema. Pese a ello, su utilización está prohibida en todo el territorio provincial. En países más evolucionados, en cambio, existen normas que regulan las características de seguridad eléctrica y permiten su uso con la colocación de carteles indicativos.

Las principal ventaja es su bajo costo de instalación, por lo que resulta ser de los más utilizados especialmente en la protección de predios para uso industrial donde no hay vegetación y las distancias no son excesivamente largas.

Elementos de detección

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



En un sistema de alarma es posible conectar una diversidad de sensores que avisen de una condición anormal u otra situación que desee controlarse. Es así que se puede detectar la inundación en un sótano, un motor que se detiene, la falta de alimentación de un dispositivo o la pérdida de frío de una cámara frigorífica. La señal enviada a una estación de monitoreo servirá para dar intervención técnica o de mantenimiento al sistema controlado.

• Elementos de detección

• Otros elementos de detección

- Introducción
- Detectores de incendio
- Detectores de vibración
- Detectores sísmicos
- Pulsadores de aviso

• Conexiones

- Lógica NC y NA, Serie y Paralelo
- Resistor de fin de línea
- Relay de supervisión de incendio
- Zonas duplicadas

• Introducción

Un dispositivo de detección adecuado debe tener un contacto de relay normal cerrado como salida. Es decir que diferencie dos estados (normal - falla, abierto - cerrado, marcha - parada, nivel normal - nivel crítico). En cuanto a la programación, se determinará si la detección debe ser continua (24 horas) o comandada por los períodos de activación del sistema de alarma.

• Detectores de incendio

Las alarmas de incendio puras utilizan un circuito especial que lleva la alimentación a los sensores a la vez que detecta la actuación de los mismos. Para ello se usan sensores de dos hilos alimentados a 24Vcc con lógica NA (*normal abierto*) o sensores direccionables conectados a un bus de datos.

Para un panel de alarma de robo convencional los sensores de incendio utilizados son de 4 hilos 12Vcc.

Estos mantienen la lógica NA, de modo que se deben conectar entre sí en paralelo. Un cortocircuito en la zona significará alarma de fuego mientras que un circuito abierto una falla en la línea.

Existen diversos tipos de detectores contra incendio y su uso dependerá del tipo de protección deseada y del lugar a proteger.

• **Detector térmico:** Detecta temperatura elevada provocada por el fuego o elementos calientes. Se utiliza en lugares donde existe humo y fuego naturalmente como cocinas, procesos industriales, etc. Una vez alcanzada la temperatura límite (57°C a 94°C) se cortocircuitan dando alarma. Algunos funden un componente de modo que se destruyen y se deben ser reemplazados.

• **Detector termovelocimétrico:** es un detector térmico al cual se le agrega un detector de gradiente de temperatura, que permite detectar una variación rápida de la misma, originada por un incendio. Antes de alcanzar la temperatura límite, el fuego puede provocar una variación rápida de la misma.

• **Detector fotoeléctrico:** Es un detector del humo originado por la combustión. Su principio de funcionamiento

Como ejemplo de detectores se mencionan los siguientes: **de inundación** (*dispositivo con un flotante*), **de temperatura** (*regulable a un rango determinado, máxima o mínima*), **de flujo de aire o gases en un ducto**, **de parada de máquinas** (*por movimiento de un eje o variación de corriente*), **de humedad o de humedad condensada**



to es el de una mini barrera infrarroja en una cámara que refleja el haz. Posee unas aletas en su circunferencia que provocan el movimiento de los humos que ingresen, los que van obstruyendo la intensidad del haz infrarrojo hasta el punto límite de detección de incendio.

• **Fotoeléctrico combinado con termovelocimétrico:** Es una combinación de ambos que potencia la detección mejorando ambas.

• **Detector iónico:** De existencia anterior al fotoeléctrico, su principio de funcionamiento se basa en la ionización del gas presente en una cámara provocada por la presencia de partículas resultantes de la combustión. En su interior tienen una pequeña cantidad de material radioactivo.

El cálculo para detectores de incendio es de uno por cada 80m² o uno por cada "pileta" que quede formada por las vigas o cerramientos de ambientes.

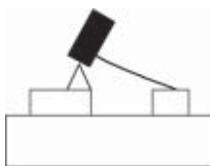
Barrera infrarroja de incendio: para áreas grandes o techos elevados, un dispositivo similar a una barrera infrarroja de intrusión permite cubrir áreas de hasta 8m de ancho por 100m de largo. Posee regulaciones de sensibilidad y requiere de una cuidadosa alineación óptica. Puede detectar una obstrucción no causada por humo, como la irrupción de un objeto en su haz indicando falla.

Continúa en página 128

Viene de página 124

• Detectores de vibración

Para proteger ventanas o puertas débiles se puede utilizar un dispositivo piezoeléctrico de contacto, que se adhiere o atornilla,

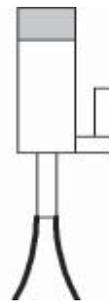


Detector de vibración por contrapeso

según el caso, a la superficie y es sensible a golpes o vibraciones. Otro detector poco usado es el de vibración inercial: consta de un fleje de acero con una pesa que vibra separando el contacto cuando se golpea. Tiene un ajuste de sensibilidad.

El detector de vibración piezoeléctrico

no es fácil de probar en condiciones reales. El de contrapeso sí, pero su desventaja es que puede causar una falsa alarma por la vibración causada por vehículos de transporte pesado.



Detector de vibración piezoeléctrico

• Detectores sísmicos

Una variante sofisticada de los detectores de vibración son los detectores sísmicos, utilizados para proteger cajas fuertes, tesoros bancarios y en general cualquier pared vulnerable a perforaciones o roturas, sea de concreto o de acero. Se colocan sobre la pared del tesoro a proteger y se regula su sensibilidad de acuerdo con las características ambientales. Detectan eficazmente golpes de martillo neumático, perforaciones, explosiones, vibraciones o rui-



do en el interior de la caja fuerte. Poseen un circuito microprocesado que analiza las señales recibidas y actúa según discrimine si se trata de una vibración normal (por ejemplo el paso del

subte) o de un robo. Su conexión es similar a cualquier detector alimentado con 12Vcc. Deben estar firmemente atornillados a la superficie a proteger y su eficacia se limita a la superficie recomendada por el fabricante. Si bien la configuración de la zona es de 24 horas silenciosa o sonora, si se lo coloca en la puerta de un tesoro o en un lugar que pueda golpearse accidentalmente en el uso, la zona debe ser instantánea activada por el usuario.

• Pulsadores de aviso

Un pulsador permite enviar una señal manual a una estación de monitoreo. Esta puede ser aviso de incendio o de asalto, entre otras. En el último caso, el accionamiento del pulsador no provoca el disparo de sirenas ni de zumbador de teclado por motivos de seguridad.

Con el fin de dar avisos silenciosos se utilizan los pulsadores colocados en lugares ocultos pero a mano del usuario. Por ejemplo, debajo de un escritorio, dentro de un baño o cerca de una puerta. Básicamente es un pulsador de contactos NC, con la salvedad que, debido a la naturaleza del aviso, debe prevenirse su accionamiento por accidente. Para ello se puede usar un dispositivo de dos botones que accionan el contacto sólo si se presionan ambos botones a la vez. Por otro lado es preferible usar el del tipo enclavado, es decir que mantiene su posición de



accionado una vez pulsado de modo de atestiguar que efectivamente se

accionó. Una llavecita en poder del técnico lo puede restablecer a su posición original. Una alternativa al pulsador de doble botón es configurar la zona del panel para que solo responda si se pulsa dos veces seguidas dentro de un intervalo prefijado. La configuración de la zona debe ser 24 horas silenciosa.

■ Para tener en cuenta

- Los sistemas de alarma contra incendio requieren características y normas especiales de seguridad (*Ref. Revista Negocios de Seguridad, Revista 14, Informe Especial, Septiembre 2004*). Se debe hacer un estudio a conciencia en casos de riesgo de incendio elevado.
- Los sistemas de alarma actuales permiten vigilar y transmitir cualquier evento, dependiendo del detector adecuado. No se limitan a eventos de emergencia o alarma.
- Un pulsador de aviso es un dispositivo que requiere un entrenamiento especial de los usuarios ya que no debe usarse en situaciones de asaltos donde peligre la seguridad de las víctimas.

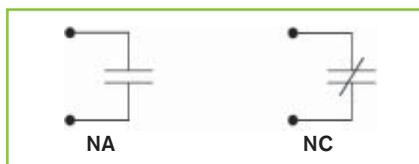
• Conexiones

• Lógica NC y NA, serie y paralelo

Un circuito o un contacto es normalmente cerrado cuando en su posición de reposo o normal presenta un circuito eléctrico cerrado. Se abre cuando se activa un relay, un resorte o se ejerce sobre él una fuerza.

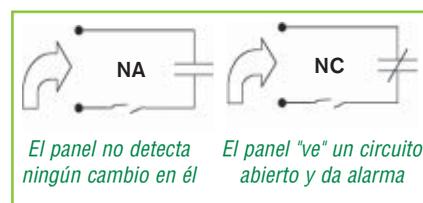
A la inversa, un circuito o contacto es normalmente abierto cuando en su posición de reposo o normal presenta un circuito eléctrico abierto y se cierra cuando se ejerce sobre él una fuer-

za. Sus símbolos son:



En sistemas de alarma contra robo se utiliza la lógica "normal cerrado" como medida de protección del recorrido del cableado: si este se corta en

cualquier punto, el circuito quedará abierto mientras que en la lógica "normal abierto" si se interrumpe el circuito el panel de alarma no lo detectará.



El panel no detecta ningún cambio en él

El panel "ve" un circuito abierto y da alarma

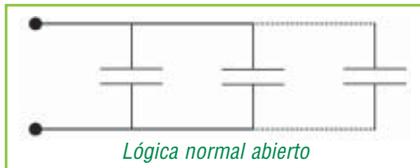
Continúa en página 130

Viene de página 128

Para conectar varios sensores en un circuito normal cerrado éstos deben estar en serie, de modo que el circuito quede abierto con sólo abrir un contacto.

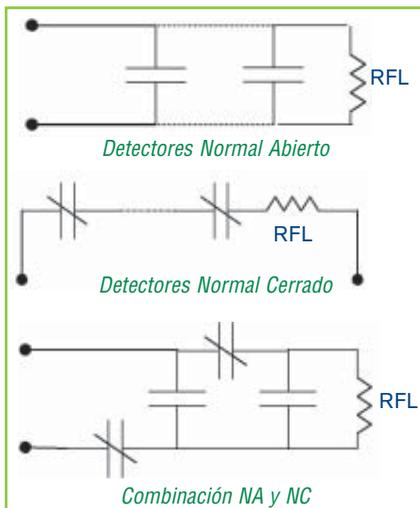


En el caso de un circuito normal abierto, los detectores deben colocarse en paralelo de modo que el circuito quede cerrado con sólo cerrar un contacto.



• Resistor de fin de línea

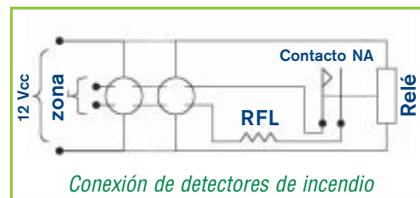
Los circuitos NC, por su lógica, permiten supervisar toda la línea de sensores en un circuito. No obstante si se produce un cortocircuito en el cableado entre la central de alarma y los sensores, ésta no detectará ningún cambio, en forma recíproca a la lógica NA y los cortes de cable. Debido a esto los paneles de alarma incorporan una nueva lógica que incluye en el circuito un resistor de valor determinado. Para que el circuito esté cerrado, debe "ver" al resistor de fin de línea (RFL). Sirve para ambas lógicas, NA y NC, e incluso para combinar ambos tipos de contactos.



El resistor RFL debe colocarse siempre en el último detector, de modo de proteger toda la línea. En el caso de normal abierto, en paralelo al contacto y en normal cerrado, en serie. Para todos estos casos, el panel de alarma "ve" el valor del RFL a través del circuito y presentará estado de alarma tanto en un cortocircuito como en un circuito abierto. No tiene caso colocarlos en la bornera del panel; de ese modo se anula su función y complica el conexionado. De ser necesario, se puede en algunos paneles programar una opción sin RFL.

• Relay de supervisión en incendio

Además del resistor de fin de línea, colocado uno para cada zona de alarma, en el caso de los sensores de incendio se hace imprescindible supervisar la continuidad de la alimentación. Al ser éstos de lógica normal abierto, si perdieran la alimentación no habrá cambios en el sistema de modo que puede correrse el riesgo de que esos detectores no están funcionando. Para prevenir este inconveniente se coloca un relé alimentado por los 12V del sensor de incendio más alejado del panel de alarma que, de faltarle alimentación, abre el circuito de la zona de incendio, avisando de una falla. Se grafica la conexión del relé:

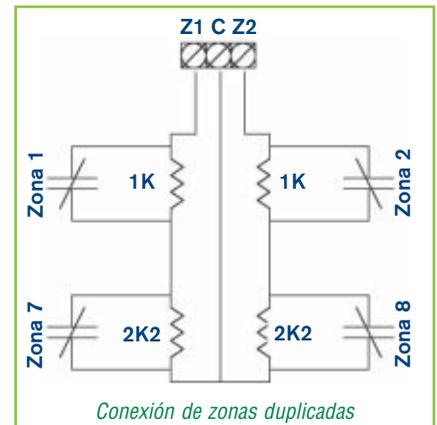


La bobina del relé está siempre energizada con los 12V de la alimentación del sensor más alejado del panel, de modo que el contacto NA de éste cierra el circuito de la RFL. Al

cortarse la alimentación el relé se libera y abre la zona enviando un aviso de falla.

• Zonas duplicadas

Determinados paneles permiten la conexión de zonas extra que no están físicamente en la bornera sino que se forman usando un juego de resistores (no de fin de línea) provisto y programando esta característica en el teclado. De esta manera, en una placa de un panel de cuatro zonas se pueden conectar hasta ocho.



Con esta combinación, el panel puede leer cuatro estados en los bornes Z1-C Z2: si los dispositivos conectados a las zonas 1 y 7 están cerrados, en los bornes del panel hay una resistencia de 0Ω. Si los contactos de la zona 1KΩ están abiertos y los de la zona 7 cerrados, se leerán 1K. A la inversa, 2K2, y finalmente con las dos zonas en alarma, 3K2. Se resalta que estos no son resistores de fin de línea, sino resistores auxiliares para la función descripta. Adicionalmente se puede programar el panel para usar RFL, la cual irá en serie con el circuito final. En este caso, a todas las lecturas anteriores se le deberá agregar el valor de la RFL.

■ Para tener en cuenta

- El resistor de fin de línea es el elemento que utiliza el panel para comprobar el funcionamiento correcto de la zona.
- Para conexiones de detectores de incendio se hace imprescindible un relé de fin de línea asociado al RFL.
- Los resistores del sistema de duplicación de zonas no son RFL. Por lo tanto si la zona no tiene además RFL, no está supervisada.

Elementos de control

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



Una central de alarma recibe constantemente la información de los **elementos de detección** conectados a los bornes de ZONAS y la procesa de acuerdo con una programación preestablecida, actuando sobre los **elementos de aviso** y/o sonorización, que veremos más adelante.

Los periféricos, como los teclados, controles remotos o cualquier otro elemento de comando, forman parte del bloque de **elementos de control** y hacen de interfase entre el usuario del sistema y el panel.

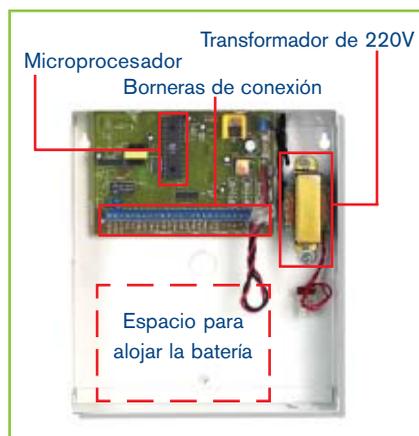
• Elementos de control

• Panel y control

- Panel
- Teclado
 - Zonas de teclado
- Control Remoto
- Alimentación y batería
- Expansores de zonas

• Panel

La central de alarma o panel es el centro de control del sistema de alarma. En la placa del panel se encuentra la **fente de alimentación** regulada de 12V que provee energía al panel, a los teclados y otros dispositivos de detección que la requieran. Entre ellos los detectores de rotura de vidrios y las barreras infrarrojas. Un **microprocesador** de programa almacenado controla todo el sistema, que incluye un módem para comunicarse por línea telefónica con la estación de monitoreo para la descarga de información o para programar el panel. Un **transformador de 220V** a 16V y la **batería** de respaldo se alojan en el mismo gabinete. Una **bornera** permite la conexión de las zonas, teclados y otros dispositi-



tivos además de la línea telefónica y la salida de 12V para sirenas.

Algunos paneles vienen preparados para agregar en su interior **placas expansoras** o placas para recibir señales de dispositivos inalámbricos.

• Teclado

El teclado de un sistema microprocesado es una interfase del panel que funciona sólo en combinación con éste. La conexión entre ambos se realiza con dos hilos denominados *keybus* en forma de trenes de pulsos sincronizados. Este sincronismo permite conectar varios teclados en paralelo para comandar el sistema desde varios lugares indistintamente.

La indicación en un teclado del estado del sistema puede ser por medio de **leds** o con un visor **LCD** (*Display de Cristal Líquido*). En el primer caso, hay un led por cada zona del panel, y se necesita un teclado adecuado según la cantidad de zonas presentes en el panel. La ventaja de este teclado sobre el LCD es que se puede ver instantáneamente el estado de la zona (abierta o cerrada) o de un grupo de ellas. En cambio, en el teclado LCD el sistema las presenta escrito en texto secuencialmente por lo que hay una pequeña demora en la visualización. Por otra parte, el teclado LCD hace la programación y la visualización de fallas mucho más práctica y se puede personalizar el texto exhibido en algunos modelos.



• Zonas de teclado

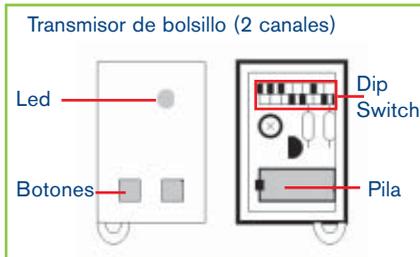
Determinados paneles incluyen en su teclado una bornera para conectar una zona adicional, con el fin de utilizarla para el detector magnético de la puerta de entrada, donde se halla el teclado. De este modo, no es necesario cablear esta zona al panel sino que va al teclado. Es una utilidad muy práctica que aprovecha las características de comunicación entre el teclado y el panel: cuatro hilos para todo, si se tiene en cuenta que dos hilos son los mismos de alimentación que para los otros dispositivos. Agregando más teclados al sistema, se puede contar con más zonas de teclado.

Continúa en página 138

Viene de página 134

• Control Remoto

El control remoto se compone de dos equipos, el **transmisor** y el **receptor**. Se puede usar para activar y desactivar una alarma o cualquier sistema que pueda comandarse con un interruptor o un pulsador. También se usa para aviso silencioso de asalto o emergencia médica.



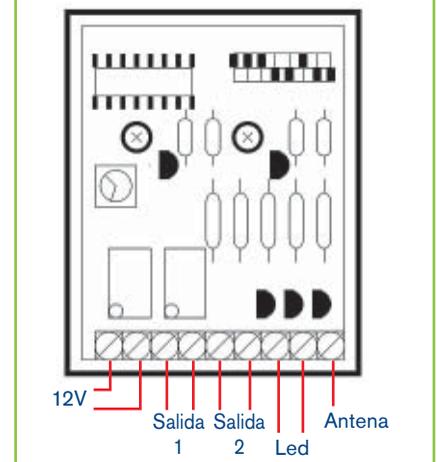
El transmisor es el elemento portátil; se alimenta de una pila de 12V, batería de 9V o pilas de reloj y tiene de uno a cuatro botones cuyas funciones dependerán del receptor o de la programación del sistema. Su alcance de acción está entre los 50 y 100m y hay modelos que con antena adicional lo amplían

hasta 400m. Deben codificarse para evitar superposición con otros transmisores que no pertenezcan al sistema y, fundamentalmente, para garantizar la seguridad e inviolabilidad. La codificación se realiza con micro interruptores (*dip switch*) en algunos y con reconocimiento automático (aleatorio) de código en otros.

El receptor se alimenta de los 12V de salida para equipos del panel y tiene de una a cuatro salidas que pueden ser contactos de relé o salidas de transistor de colector abierto. Según se desee, cada salida puede configurarse como NA o NC. También la respuesta de la salida puede ser seguidora o retenida. En el primer caso, los contactos de salida cambian de estado cuando se oprime el botón correspondiente y regresan al estado normal cuando éste se suelta. En el caso de salida retenida, el contacto cambia de estado por cada pulsación del botón. El primero se puede comparar al bo-

tón de un timbre y el segundo al interruptor de un equipo. El receptor debe tener los mismos elementos para la codificación que el transmisor y estar en la misma frecuencia de transmisión. Otras salidas del receptor son estado de activación (para conectar un led) y salida para zumbador.

Receptor de control remoto (2 canales)



• Batería y fuente de alimentación

La batería en un sistema de alarma es imprescindible para su funcionamiento: contrariamente a la idea de que se usa para respaldo de energía solamente, ésta provee la corriente necesaria para alimentar las sirenas, ya que la fuente de alimentación del panel no posee la capacidad de corriente para esta función. Dicha fuente provee la corriente suficiente para la carga de la batería y para proveer alimentación a los periféricos. Si se hace sonar las sirenas de un sistema sin la batería se corre el riesgo de que éste se "cuelgue" debido a la baja tensión de fuente ocasionada por el alto consumo de los elementos de sonorización. La excepción son las sirenas piezoeléctricas, de consumo extremadamente bajo en comparación con las sirenas de parlante o bocina o las campanas.

La batería utilizada en los paneles de alarma es de 12V - 7Ah de capacidad



(12 voltios, 7 amperes por hora), del tipo electrolito inmovilizado (*gel*). Es suficiente para la gran mayoría de las instalaciones de alarma, pero es conveniente hacer un cálculo de consumo en casos de utilizar varias barreras infrarrojas u otros dispositivos de consumo elevado. De ser necesario, se debe adicionar una fuente de alimentación extra con una batería más grande (no se re-

comienda colocar dos en paralelo: debido a las pequeñas diferencias que pueda haber entre ambas puede circular una corriente parásita entre ambas).

La batería debe proveer alimentación de respaldo ante la falta de alimentación de red por un período de 24 horas, considerando que las sirenas se activen una sola vez en ese período por 15 minutos. El consumo de cada periférico figura en el folleto que lo acompaña; a eso debemos sumarle el consumo del panel y de los teclados y módulos anexos. El total se expresará en amperes y se multiplica por 24 horas. La suma de corriente en amperes de las sirenas se multiplicará por 0,25 en el caso de considerar 15' de funcionamiento. Al resultado total se sugiere agregarle un 20% por envejecimiento de la batería.

Continúa en página 140

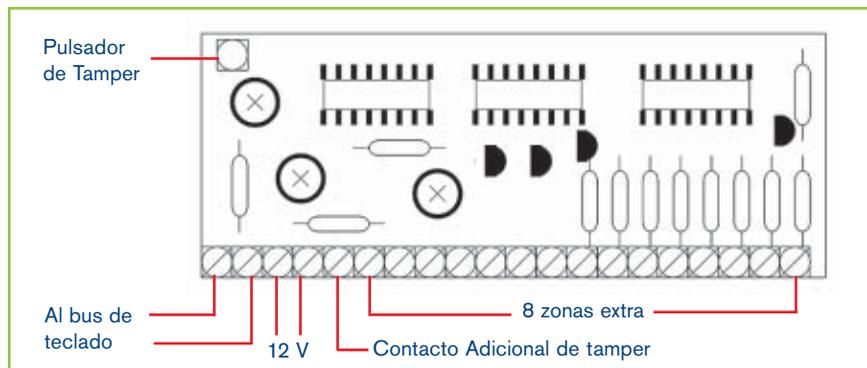
Viene de página 138

• Expansores de zonas

Determinados paneles de alarma permiten expandir la cantidad de zonas aumentando las que se conectan a la bornera de la placa. Los expansores de zona se conectan al bus del teclado en un lugar alejado del panel y entregan ocho, dieciséis o más zonas extra. Las características y atributos de estas zonas se programan del modo general descripto. La utilidad de este diseño radica en que puede ampliarse el sistema con posterioridad a la instalación del sistema básico.

El cableado entre la placa expansora y el panel es de cuatro hilos, aunque dos de ellos son los 12V generales y los otros dos, el bus del teclado. Es decir que se puede conectar a continuación de un teclado y en un lugar lejano del panel, según la conveniencia del instalador.

El contacto para el antidesarme (*tamper*) permite conectar un detector magnético en la tapa del gabinete que contenga al módulo expansor para protegerlo de sabotajes. El mi-



• En el próximo capítulo

Veremos de manera práctica y sencilla el conexionado de las partes descriptas en este número

cro pulsador en la plaqueta (*presente en algunos módulos*) cumple la misma función.

■ Para tener en cuenta

- La batería en un sistema de alarma, además de proveer alimentación de reserva, es la que provee energía suficiente para las sirenas. Si se utilizan sirenas piezoeléctricas, la corriente entregada por el panel es suficiente.
- Conviene instalar el expansor de zonas cerca de las áreas a proteger para evitar el cableado de las mismas hasta el panel.
- La codificación del control remoto de fábrica no es segura. Cámbiela por una nueva combinación y anótela en la ficha del cliente para futuras reposiciones o solicitudes de transmisores adicionales. Esto no es necesario en equipos con reconocimiento automático de códigos.

Elementos de control

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



Una central de alarma recibe constantemente la información de los **elementos de detección** conectados a los bornes de ZONAS y la procesa de acuerdo con una programación preestablecida, actuando sobre los **elementos de aviso** y/o sonorización, que veremos en el próximo capítulo

Los periféricos, como los teclados, controles remotos o cualquier otro elemento de comando, forman parte del bloque de **elementos de control** y hacen de interfase entre el usuario del sistema y el panel.

En esta oportunidad, veremos de manera práctica y sencilla el conexionado entre las partes.

• Elementos de control

• Conexiones

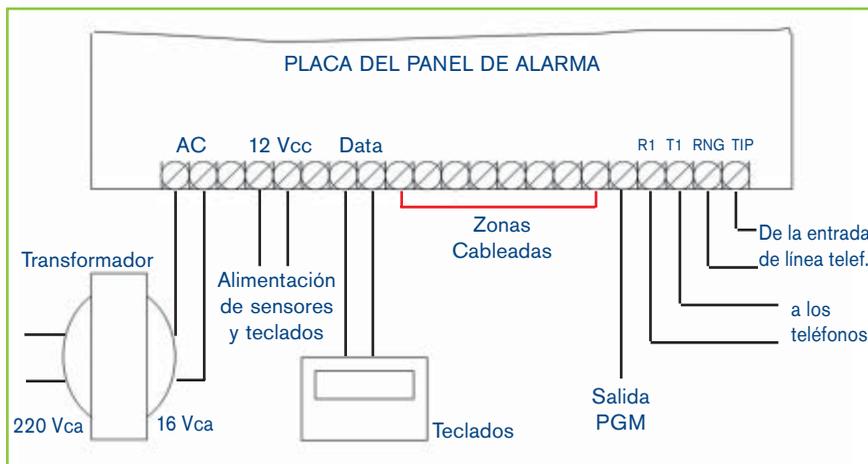
- Panel
- Teclados
- Llaves
- Control Remoto
- Alimentación y batería

• Conexiones

• Panel

El conexionado se clasifica en zonas, entrada de alimentación, salidas de 12V, salida de sirenas, entrada y salida de línea telefónica, teclado y expansores y

salida PGM. Algunos paneles vienen preparados para agregar en su interior **placas expansoras** o placas para recibir señales de dispositivos inalámbricos.



La ubicación del panel deberá ser en un área protegida por el propio sistema y oculto de la vista ocasional. Es conveniente fijarlo en una pared a no menos de 1m del suelo para poder conectarlo y hacerle mantenimiento fácilmente. No se recomienda colocar-

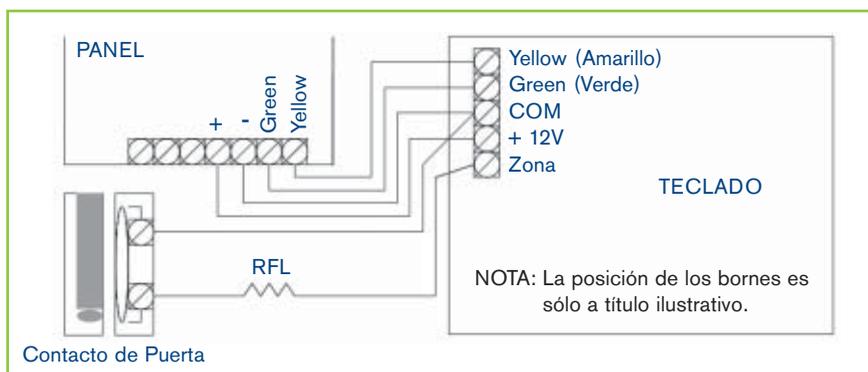
lo dentro de un placard que no tenga ventilación o en lugares de difícil acceso para el personal técnico. Si no es posible ocultarlo de la vista de probables intrusos, se lo deberá resguardar del vandalismo o fijarlo a una altura imposible de acceder sin escalera.

• Teclados

Los teclados tienen cuatro cables, dos de los cuales son alimentación común de 12V y los otros dos su conexión con el panel de alarma. Debido a que por estos dos cables se transmite información codificada y no un estado lógico como en los sistemas antiguos, es posible conectar

varios teclados en paralelo, hasta cinco u ocho dependiendo del modelo. En el caso de los teclados que incorporan una zona extra, hay un cable o borne para este dispositivo, que cierra contra negativo.

Para la conexión con el panel no es necesario un cable adicional.

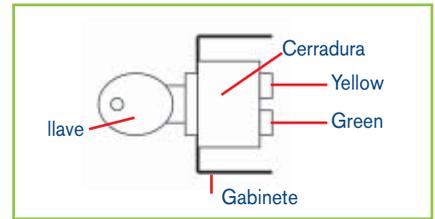


Viene de página 144

• Llaves

Algunos paneles admiten la conexión de un interruptor momentáneo (*pulsador o llave con retorno*) para activar o desactivar el sistema. Ésta se debe conectar entre los terminales Yellow (amarillo) y Green (verde) o entre Green y Negro según el panel y programar el

panel para esta función. El interruptor con su cerradura debe estar protegido en un gabinete o caja embutida con algún sistema de antidesarme, puesto que no se necesita clave para desactivar el equipo, basta con puentear momentáneamente los cables.



• Control remoto

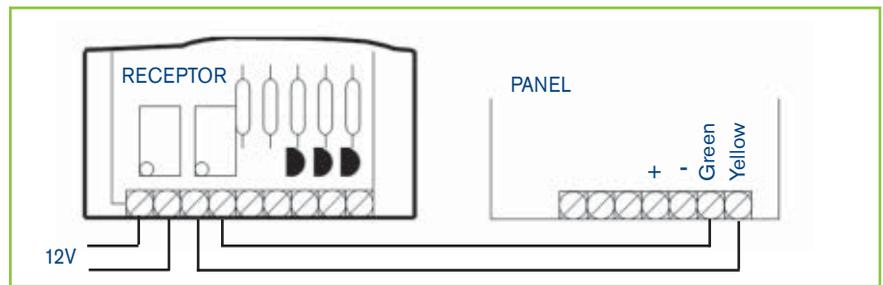
En el caso que el panel admita conexión de llave para activar el sistema, también podrá admitir un control remoto para esa función, dado que en definitiva la salida de un control remoto es un contacto seco de relay.

Una segunda opción es conectar la salida de relay de receptor a una entrada de zona, incluyendo si corresponde la resistencia de fin de línea y programar esa zona como activación/desactivación (*característica sólo para algunos tipos de panel*).

Determinados paneles incorporan un

equipo de control remoto cuyo receptor se conecta al bus de teclado como si fuera un teclado, de modo que se puede distinguir la activación por cada trans-

misor asociando cada uno a un número de usuario tal como si fuera una función de teclado. Las conexiones son idénticas a las de un teclado de la misma serie.



• Alimentación y batería

La conexión a la red eléctrica de 220V se realiza a través de un transformador de 220 / 16Vca que se incluye en los equipos. Es conveniente colocar un toma macho y hembra en el transformador de modo de poder desconectar la alimentación de red desenchufándolo.

Como en todo equipo eléctrico que requiera toma a tierra, se debe conectar el gabinete metálico a tierra. Algunos paneles tienen un terminal de tierra en la placa, pero esta no es la tierra del gabinete. En este caso, conecte ambas. La toma a tierra además de protección contra fugas de corriente provee un blindaje a interferencias de radiofrecuencia a las que son sensibles los equipos electrónicos. La toma de tierra en la placa completa la protección contra descargas atmosféricas provenientes del cableado de la línea telefónica.

La batería se conecta con dos termi-

nales para provistos a la placa del panel. Se debe utilizar una de 7 u 8 Ah (amperes/hora). Una batería de mayor capacidad requerirá un cargador adicional y una de menor capacidad no podrá cumplir con los requisitos de respaldo para cortes de energía o para

entregar corriente a las sirenas.

• En el próximo capítulo

Trataremos sobre los "elementos de aviso y sonorización", tales como los llamadores telefónicos, sistemas de monitoreo, respaldo celular, campanas y sirenas exteriores e interiores.

■ Para tener en cuenta

- Se debe conectar el panel sin alimentación de red ni batería, probando la línea de 12V contra cortocircuitos antes de dar tensión.
- Si los cables que van a la central son numerosos, es conveniente hacer un empalme una caja al lado del panel con un multipar de 8 a 16 pares.
- Las normas de electricidad obligan a colocar una toma a tierra del equipo. En determinados casos esto es necesario para un correcto desempeño del sistema.
- La batería tiene una gran capacidad de entrega de energía; se deben extremar los cuidados de su conexionado y evitar cortocircuitos. Si usa la batería para probar equipos tenga en cuenta que un cortocircuito accidental puede provocar el derretimiento de la aislación de los cables conectados y quemaduras en las manos.

Elementos de aviso

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



Una central de alarma recibe constantemente la información de los **elementos de detección**, vistos en el capítulo anterior, conectados a los bornes de zonas y la procesa de acuerdo con una programación preestablecida, actuando sobre los **elementos de aviso** y/o sonorización, que veremos en este capítulo

Los dispositivos de sonorización de un sistema de alarma son una de las vías de aviso de un siniestro, por lo que su correcta elección e instalación se hace necesaria en un sistema monitoreado e imprescindible en un sistema local.

• Elementos de aviso

- Sirenas y campanas
- Llamador telefónico
- Monitoreo
- Monitoreo inalámbrico
- Detección de corte de línea tel.
- Respaldo celular

• Sirenas y Campanas

Por su uso, las sirenas se clasifican en **interiores** o de **exteriores**. La sirena exterior cumple una función disuasiva y es el aviso más clásico de un evento indeseable.

La potencia de estos elementos generalmente es de 15 o 30 Wats. En áreas urbanas se recomienda que no supere los 15 Wats, debido a la alta polución sonora que ocasiona.

Estos dispositivos, se alimentan de la salida de sirena de los paneles que les provee de 12 Volts con la capacidad de corriente adecuada. Por lo general en un panel microprocesado la suma total de la corriente erogada no debe superar los 3 Amperes, es decir que como máximo soportará 36W de potencia.

Una característica para tener en cuenta es el consumo. Este debe ser el más bajo posible ya que una sirena de mayor consumo descargará más rápidamente la batería. En el caso de utilizar sirenas de mayor potencia se hace necesaria la ayuda de un relay que conmute la alimentación de la batería directamente (ver gráfico 1)

Las sirenas poseen interiormente un circuito oscilador y un amplificador de audio, finalizando en una bocina de bobina e imán o un parlante apto para intemperie. Las *piezoeléctricas* usan como elemento electroacústico un transductor piezoeléctrico de muy bajo consumo y alta penetración de sonido. La aloja un gabinete metálico con ranuras, con un tratamiento antióxido o un gabinete plástico de alto impacto, que tiene en su parte de apoyo contra la pared un contacto NA que funciona como *antidesarme*. Este se conecta a una zona 24 horas del panel



para proteger contra intentos de desarmar la sirena.

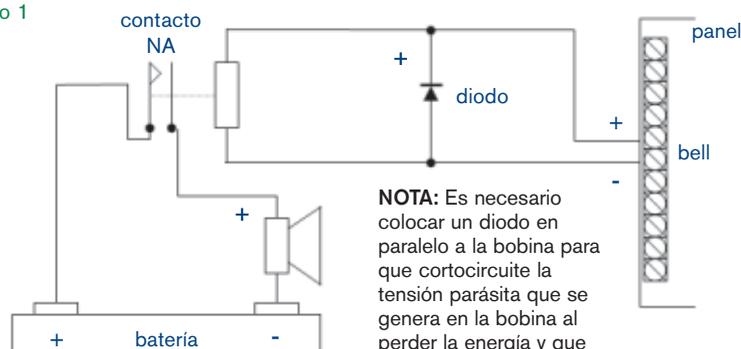
La sirena puede incluir una baliza de bajo consumo pero alta visibilidad ya que está construida con una lámpara de descarga gaseosa (*flash*). Además, puede tener un *led* de gran tamaño que se utiliza para que el usuario visualice el estado de activación del sistema en el caso de usar un control remoto.

La campana está cayendo en desuso como elemento distintivo de un sistema de alarma, dada la versatilidad de las sirenas y su variedad de presentaciones. Poseen un circuito oscilador de bajo consumo y están protegidas con un reborde para evitar que se intente silenciar el gong. Un doble tornillo central que previene el sabotaje presiona en su interior el contacto de antidesarme.

La salida de sirena en el panel está protegida contra cortocircuitos y consumo elevado, con fusible o un circuito electrónico de límite de corriente. A su vez esta salida está monitoreada para dar aviso de sobretensión o de sirena desconectada.

Continúa en página 154

Gráfico 1



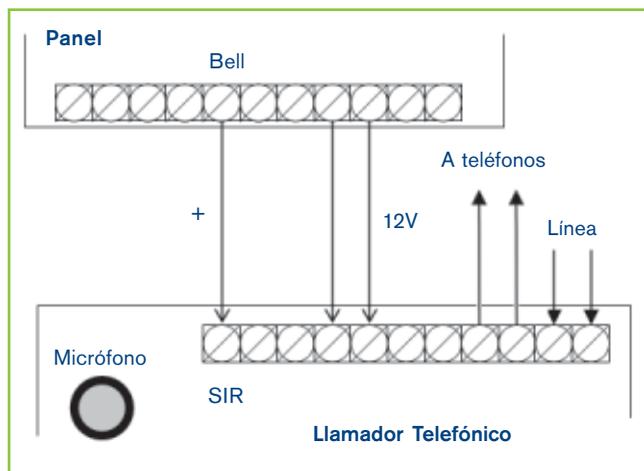
NOTA: Es necesario colocar un diodo en paralelo a la bobina para que cortocircuite la tensión parásita que se genera en la bobina al perder la energía y que podría dañar la etapa de salida del panel.

Viene de página 150

• Llamador telefónico

Es un dispositivo que da un aviso de alarma por teléfono a varios destinos. Se conecta a la salida de sirenas del panel, como si fuera una de ellas y una segunda entrada a pulsadores de asalto. La línea telefónica del lugar debe entrar directamente a éste y los teléfonos locales se alimentan de una salida del equipo. Es decir, que la línea es capturada en forma prioritaria por el llamador interrumpiendo las comunicaciones del lugar en caso de un evento de alarma. El llamador es incompatible con el comunicador del panel, de modo que se conecta sólo uno de estos dos a la línea telefónica. Se entiende que se instala un llamador solo si el equipo no se conecta a monitoreo.

Un mensaje grabado en una memoria EEPROM se reproduce cuando conecta con el número destino y en el caso de conectar un aviso de asalto, se debe grabar un segundo mensaje. Los llamadores también pueden enviar un aviso grabado de batería baja o falta de tensión de línea. En general, se puede usar para dar aviso de cualquier evento que



transmita dos estados abierto/cerrado independientemente de si existe un sistema de alarma.

■ Para tener en cuenta

- La tendencia actual en el uso de elementos sonoros es de usar sólo una sirena interior en pequeños comercios si el equipo está monitoreado. La sirena exterior, antes de gran potencia, está dejando paso a una de menor potencia sonora y con menor tiempo de sonido (uno a cinco minutos).
- Cuando se utiliza un control remoto para comandar la activación de un panel, se suele programar un breve toque de sirena como indicador de activación y uno mayor como indicador de desactivación.
- Se deben probar las sirenas con cierta frecuencia haciéndolas sonar brevemente.
- El llamador telefónico debe estar intercalado en la entrada primaria de la línea telefónica. Si está conectado en paralelo, no se podrá asegurar que se realice la comunicación con éxito.

• Monitoreo

Es el control a distancia de un sistema de alarma. Mediante la línea telefónica, el equipo instalado puede enviar avisos de todos los eventos que se producen en su sistema a un equipo remoto que es capaz de recibir y decodificar sus señales y las de otros sistemas instalados.

El monitoreo de un sistema de alarmas consiste en la conexión de dicho sistema a equipos de comunicación en un recinto denominado estación central o estación de monitoreo donde operadores y personal técnico puedan responder a una señal de alarma. Un sistema de computadoras en red hacen el apoyo necesario para la evacuación de los eventos recibidos.

Estos eventos los genera el panel de alarmas instalado en el domicilio del *abonado* correspondiendo a alarmas, activación y desactivación del sistema y fallas entre otros.

Para cada evento se especifica una acción que debe ser tomada por el *operador* del monitoreo. Se pueden clasificar los eventos en activos y pasivos, o en eventos de alarma y eventos de

mantenimiento. Un evento activo es aquel que requiere la acción del operador. Puede ser alarma de robo, de incendio, etc.; y uno pasivo es simplemente un registro de activación del sistema que queda asentado en la base de datos de la estación.

El vínculo que une ambos equipos es la línea telefónica principalmente, aunque también hay monitoreo por equipos de radio o a través de una red de computadoras local (intranet) o por internet. Los paneles microprocesados actuales están preparados para enviar información relevante a una estación de monitoreo usando la línea telefónica. Una vez programado el equipo local, y una vez abierta una cuenta en la empresa de monitoreo de alarmas que contenga los datos del cliente y de su instalación de alarma, el equipo local está preparado para conectarse y descargar la información necesaria. Dicha información no sólo es aviso de robo; puede ser cualquier aviso de siniestro como incendio, avisos de control como apertura de una cámara frigorífica, puesta en marcha de determinados

equipos o motores o bien puede referirse a fallas técnicas como un aviso de batería descargada.

La información se transmite a través de un lenguaje común a ambas partes denominado protocolo de comunicación. Existen varios formatos en uso, siendo los más comunes los siguientes:

- 4+2
- Contact ID
- SIA

El objetivo de una estación de monitoreo es aumentar el nivel de seguridad de una propiedad protegida comunicando los eventos que detecta el sistema de alarma instalado y tomando una acción pertinente. Esta acción puede ser avisar a la autoridad policial de un robo detectado, a un técnico por una reparación, o a un supervisor de guardia de la industria monitoreada por un problema en una línea de producción. Es decir, que el monitoreo es un puente entre un propietario y las autoridades policiales, un enlace entre un comercio y el dueño, la comunicación a distancia entre las máquinas y los usuarios.

Continúa en página 156

Viene de página 154

Mediante un programa adecuado, la empresa de monitoreo registra en un *archivo histórico* los eventos recibidos de los usuarios y cuando aparecen en la pantalla del operador, éste procede según una *lista de acciones* previamente pactadas con el usuario y las cumple fielmente. Los datos del usuario son siempre confidenciales y sólo se transmiten a las autoridades policiales u otras los que sean útiles para actuar en consecuencia.

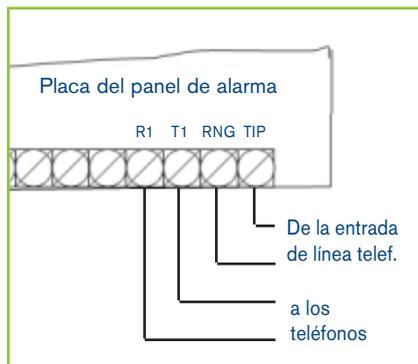
El panel debe tener la característica de apto para monitoreo; esto consiste en que posea un programa almacenado que envíe, mediante un módem interno, una serie de códigos correspondientes a los eventos que se generen, a través de un vínculo telefónico.

Mediante la programación del panel se establece que códigos corresponden a cada evento, y con qué *protocolo* (lenguaje) se van a comunicar.

• Conexión

La conexión del panel de alarmas a una estación de monitoreo se realiza físicamente conectando los terminales correspondientes del panel a la línea telefónica.

La línea telefónica debe entrar directamente al panel, sin derivaciones a ningún otro equipo, y desde el panel se hará la distribución a los aparatos de



teléfono de la propiedad, o equipos como central telefónica, fax, módem, etc. Mediante esta conexión el panel de alarma puede tomar la línea en forma prioritaria para transmitir el evento emergente a la estación de monitoreo, luego de lo cual libera la línea para su uso normal. En condiciones normales, la línea está conectada con los equipos de la vivienda a través de los contactos de un relay presente en la placa del panel de alarma, sin que éste intervenga eléctricamente con las comunicaciones normales. Solo en el caso de producirse un evento a transmitir es que el microprocesador del panel inicia la transmisión conmutando el relay y tomando así la línea telefónica.

Se debe tener especial cuidado en mantener esta conexión de la manera correcta, asegurándose que el propietario avise al servicio técnico de la compañía telefónica de esta conexión.

• Monitoreo inalámbrico

La dependencia de la línea telefónica es en muchos casos un obstáculo para la seguridad del lugar protegido, ya sea porque se trate de una región en que el servicio telefónico sea poco fiable o porque la amenaza de un delito o siniestro sea alta. Para ello se utilizan los equipos de radio conectados al panel de alarma. Se comunican con la central en forma bidireccional o sistema interroga-

do, es decir que el transmisor receptor de la central de monitoreo de alarmas envía una señal al equipo abonado que debe ser respondida. De este modo el sistema asegura el enlace continuamente. Los equipos de radio utilizados poseen 4 u 8 canales de dos estados, es decir que puede transmitir esa cantidad de eventos: si/no o normal/alarma. Como la información que aporta el pa-

nel de alarma es más completa, de requerirse equipo de radio se utilizan ambos sistemas; el principal es el telefónico en cuanto a la transmisión de eventos y el de respaldo es el de radio, que transmitirá la falta de línea u otros emergentes. En una versión más actual el equipo de radio transmite directamente todos los eventos que genera el panel en formato Contact ID.

■ Para tener en cuenta

- El monitoreo de un sistema de alarma involucra un contrato con otra empresa. Es importante entonces estudiar los alcances del servicio al cliente.
- Algunos paneles monitorean la tensión de línea telefónica, pero en todos los casos el panel envía una prueba automáticamente a la estación de monitoreo.
- La comunicación para descarga de eventos se realiza desde el panel del cliente hacia la estación de monitoreo. Ocasionalmente un técnico puede llamar al equipo para programarlo o para obtener información de la programación que éste tiene.
- El equipo de radio para monitoreo se usa de respaldo del telefónico ya que este transmite información completa desde el panel, mientras que el equipo de radio transmite información de dos estados de los 4 u 8 canales que posee.

• Sistemas de detección de corte de línea telefónica fija

La continuidad del vínculo telefónico es imprescindible en este tipo de monitoreo, debido a que la estación remota no tiene conocimiento del estado del sistema instalado en el propietario a menos que éste transmita reportes con frecuencia. El sistema de la base de monitoreo establece un horario diario en el que espera que cada panel se comunique para enviar el "*reporte de prueba diario*", con el que se comprueba la normalidad del sistema completo. De no recibirse el

Continúa en página 158

Viene de página 156

reporte de prueba, el operador debe informar del hecho al servicio técnico de la alarma o a quien corresponda. Puede pedir también al propietario que envíe una prueba a través de un botón en su teclado.

En los paneles el microprocesador posee una rutina de control de la tensión de la línea telefónica, avisando al propietario a través del teclado si se presenta una falla.

• Equipo celular de respaldo

Adicionalmente a estas rutinas, existen equipos y sistemas que monitorean y dan aviso en caso de que la

línea telefónica presente fallas.

Este dispositivo tiene un teléfono celular incorporado. Monitorea la tensión y corriente de la línea telefónica detectando si la línea está cortada o es inoperable. Un contacto de relé informa al sistema de alarma la condición de falla de línea, de modo que pueda enviarse dicho evento a la central de monitoreo utilizando una zona del panel.

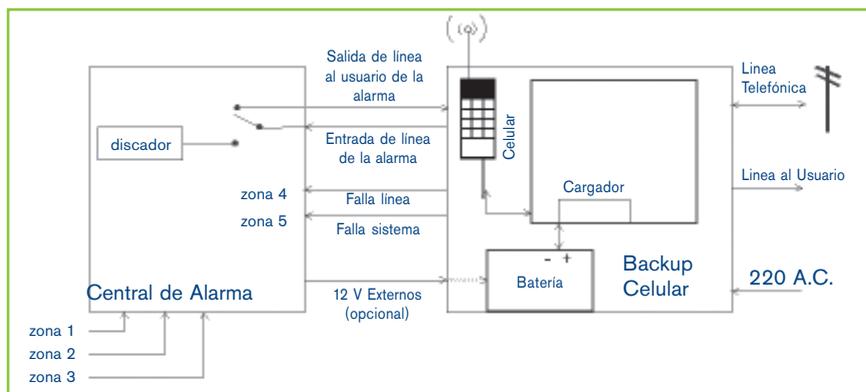
El backup celular conmuta el discador de la alarma para que se comunique vía celular ante un corte de línea o una cantidad de intentos de comunicación fallidos. Restablece el circui-

to normal cuando la falla de línea desaparece, sin alterar las comunicaciones en progreso.

Se conecta intercalado entre la línea telefónica y el panel y monitorea el estado de la misma.

• Sistema de canal derivado

El canal derivado es una prestación poco utilizada que en combinación con las compañías telefónicas transmite una señal inaudible a través del par telefónico físico independientemente de si existe una comunicación telefónica en el momento. En el lado del panel del abonado se coloca un módulo que genera la señal y además monitorea la línea. Ante una falla de esta, genera una falla en una zona de alarma predeterminada para que el usuario tenga aviso del desperfecto en su teclado. Por otro lado, en la estación de monitoreo hay un equipo que espera recibir cada un periodo determinado el aviso de continuidad transmitido por la compañía telefónica. De no producirse el aviso de línea normal, el operador inicia las acciones correspondientes para que el equipo técnico lo solucione.



Sistemas inalámbricos

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



En determinadas instalaciones se hace imposible cablear los sensores, ya sea por la distancia, las dificultades físicas del tendido de cables o la estética del lugar. Los equipos inalámbricos son ideales para estos casos.

Básicamente, estos sistemas, consisten en una serie de transmisores y un receptor para todos los transmisores existentes.

En esta oportunidad, describiremos de manera práctica y sencilla todos los dispositivos que componen estos sistemas.

• Sistemas inalámbricos

• Dispositivos de detección

- Magnéticos
- Infrarrojos
- Transmisores universales
- Transmisores de mano, pulsadores de pánico o de emergencia médica.

• Dispositivos de control

- Control Remoto
- Teclados

• Dispositivos de Salida y aviso

• Introducción

Básicamente, estos sistemas, consisten en una serie de transmisores y un dispositivo receptor para todos los transmisores existentes. Este receptor puede ser una placa que se agrega al panel de alarma, un panel propiamente inalámbrico o un panel mixto (es decir, con zonas inalámbricas y cableadas). Si es una placa adicional expande las zonas tal como si fuera un expansor convencional. Como transmisores deben usarse dispositivos del mismo tipo y marca y pueden ser detectores magnéticos, infrarrojos o de humo o bien teclados de control.

Todos los elementos que componen el sistema inalámbrico están codificados de modo de responder solo al re-

ceptor apareado y no recibir interferencias de otro dispositivo que este en las cercanías. La codificación puede ser por medio de dip switches en los equipos o a través de "auto learning" con un código propio irreplicable incorporado en cada transmisor. De este modo cada dispositivo es único en el sistema y no puede haber duplicados.

En este tipo de sistemas es necesario comprobar el alcance óptimo de la señal para asegurar una cobertura completa. Si el sistema no es bidireccional no se tendrá aviso si un detector no funciona o es destruido. Los sistemas interrogados proveen seguridad de que cada dispositivo enroloado en el sistema permanece activo y operativo.

• Dispositivos de Detección

Cada detector tiene una batería de 12 V de litio de larga duración, que dura de dos a tres años, y puede enviar una señal de "batería baja" al panel en caso de estar descargada. Hay otros modelos que usan tres pilas AAA Algunos también tienen un antidesarme que provoca una transmisión con código de sabotaje en caso de ser abiertos. El panel "espera" una señal de estos dispositivos cada 12 minutos aproximadamente para garantizar que sigan en actividad, ya que en condiciones normales, es decir sin alarma, el sensor no transmite, a excepción de esta señal de reporte.

Los dispositivos de detección se asocian a una zona única, es decir que cada

detector inalámbrico reporta a una zona y esa zona no se comparte con otro detector, inalámbrico o cableado.

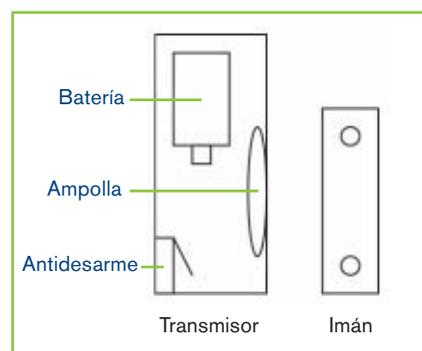
Para habilitar un detector inalámbrico se lo debe "enrolar" en el panel: esto es que el panel lo reconozca como zona instalada. Para ello, se ingresa en modo programación y en el paso correspondiente se cierra y abre la zona del dispositivo inalámbrico. De este modo el receptor indicará la alarma generada y el panel la asociará a una zona.

Entre los detectores inalámbricos encontramos magnéticos, infrarrojos, detectores de humo fotoeléctricos y transmisores de mano o llaveros, pulsadores de aviso de pánico o de emergencia médica.

• Magnéticos

Un detector magnético convencional consiste en dos piezas apareadas: el imán y el contacto o ampolla.

Las dos partes que componen un detector magnético inalámbrico son similares a uno convencional, salvo que la parte donde se aloja la ampolla del magnético contiene además un transmisor inalámbrico, una batería y un antidesarme, lo que lo hace mucho más voluminoso.



Continúa en página 164

Viene de página 162

• Infrarrojos

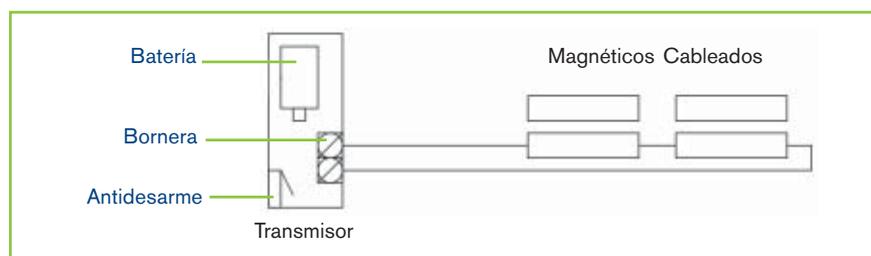
Los detectores infrarrojos tienen en su interior toda la electrónica del transmisor además de la convencional del infrarrojo. A diferencia de uno convencional, no tiene relay de salida ni bornera y posee dos modos: de prueba y normal. En el modo de prueba, el led que

indica detección se enciende por cada movimiento detectado, activando al transmisor que da la señal correspondiente al panel. Tanto el led como el transmisor tienen consumo elevado y dado que el infrarrojo se activa cada vez que detecta movimiento, la batería se

descargaría rápidamente si no fuera que en la posición normal el led no enciende. El transmisor envía una señal en la primer detección y luego queda inactivo por cinco minutos, luego de los cuales enviará otra señal sólo si detecta movimiento.

• Transmisores universales

Si en una instalación se deben colocar varios detectores magnéticos cerca se pueden usar un transmisor universal y magnéticos u otros dispositivos comunes (que no requieran alimentación). Este transmisor provee una bornera para conectar los magnéticos, de modo que allí se puede cablear una "serie" de detectores.



• Transmisores llavero

El transmisor de llavero o de mano se usa tanto para activar-desactivar el sistema como para enviar una señal de aviso a la estación de monitoreo. Otros pulsadores se pueden usar para una sola de estas funciones o en forma de collar para aviso médico para personas que necesiten asistencia.

• Dispositivos de salida o aviso

En un panel inalámbrico las sirenas son básicamente cableadas, es decir que se debe conectar a la bornera de sirenas un cableado que alimente a las mismas. Sin embargo, es posible comandar una salida PGM inalámbrica en algunos modelos. El control del PGM puede ser a través de un pulsador, de un evento determinado o de una alarma del sistema. Un dispositivo de aviso como una sirena o luces estroboscópicas remoto debe estar conectado a la tensión de red a través de una fuente de 12Vcc y su control estará conectado al receptor inalámbrico del PGM. Es decir que la lógica de transmisión-recepción se invierte. Por cortes de energía la sirena puede tener una batería incorporada con un cargador.

• Dispositivos de Control

• Control remoto

La función de activación parcial o total y la desactivación del sistema puede estar sola o en combinación con botones de aviso. También un transmisor puede comandar una salida PGM para encender o apagar un dispositivo externo o para activar sirenas o luces.

Dependiendo del modelo, el transmisor puede ser bidireccional y recibir la confirmación del panel.

• Teclados

Hay dos tipos de teclado inalámbrico: el más sencillo transmite cada vez que se coloca el código correcto y solo sirve para activar, desactivar y enviar aviso de asalto. No posee indicación de zonas ni de activación. Es definitiva como el transmisor de un control remoto con el agregado de una clave para su activación.

Un teclado más sofisticado transmite la señal y recibe como respuesta el estado del sistema. De este modo es posible ver si la activación fue exitosa o si hay una zona abierta.

■ Para tener en cuenta

- Los equipos inalámbricos deben estar apareados: el transmisor y el receptor deben ser de la misma marca y modelo y estar codificados de la misma forma.
- La posición exacta de un transmisor dependerá de las condiciones radioeléctricas de lugar. Se debe buscar antes de fijar el elemento la mejor transmisión posible.
- Las pilas de los transmisores son de larga duración (2 a 3 años). Las baterías de 9V son de duración menor. Se debe verificar periódicamente su estado.
- El detector transmite ráfagas de información periódicas y se bloquea si hay detección continua para ahorrar energía.

• En el próximo capítulo

Terminada la descripción básica de los equipos que componen un sistema contra robo, en el próximo capítulo comenzaremos con las variantes de programación, ya sea por teclado remoto o downloading (vía telefónica).

Programación de paneles

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



La configuración de un sistema de alarma en cuanto a su comportamiento y características se realiza mediante la programación del panel de alarma. Dentro de las características que pueden programarse está el comportamiento de las entradas (zonas), de las salidas (sirena PGM y otras), los tiempos del sistema, la conexión a la estación de monitoreo y otras técnicas o de uso.

Otro nivel de programación es la del usuario, mediante la cual se agregan las claves para su funcionamiento, restricciones o niveles de usuario y características de uso personalizable.

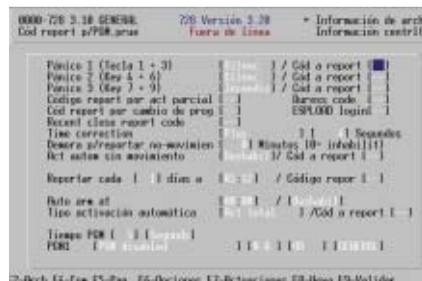
• Programación

- Introducción
- Programación por teclado
- Programación por PC
- Descripción de zonas
- Atributos de zonas
- Tiempo del sistema
- Programación de la comunicación

• Introducción

La programación se puede realizar de dos maneras: a través del teclado del panel y por acceso remoto a través de una computadora con modem (*downloading*) o en algunos casos mediante una conexión directa por cable a un puerto COM o al módem de la PC. Cada marca y modelo de panel tienen su propia programación y está descrita en el manual de instalación y en la planilla de programación de cada equipo. Asimismo la programación remota requiere de un programa propio de cada marca de panel y en muchos casos, de un módem de la misma marca.

Una vez hecha la programación el



sistema mantiene esa configuración permanentemente, aun si el panel queda desconectado completamente de los periféricos o de la alimentación. El panel de alarma incluye una programación general de fábrica a la cual se puede volver mediante un reset.

• Programación por teclado

Para acceder al nivel de programación general de instalación es necesario ingresar al sistema con la clave de instalador. Una vez dentro del programa, diversos pasos de programación numerados permiten la configuración de los distintos parámetros.

El ingreso de datos es a través del teclado numérico y dependiendo del equipo se pueden leer los datos programados interpretando las indicaciones de los leds del sistema o mediante un teclado LCD donde aparecerá

escrito el valor del campo en programación.

Los sonidos o bips del teclado indican si el paso programado fue aceptado o hay un error y van guiando en la secuencia de ingreso de datos.

Para mayor seguridad un temporizador cierra el nivel de programación si no se presiona ninguna tecla en un período de tiempo determinado. Además el sistema reporta a la estación de monitoreo la entrada y salida de programación.

• Programación por PC

Este es el método más seguro y rápido ya que permite guardar los datos del cliente programados y hacer revisiones y modificaciones. Se utiliza además como programación remota sin necesidad de acudir al lugar protegido.

En el programa se llena una plantilla con los datos del panel y sus periféricos (como expansores y teclados), los datos de la cuenta en la estación de monitoreo (número de abonado, teléfono de la receptora y formato de comunicación) y todas las variables que son posibles cargar por teclado.

Una vez cargados los datos, es necesario que la PC se comunique con el panel, ya sea que se encuentre instala-

do en su destino o conectado provisoriamente en un interno del departamento técnico de la empresa de instalaciones. El programa se comunica a través del módem seleccionado llamando al número de teléfono donde se encuentra conectado el panel. Luego de una cantidad de rings o de una doble llamada para saltar el contestador, el panel contesta la llamada y se identifica verificando la contraseña. Una vez validada se procede a descargar la programación en el panel (*downloading*). De ser necesario, se puede hacer la operación inversa, es decir, traer la programación existente en el panel y guardarla en la PC (*uploading*).

Continúa en página 172

Viene de página 168

• Descripción de zonas

La programación de zonas define su comportamiento. Cada zona puede programarse independientemente.

- **Zona instantánea (o rápida):** provoca una condición de alarma inmediatamente. Se usa para proteger perímetros como en persianas, puertas exteriores y ventanas. Por lo general, conectamos magnéticos o barreras infrarrojas.

- **Zona demorada (temporizada o con retardo):** inicia un conteo desde que se abre antes de pasar a condición de alarma. Permite regular el tiempo de manera de permitir al usuario entrar a la propiedad protegida y desactivar el sistema dependiendo de si se trata de un teclado al lado de la puerta de entrada o si el ingreso es por un portón automático de garaje. Según el panel, la regulación del tiempo es en intervalos de a 10 segundos o continua y los hay que permiten regular desde 1 hasta 999 segundos. También el tiempo de salida es regulable en esta configuración de zona; a veces sumando automáticamente 40 segundos al tiempo de entrada y otras con una variación continua. Si dos o más zonas son demoradas, tendrán los mismos tiempos, aunque existe también la posibilidad de regular un tiempo distinto en otra zona en algunas modelos de panel (demora 1 y demora 2). Un uso inteligente es si se tiene un solo teclado en la propiedad y dos accesos (puerta principal y garaje): para entrar con el vehículo al garaje se necesita

mayor tiempo que si se entra por la puerta principal. De este modo, puede programarse un tiempo cómodo para la entrada por el garaje sin perjudicar la seguridad dando más tiempo para la entrada principal.

- **Zona seguidora:** se usa para detectores de movimiento colocados en el interior de la propiedad y tiene dos comportamientos: si se abre una zona demorada primero funciona como zona demorada, con igual retardo que el de la zona que se abrió. De este modo, si hay un infrarrojo pasivo en el ámbito de la entrada da tiempo para desactivar el sistema desde el teclado. En cambio si un intruso ingresa por una ventana o por otro acceso el panel no detecta una apertura de una zona demorada con anterioridad y la zona se comporta como instantánea, es decir que da alarma inmediatamente por considerar que no se hizo un ingreso normal.

- **Zona interior:** Los detectores de movimiento en una vivienda no deben conectarse al activar el sistema estando en casa y sí cuando se está ausente. Para ello se usa la característica en "casa ausente". Su funcionamiento depende de cómo se active el sistema: si el usuario sale de la propiedad, deberá usar la activación total. Los sensores conectados a esa zona funcionarán, como si se tratara de una zona instantánea dando alarma en forma inmediata. En el caso de querer activar el sistema estando en la casa, se usará la activación parcial o interior. Los infrarrojos detectan siempre, pero el panel ignora la señal enviada. Se

entiende que en este caso la propiedad queda protegida en forma perimetral por detectores magnéticos en puertas y ventanas o barreras infrarrojas en el exterior y no por los detectores conectados a la zona interior.

- **Zona 24 horas:** es una zona siempre activa, independientemente del estado de la central y se usa para pulsadores de asalto y otros dispositivos que requieran la respuesta permanente de, por ejemplo, una estación de monitoreo. Se le puede asignar como atributo que sea silenciosa (sin hacer sonar sirenas) o que sea sonora. Otro uso frecuente es para el sistema de antidesarme de los sensores y la sirena exterior. En este caso se configura como tamper 24 horas. Se entiende por ello que una protección contra sabotaje debe estar siempre activa. Atributos adicionales van personalizando esta zona para poder conectar detectores de inundación, de gases o hacer un control de frío de una cámara frigorífica.

- **Zona de incendio:** es una zona 24 horas con atributos particulares: no puede excluirse, hace sonar las sirenas en forma intermitente y se transforma en una zona que responde a dispositivos de lógica normal abierto, tales como los detectores de incendio.

- **Zona de activación / desactivación:** configuración especial de zona que la transforman en un control. Al abrir la zona el estado del sistema cambia (activa o desactiva). Permiten conectar un interruptor comandado por llave y cerradura o un equipo de control remoto.

• Atributos de zonas

Permiten regular características adicionales en cada zona, entre ellas:

- Zona silenciosa o sonora.
- Sonido continuo o pulsante (*usado para aviso de incendio*).
- Permiso de exclusión de la zona (*si/no*).
- Activación forzada (*permite activar el sistema con esa zona abierta*). Se usa para detectores de movimiento en el área de salida o donde está el teclado.
- Aviso de puerta (chime). Un aviso en el zumbador del teclado de que una zona fue abierta que funciona aun con el sistema desactivado.

- Velocidad de respuesta: varía el tiempo en milisegundos que debe permanecer abierta una zona para que el sistema la considere como abierta. Un tiempo mayor (450-60 ms) evitará falsa alarma. Los paneles evitan que un disparo provocado por un mal contacto o un "transitorio" se transforme en una falsa alarma haciendo que un tiempo de respuesta suficientemente largo ignore a los mismos. No obstante, si se trabaja con detectores de vibración o detectores sísmicos será necesario disminuir considerablemente ese parámetro.

- Zona inteligente: se usa en condiciones de falsas alarmas. La zona en-

tra en alarma sólo si se cumplen estas condiciones: permanece abierta por un tiempo predeterminado de 10 a 47 segundos; se abre dos o más veces en ese período o si otra zona provoca alarma.

Otros atributos de zona hacen que una zona no reporte o que no encienda su correspondiente indicador en el teclado o que demore la transmisión del reporte de monitoreo.

Podemos también decidir si la zona será supervisada, es decir si llevará resistor de fin de línea (RFL), normal abierta o normal cerrada. Esta característica se aplica a todas las zonas en conjunto.

Viene de página 172

• **Tiempos del sistema**

La demora desde que una zona temporizada se abre hasta que se provoca una condición de alarma se regula como tiempo de entrada. Debe ser suficientemente largo como para permitir la entrada del usuario con comodidad y la desactivación del equipo, y a su vez tan corto como para no dar demasiado tiempo a un intruso. Se regula generalmente de 10 a 30 segundos, dependiendo de la distancia de la puerta de entrada al teclado.

El tiempo de salida es el tiempo que permite al usuario salir del área protegida desde que activó el sistema. Puede ser mayor que el primero o igual a

éste. Generalmente es de 40 segundos a 1 minuto.

Determinados paneles de alarma permiten un segundo tiempo de entrada para otra zona que necesite una mayor demora, como por ejemplo un portón de garaje o una puerta de reja antes de la puerta principal de la casa.

También se regula el tiempo que la sirena está activada en alarma. Se debe considerar que un tiempo de sirenas excesivo genera polución sonora. Si el equipo se monitorea, alcanza con que suene un minuto, ya que el principal aviso es a través de ese sistema y si el equipo se usa en forma local, para áreas de ciudad se regula en 4-5 minutos y áreas abiertas hasta

10 minutos.

La batería del sistema está calculada para alimentar un par de sirenas en caso de falta de tensión de red domiciliaria para dos o tres períodos de alarma. Un tiempo excesivo de sirenas provocará una descarga de la batería mayor que lo previsto causando una autonomía menor del sistema.

Otros puntos de programación permiten poner una clave propia del instalador para entrar en programación, habilitar o deshabilitar funciones auxiliares, como las del terminal PGM y programar los números telefónicos y códigos de reporte para que el panel se comunique con la estación de monitoreo.

• **Programación de la comunicación:**

Para que un equipo reporte a la estación de monitoreo es necesario ingresar el número telefónico de la receptora a la cual llamará. Generalmente se coloca un segundo número de una receptora de respaldo o para dividir los reportes entre emergencias y control.

Es necesario programar el o los nú-

meros de cuenta de abonado otorgados por la empresa de monitoreo que son identificativos del sistema en la estación de monitoreo.

Finalmente se define el formato de comunicación con el cual va a transmitir los eventos el panel y si estos se generan en forma automática o se ingresan cada uno de ellos en forma manual.

• **En el próximo capítulo**

Terminada con la descripción básica de la programación de los paneles de alarma, en el próximo capítulo comenzaremos con los detalles a tener en cuenta en la instalación de un sistema y el mantenimiento de los mismos, exponiendo Plano de Obras y su simbología.

Instalación de un sistema

Sergio Herrero

soporte@macrosgno.com.ar



La instalación de un sistema de alarma requiere un diseño previo, un conocimiento del lugar, de los futuros usuarios y de cuales son los valores y personas a proteger.

En todos los casos hay una relación costo-beneficio que debe ser planteada rigurosamente. Aquí es preciso definir que se necesita proteger y que se espera que haga el sistema a instalar. De un diseño inteligente dependerá el grado de protección.

En la facilidad de operación del sistema está la clave para que el mismo no se vuelva impráctico, o sea, "inseguro"

• Instalación de un sistema

- Diseño de una protección
- Infrarrojos o magnéticos
- Las falsas alarmas
- Consideraciones de diseño e instalación
- Consideraciones del cableado

• Diseño de una protección

Toda instalación requiere de un diseño previo, es necesario además de conocer el lugar, entender los hábitos de los usuarios para que éstos a su vez complementen el sistema instalado con un uso lógico que aumente la seguridad en vez de debilitarla. Como ejemplo, si en una casa con cochera el usuario acostumbra a abrir el portón a control remoto se debe evaluar el riesgo de que un intruso aproveche la ocasión para reducir a los habitantes del lugar; o si la clave para desactivar la comparten tanto propietarios como empleados y uno de ellos no trabaja más allí, es imprescindible dar de baja dicha clave.

La planificación del sistema debe hacerse en lo posible en el lugar y no en planos, ya que un ojo entrenado puede encontrar puntos débiles que no aparecen en un esquema.

Se debe recorrer el lugar con el propietario o responsable, teniendo en cuenta que no estén presentes otras



personas relacionadas directamente con la seguridad del lugar, sobre todo si se trata de empleados de la construcción o personal temporario.

Un esquema a mano alzada del lugar ayudará a ubicar los puntos de acceso y sectores vulnerables. De ser posible se solicitará al responsable una copia del plano del lugar.

El criterio básico en el diseño es proteger cualquier lugar vulnerable a una intrusión y a partir de allí establecer los criterios de mínima y máxima.

• ¿Infrarrojos o magnéticos?

Mucho se discute sobre este punto, siendo que los magnéticos son más complicados de instalar que los infrarrojos y su cableado es más evidente si no existen cañerías para el sistema de alarma.

Cada elemento de detección tiene un alcance de funcionamiento en el que es útil: para proteger un interior, un detector de movimiento alcanza, pero si se desea disuadir al intruso antes de que entre al área protegida, es necesario colocar un detector magnético en

las puertas de acceso. Lo ideal es una combinación de ambos, de modo que uno respalde al otro.

Cuando se produce una intrusión a través de una puerta, la alarma suena por el tiempo predeterminado y luego para. Si la puerta quedara abierta luego de la intrusión, dicha zona quedará abierta y el sistema no detectará una nueva intrusión. En este caso un infrarrojo colocado en el paso cumplirá la función de detectar nuevamente al intruso confirmando al magnético.

■ Para tener en cuenta

- La información proporcionada por el usuario es reservada y debe manejarse con precaución. La eficacia de un sistema de alarma depende en cierta medida de que no se conozcan detalles del lugar protegido o de las costumbres de sus usuarios.
- Un relevamiento en el lugar siempre da una visión clara de la protección que se debe utilizar. De no ser posible, el usuario debe proveer un plano indicando todas las aberturas existentes, su tipo y si tienen reja o si son accesibles fácilmente desde afuera por cornisas o techos vecinos.
- Las planillas de usos frecuentes de los elementos de detección es orientativa. La práctica determinará una decisión correcta.
- Una combinación adecuada de infrarrojos y magnéticos proveen una protección completa.

Detectores Magnéticos		estándar con bornera	precableado autoadhesivo	de embutir	de embutir para metal industrial	de portón	de arranque	con tamper	Observaciones
Puerta o ventana	sólida	■	■	■					
	metálica	■			■				Si es de chapa hueca, en la parte inferior
	con vidrio	■		■					Acompañado de protección para el vidrio
	con vidrio blindado	■	■						
	corrediza	■		■					Uno en cada hoja
	doble hoja	■		■					En la hoja que abre primero
Portón	batiente					■	■		En la hoja que abre primero
	corredizo					■	■		Uno en cada hoja
	con puerta recortada					■	■		Con infrarrojo o barrera interior
Cortina metálica	sólida o calada					■			
	con puerta de escape					■			Con infrarrojo o barrera interior
Persiana o postigón		■							En la hoja que abre primero
Dormitorio		■							En persiana
Claraboya		■	■						Acompañado de protección para el vidrio
Panel de alarma		■	■						En el interior del gabinete
Cuadros y objetos de valor							■		
Caja fuerte								■	En el exterior, con conexión de antidesarme

Detectores Infrarrojos		estándar	zona cero	antimascota	de techo	doble tecnología	cortina vertical	de intemperie	Observaciones
Interiores	oficina	■	■		■				El PIR de techo estándar se coloca hasta 4m de altura
	local	■	■		■				
	paso de habitaciones	■	■	■					El antimascota se usa en viviendas
	entrada (encima de puerta)		■	■					El PIR con zona cero protege debajo de sí mismo
	pasillo	■	■	■				■	
	ventanales	■	■	■				■	
	depósito con cajas				■	■			El PIR de doble tecnología es infrarrojo y microondas
	galpón					■			
Exteriores								■	Con inmunidad a factores climáticos

• Las falsas alarmas

Cuando una sirena suena en una propiedad protegida o un operador de monitoreo se pone en contacto con la policía informando del hecho, se presume que se está en presencia de un delito. Muchas veces no es así, sino que se produjo una falsa alarma, es decir, un aviso de siniestro que no es tal.

Una falsa alarma ocurre cuando un sistema de alarma se dispara sin haber un intruso en la vivienda ni una situación de emergencia que requiera una acción.

Básicamente existen tres motivos que las producen: un mal diseño de la protección, un equipo sin manteni-

miento y un uso incorrecto.

La importancia de reducir las falsas alarmas radica en hacer más confiable el sistema, ya que una sirena que suena con frecuencia sin motivo aparente quita credibilidad a la protección contra robo además de generar polución so-

Continúa en página 184

Viene de página 182

nora en la zona. Si se trata de detectores de movimiento o barreras infrarrojas exteriores la estación de monitoreo pue-

de verificar un segundo evento que confirme el primer disparo para evitar dar una falsa alarma producida por animales o plantas en el área.

Cuando se reducen al mínimo las falsas alarmas, aumentaría la velocidad de respuesta al siniestro y aumenta la confianza en el sistema.

• Consideraciones de diseño e instalación

Cuando se diseña una protección se deben tener en cuenta el alcance o efectividad del dispositivo usado.

Los infrarrojos:

Los detectores infrarrojos son sensibles a las corrientes de aire y a los cambios climáticos bruscos. Si se instalan en interiores, deben estar lejos de fuentes de calor como estufas o equipos de aire acondicionado o corrientes de aire como respiraderos o rejillas de ventilación. El área de detección de un infrarrojo está siempre graficada en el manual que lo acompaña (*por lo general es un cuarto de circunferencia de 10m de radio*). Se debe tener en cuenta que los haces del infrarrojo no detecten el movimiento de otras áreas cercanas. A veces la radiación infrarroja de personas o animales puede atravesar vidrios, por lo que no es conveniente que el detector esté enfrentado a una ventana o vidriera. La posición correcta es en la misma pared que la ventana mirando hacia la pared opuesta y no hacia la ventana. Como un infrarrojo detecta mejor a través de su patrón de haces que a lo largo de éste, es preciso colocar el detector angulado, es decir a 45° de la pared en la que se fija, de modo que el movimiento a detectar no sea hacia el infrarrojo sino atravesando los haces.

Otro punto vulnerable de estos detectores son los animales domésticos. Se entiende que al instalar el sistema se consideró la situación instalando detectores para mascotas. El funciona-

miento de estos discriminan la masa corporal y la temperatura de los animales distinguiéndola de la de una persona. Un detector infrarrojo estándar con opción a función para mascotas se coloca a 1m de altura y con su patrón de haces hacia arriba, dando vuelta la lente o colocando una lente para ese uso.

El movimiento de plantas y cortinas no son motivo en sí para provocar una alarma, sino mas bien la fuente que lo produce.

Los infrarrojos para exteriores tienen una serie de mejoras especiales para una detección precisa. Tienen una junta de goma entre la tapa y la carcasa y otra en el orificio de entrada del cable lo protegen de insectos y humedad. Por lo general son de doble tecnología o quad, y tienen un contador de pulsos y otros dispositivos que lo hacen inmune a las variaciones climáticas. Deben colocarse teniendo en cuenta que no detecten el movimiento en la calle o en los terrenos vecinos y no deben estar enfrentados directamente a los rayos solares.

Los magnéticos:

Los detectores magnéticos prácticamente no presentan problemas si los cerramientos están en buen estado, pero es conveniente revisar que las puertas y ventanas ajusten bien y que traben. Es responsabilidad del técnico advertir al usuario de una puerta con juego que pueda provocar una falsa alarma.

Si la colocación del magnético se hizo con su distancia máxima de detección

(‘Gap’), después de cierto tiempo el cerramiento puede tener más juego o el imán perder parte de su capacidad magnética y dar falsas alarmas. No conviene usar adhesivos doble faz ni adhesivos ultrarrápidos, ya que con la acción del sol y la humedad se pueden despegar. Conviene sellar los orificios de entrada de cables y no colocarlos pegados al piso, excepto los blindados de metal. En portones se debe utilizar el magnético de tipo industrial, de tamaño doble del común. Su distancia de acción aumenta en 1 cm o 2cm.

Concerniente al sistema

Deben respetarse las especificaciones del fabricante en cuanto a valores máximos admitidos de la distancia entre cada teclado y la central, la potencia máxima de sirenas y la salida máxima de la alimentación de 12V a los equipos. De ser necesario, se puede colocar un relay para conmutar la corriente de batería hacia las sirenas o colocar una fuente de alimentación extra para los sensores en el caso de instalar una cantidad cuyo consumo supere el máximo admitido.

Las conexiones del panel y los equipos se debe hacer con la alimentación de alterna y la batería desconectadas, y antes de dar energía, se debe verificar que no haya cortocircuitos en la red de 12V hacia los equipos.

Reemplazar un fusible sin examinar la causa que lo quemó es inútil y nunca debe colocarse uno de mayor valor, a riesgo de dañar el panel.

• Consideraciones del cableado

Los falsos contactos son motivo seguro de falsas alarmas y causan grandes trastornos en el uso y el mantenimiento. Para evitarlos, deben soldarse todos los empalmes de cables, así como verificar una buena conexión a las borneras dando un tironcito al cable luego de atornillar y tener cuidado al pelar un multipar dado que en el punto de corte del alicate queda una marca en el cable que puede terminar cortándolo. Se recomienda usar para

aislar los empalmes la vaina del multipar de un par o del cable de teléfono denominado "*de instalación*" o espagueti fino. No se recomienda aislar con cinta aisladora ni termocontraíble ya que ambos dificultan la tarea de service o ampliaciones. La única excepción es en los empalmes que quedan a la intemperie como los de la sirena exterior que quedan dentro de su gabinete o los que quedan en una caja de paso en el exterior.

En lo posible, el cableado de alarma debe estar alejado del cableado de tensión, sobre todo si ambos van paralelos en grandes distancias.

Se debe tener especial cuidado en evitar contactos accidentales del cableado de alarma con la red de tensión de línea o con la línea telefónica, ya que ambas tienen suficiente tensión para quemar un dispositivo electrónico.

Continúa en página 188

Instalación de un sistema

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



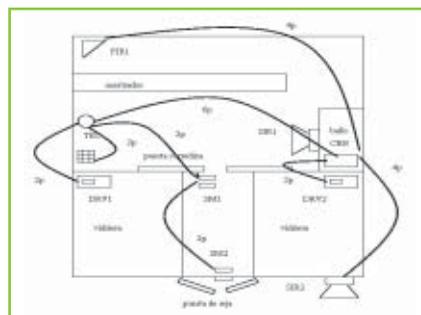
La instalación de un sistema de alarma requiere un diseño previo, un conocimiento del lugar, de los futuros usuarios y de cuales son los valores y personas a proteger.

En todos los casos hay una relación costo-beneficio que debe ser planteada rigurosamente. Aquí es preciso definir que se necesita proteger y que se espera que haga el sistema a instalar. De un diseño inteligente dependerá el grado de protección.

En la facilidad de operación del sistema está la clave para que el mismo no se vuelva impráctico, o sea, "inseguro"

• Plano de obra

En el momento de diseñar el sistema, se hace necesario un esquema del lugar ubicando los elementos que lo componen. Luego, en la obra, se completará dicho esquema y corregirá según lo instalado. Es importante anotar toda la información posible del lugar, como el detalle de los lugares de acceso: claraboyas, ventanas, respiraderos grandes, etc. En el plano de obra también se anotará el recorrido del cableado y una tabla de cables y conexiones. Esta información es de



mucha utilidad en el momento de hacer una reparación o una ampliación.

• Símbolos

Las simbología de los elementos de un sistema de alarma varía mucho tratándose de arquitectos, electricistas o de instaladores. Los siguientes símbo-

los son una sugerencia práctica surgidos de la necesidad de simplicidad en obra. Las siglas identifican el nombre o número del elemento.

	SM	Detector Magnético (Switch Magnético)		DRV	Detector de rotura de vidrios ambiental
	PIR	Detector Infrarrojo colocado en esquina		CE	Caja de empalmes
	PIR	Detector Infrarrojo plano a la pared		DH	Detector de humo
	SIR	Sirena		DT	Detector térmico
	PA	Pulsador de aviso de asalto		BIR Tx	Barrera infrarroja (Transmisor)
	TEC	Teclado		BIR Rx	Barrera infrarroja (Receptor)
	CEN	Central de alarma			

• Siglas

Los elementos se mencionan por una sigla que los identifica y un número de orden, por ejemplo **SM1, SM2, SM3** o **PIR1, PIR2**

• Instalación de un sistema

- Plano de Obra
- Símbolos
- Siglas
- Cable Multipar
- Ejemplo de instalaciones
- Cableado y tabla de conexiones
- Lineamientos básicos

SM	Detector magnético (switch magnético)	DRV	Detector de rotura de vidrios
SMP	Detector magnético de portón	PA	Pulsador de aviso o de asalto
SMI	Detector magnético industrial	CR	Control remoto (receptor)
SME	Detector magnético de embutir	CEN	Panel central
PIR	Detector infrarrojo pasivo	TEC	Teclado
PIRD	Detector infrarrojo dual (infrarrojo + microondas)	EXP	Expansor de zonas
PIREX	Detector infrarrojo de exterior	LT	línea telefónica
		SIR	Sirena
		SIREX	Sirena exterior (con gabinete)

Viene de página 188

• Cable Multipar

El cable multipar a usar debe ser el multipar telefónico, también conocido como "Norma Entel 755", que reúne las características de calidad necesarias:

• **estañado:** cada alambre está estañado completamente para asegurar una buena soldadura.

• **blindado:** el multipar tiene una vai-

na metálica que lo envuelve junto con un alambre desnudo para conectarlo a tierra o al negativo de la fuente de alimentación. De este modo se reducen las interferencias por inducción de la red de tensión y por radiofrecuencias generadas por equipos de radio y balastos de tubos fluorescentes.

• **apareado y colores constantes:** el

multipar está formado por pares de cables binados (*retorcidos*) que permiten una mejor identificación del par y los colores de los cables son consecuentes entre multipares de distintas medidas, de modo de poder hacer conexiones con cierta lógica. Como ejemplo, se transcriben los colores de multipar para cables de uno a ocho pares.

1 Par	Azul con Blanco							
2 Pares	Azul con Blanco	Naranja con Blanco						
3 Pares	Azul con Blanco	Naranja con Blanco	Verde con Blanco					
4 Pares	Azul con Blanco	Naranja con Blanco	Verde con Blanco	Marrón con Blanco				
6 Pares	Azul con Blanco	Naranja con Blanco	Verde con Blanco	Marrón con Blanco	Gris con Blanco	Azul con Rojo		
8 Pares	Azul con Blanco	Naranja con Blanco	Verde con Blanco	Marrón con Blanco	Gris con Blanco	Azul con Rojo	Naranja con Rojo	Verde con Rojo

• Ejemplos de instalaciones

1. Local en ochava

Se trata de un local en el que se optó por una protección mínima, con un PIR para el salón y un SM en la puerta de acceso de personal. Esta es la puerta por la que entra el encargado al abrir el local, el teclado está a su lado. No se colocó una sirena exterior ni protección adicional para los vidrios. La visión del PIR no debe estar obstaculizada por la mercadería. En muchos casos el propietario agrega exhibidores colgantes u otros elementos decorativos luego de la instalación. Debe advertirse de no tapan el PIR o, en todo caso, cambiarlo de lugar.

• Cableado y Tabla de conexiones:

En el esquema se graficó, con líneas gruesas, el cable utilizado para interconectar los elementos.

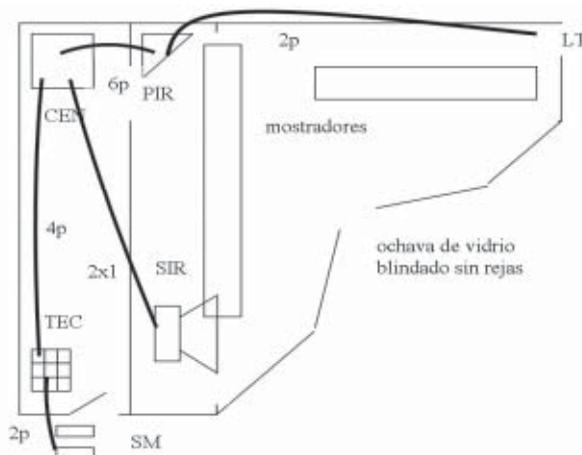
Con el fin de unificar las anotaciones, proponemos confeccionar una tabla en la que se anoten todas las variables utilizadas.

La primer fila representa las conexiones en el panel. Se colocan los terminales de zonas, alimentación a sensores y la entrada y salida de línea telefónica (LIN y TEL).

Los encabezados de las siguientes columnas representan el cable que va de un elemento a un punto de empalme o a la central. Se completan las cuadrículas con el par utilizado en cada uno de los cables multipares.

En el ejemplo, un cable de 2 pares desde el magnético, va hasta el teclado y allí se empalma con uno de 4 pares que termina en el panel. Normalmente se utiliza el par Az/Bl para el contacto de zona en un cable de 2 pares y el Nj/Bl para la alimentación de 12V, siendo el positivo el naranja y el negativo el blanco. El par de la zona no tiene polaridad y por lo tanto es indistinta la conexión del azul o el blanco.

El par Vd/Bl del teclado se conecta respectivamente al verde y amarillo del bus y la alimentación se conecta al naranja-blanco.



Zona	Tipo	Elemento	Protege
1	demorada	SM	puerta lateral
2	instantánea	PIR	salón
3	24 horas	PIR	antidesarme

	4p TEC a CEN	2p SM a TEC	6p PIR a CEN	2p LT a PIR	2x1mm a CEN
Z1 SM	Az/Bl	Az/Bl			
Z2 PIR			Vd/Bl		
Z3 AD			Az/Bl		
Z4					
12V	Nj/Bl		Nj/Bl		
+SIR					2x1mm
-SIR					2x1mm
TEC	Vd/Bl				
LIN			Gr/Bl	Az/Bl	
TEL			Ma/Bl	Nj/Bl	

Continúa en página 194

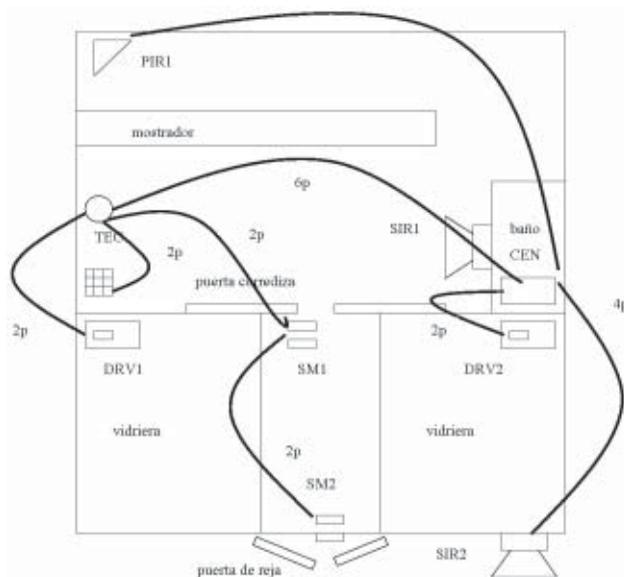
Viene de página 192

2. Local a la calle con vidrieras

Se trata de un local de computación a la calle con rejas en las vidrieras y una puerta de rejas móviles.

Se colocó un DRV en cada vidriera, puesto que uno solo no alcanza a detectar la rotura de ambas vidrieras por la ubicación de las mismas. Un PIR alcanza a detectar en toda el área del salón ya que este no supera los cinco metros de lado. Se colocó un detector magnético en la puerta corrediza vidriada y otro en la puerta de reja. El local se cierra al mediodía sin colocar la puerta de reja. Para activar el sistema es preciso cerrar la puerta corrediza de modo que el PIR no detecte el movimiento entre las vidrieras o el de la calle. La zona del SM de reja se debe excluir ya que esta puerta no está colocada en dicho horario. Al horario de cierre nocturno, la activación es completa. La central está instalada en el baño a 1,80m y el teclado a mano cerca de la puerta.

Zona	Tipo	Elemento	Protege
1	demorada	SM2	Reja externa
2	demorada	SM1	Puerta corrediza
3	24 horas	DRV1 y 2	Vidrieras
4	retardo condicionado	PIR1	Salón
5	24 horas	PIR1 y SIR 2	Antidesarme PIR y Sirena exterior

**- Cableado y Tabla de conexiones:**

En esta instalación, se hizo necesario colocar una caja de empalmes cerca del teclado para reducir la cantidad de cables hacia la central. La sirena exterior se alimentó con dos pares de un multipar debido a que es piezoeléctrica y su consumo es muy bajo. De utilizar una sirena convencional, se cableará con un cable paralelo de 2x1mm o 2x2mm dependiendo de la distancia, más un cable de uno o dos pares para el antidesarme.

■ Para tener en cuenta

- El plano final con la ubicación de los elementos, de las conexiones y empalmes del cableado debe hacerse inmediatamente terminada la obra. Es de vital importancia para futuras ampliaciones o servicio técnico.
- La simbología usada por arquitectos, técnicos o vendedores en planos varía frecuentemente. Establezca una regla de uniformidad y sencillez para toda la que se usará en su empresa
- El multipar adecuado para la instalación es el telefónico normalizado, que mantiene uniformidad de codificación de colores y es estañado.
- Siempre es conveniente utilizar un multipar de mayor número de pares que lo necesario para prevención de ampliaciones.

	6p caja a CEN	2p SM1 a caja	2p SM2 a SM1	2p TEC a caja	2p DRV1 a caja	4p PIR a CEN	2p DRV2 a CEN	4p SIR a CEN
Z1 SM2	Az/Bl	Az/Bl	Az/Bl					
Z2 SM1	Vd/Bl	Vd/Bl						
Z3 DRV1 y 2					Az/Bl		Az/Bl	
Z4 PIR 1						Vd/Bl		
Z5 AD						Az/Bl		Az/Bl
12V	Nj/Bl			Nj/Bl	Nj/Bl	Nj/Bl	Nj/Bl	
+SIR								Nj/Bl
-SIR								Vd/Bl
TEC	Az/Rj			Az/Bl				

• Lineamientos básicos

- La central oculta y accesible.
- El cableado discreto y disimulado.
- Evitar los empalmes, los que existan deben soldarse siempre.
- No más de 6 sensores en una zona a menos que tengan memoria individual de disparo y estén dentro del mismo área.
- No compartir áreas con zonas.
- No mezclar tecnologías en la misma zona aunque estén en el mismo área.
- La línea telefónica no debe llevar ningún elemento antes del panel de alarmas.
- La puerta de entrada siempre debe llevar un sensor magnético.
- La luz de test (led) del infrarrojo debe anularse.

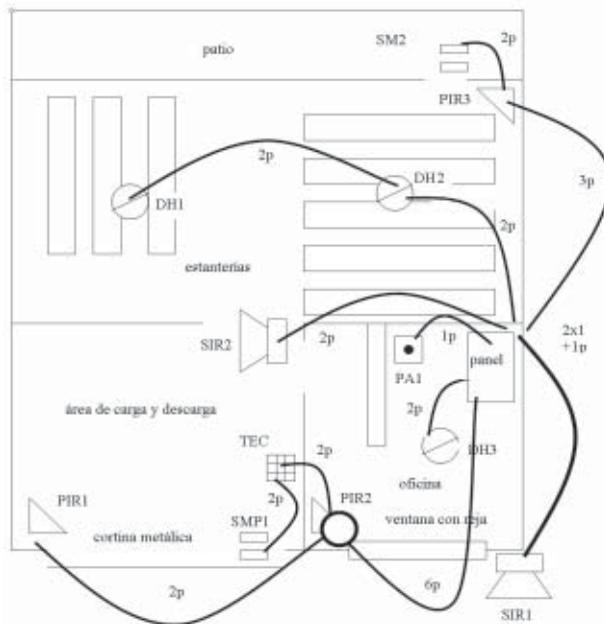
Viene de página 194

• Ejemplos de instalaciones

3. Depósito con oficinas de atención al público

La cortina metálica tiene un magnético de portón. La entrada es por una puertita en la cortina metálica. Como esta puertita no tiene magnético, el PIR1 provee la protección suficiente y está en una zona demorada. La puerta al patio trasero tiene un magnético y un PIR completa la protección, confirmando los eventos que genere dicho magnético. Se agregó protección contra incendios en el depósito y las oficinas. Un pulsador de asalto está ubicado debajo del mostrador de atención al público.

Zona	Tipo	Elemento	Protege
1	instantánea	SMP1	cortina metálica
2	demorada	PIR1	área de carga
3	instantánea	PIR2	oficina
4	24 Hs.	DH1,2 y 3	oficina y depósito
5	instantánea	PIR 3	depósito
6	instantánea	SM2	puerta de patio
7	24 Hs.	PIR y SIR1	antidesarme
8	24 Hs. Silen.	PA 1	pulsador de asalto



• Cableado y Tabla de conexiones:

El panel usado permite reconocimiento de tamper por zona, lo cual hace que no sea necesario cablear una zona extra de tamper para los infrarrojos, facilitando la instalación. La sirena interior (SIR2) es de bajo consumo y puede cablearse con multipar de 2 pares. La sirena exterior (SIR1) además lleva una zona de tamper con un cable de 1 par. El magnético que protege la cortina metálica (SMP1) está conectado a la zona disponible del teclado y no requiere un par extra hacia el panel.

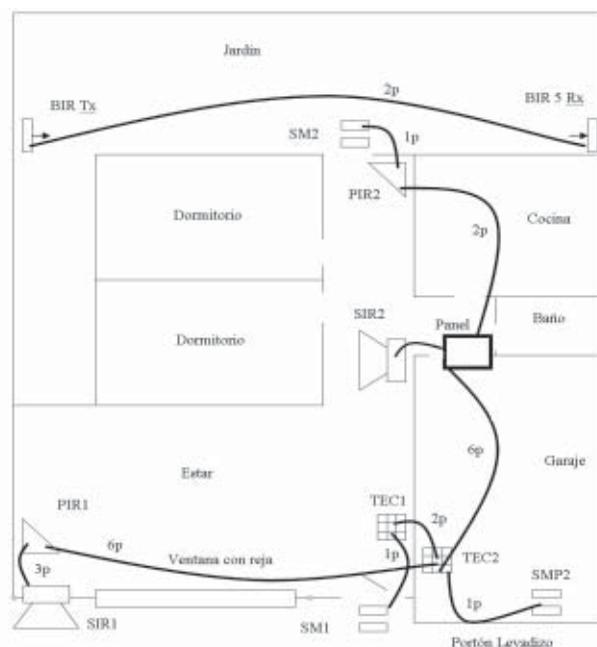
	3p PIR3 a CEN	1p SM2 a PIR3	2p DH1/2 a CEN	6p Caja a CEN	2p TEC a caja	2p SMP1 a TEC	2p PIR1 a Caja	2p PIR2 a Caja
Z1 SMP1				Az/Bl		Az/Bl		
Z2 PIR1				Gr/Bl			Az/Bl	
Z3 PIR2				Ma/B1				Az/Bl
Z4 DH1,2,3			Az/Bl					
Z5 PIR3	Vd/Bl							
Z6 SM2	Az/Bl	Az/Bl						
PIR y SIR1								
Z8 PA1								
12V AUX	Nj/Bl		Nj/Bl	Nj/Bl	Nj/Bl		Nj/Bl	Nj/Bl
TEC				Vd/Bl	Vd/Bl			

4. Casa particular con garage

En esta casa los usuarios entran tanto por la puerta principal como por el garage. Dos teclados permiten la desactivación en cada caso. Cada acceso tiene un tiempo de entrada distinto, la puerta 20 seg. y el portón 1 min.

La zona de infrarrojos se configura como interior, de modo de poder activar el resto de la protección al estar en el interior de la casa. Una barrera infrarroja de exterior protege el paso en el jardín. La sirena exterior se cableó con un multipar usando 1 par por polo y un par para el tamper.

Zona	Tipo	Elemento	Protege
1	demorada 2	SMP1	portón levadizo
2	demorada 1	SM1	puerta ppal.
3	retardo cond.	PIR1	estar
4	interior	PIR2	paso habitaciones
5	instantánea	SM3	puerta a jardín
6	24 Hs.	PIR y SIR1	antidesarme
7	24 Hs. Silen.	BIR1	barrera infrarroja

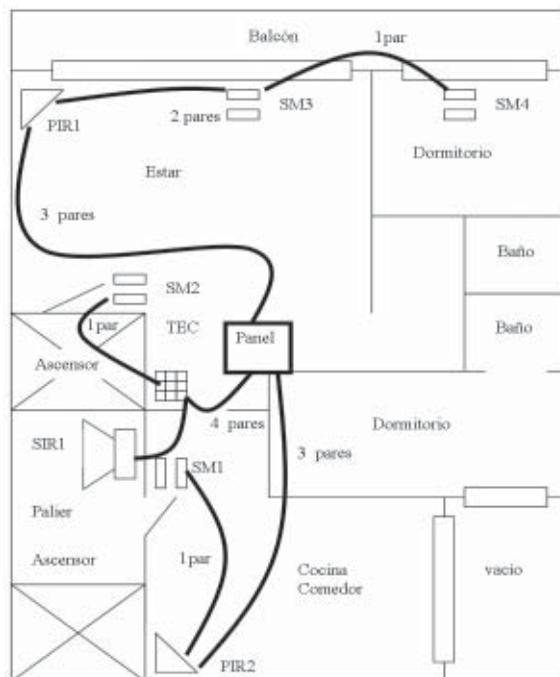


Viene de página 198

5. Departamento

Como en la otra vivienda, los infrarrojos responden a zona interior (PIR1, PIR2) y retardo condicionado. El acceso se realiza por el ascensor privado o por la puerta de servicio. Por su proximidad, un solo teclado es suficiente para ambas puertas. La ubicación del panel de alarma es estratégica y corresponde determinarla en obra. Su ubicación además de ser segura debe ser práctica para la instalación y mantenimiento y centralizada para un cableado rápido. Para proteger las ventanas al balcón se hace necesario colocar detectores magnéticos en las persianas (SM3, SM4) si este presenta fácil acceso. Se coloca una sola sirena (SIR1) de baja potencia en el palier.

Zona	Tipo	Elemento	Protege
1	demorada	SM1	puerta ascensor
2	demorada	SM2	puerta de servicio
3	retardo cond.	PIR1 y 2	estar y cocina
4	instantánea	SM3 y 4	paso habitaciones
5	24 Hs.	PIR1 y SIR	puerta a jardín



• Mantenimiento

Todo equipamiento de seguridad necesita un mantenimiento preventivo que mantenga óptimas las condiciones de funcionamiento que permiten dar el aviso de alarma en forma eficiente. Se puede planificar una visita técnica anual para sistemas monitoreados y semestral para equipos que no reportan a monitoreo.

La que sigue es una lista de comprobación en una rutina de mantenimiento preventivo.

- Establezca una rutina de prueba que consista en verificar el estado general del sistema. Agende la fecha de instalación y las de las futuras revisiones.

- *La mirada del experto:* revise el estado general de las instalaciones para detectar posibles causas de problemas o mala detección como cable despegado, conexiones flojas, detectores infrarrojos sucios, detectores infrarrojos obstaculizados por estiba de materiales o mamparas agregadas con posterioridad a la instalación. Avise al usuario si hay vidrios rotos o aberturas que no cierren bien.

- Si el cliente no suele usar el sistema a diario, compruebe que todas las

zonas cierren, es decir, que el indicador en el teclado se apague.

- *Haga una prueba de sirenas y de reporte:* provoque la alarma de una o más zonas y verifique que el sonido de las sirenas sea claro y constante. Pida información al operador de monitoreo respecto de qué zonas dieron alarma y a qué hora se recibieron los eventos. Tenga en cuenta que una demora inusual en llegar el reporte puede obedecer a un problema en la línea telefónica o en un error en el primer número de teléfono de la estación (por lo cual el panel debe hacer varios intentos).

- *Batería:* cambie la batería por una del mismo tipo (de gel, 12V 7Ah) cada 2-3 años. No siempre esta da indicaciones de fin de su vida útil, pero puede provocar falsos disparos y en el momento de sonar las sirenas si no está en condiciones puede llegar a "colgar" el equipo impidiendo aún desactivarlo. Si el sistema reporta a monitoreo se recibirá una señal de batería baja que indica la necesidad de un recambio. La duración de la carga de batería en un sistema de alarma cuando falta tensión puede variar de entre 6 y 48 horas, con un típico

esperable de 24 horas. Si el equipo reporta batería baja luego de unas pocas horas del corte de luz, la batería puede estar con bajo rendimiento y se aconseja cambiarla.

¿Qué se hace con la batería vieja?: Hágale un favor al cliente y llévesela. Es un producto contaminante y no se puede desechar con la basura doméstica. Debe llevarse a un centro de reciclado o a su proveedor de baterías para que las descarte en forma ecológica.

- Asegúrese que el equipo se puede activar y desactivar y consulte a la estación de monitoreo si el equipo reporta lo esperado.

- Revise que los detectores magnéticos en puertas y ventanas se encuentren enteros, sin restos de humedad y con los cables correctamente adheridos al marco.

- Verifique que los magnéticos cierren la zona sin necesidad de acercar ambas partes demasiado, es decir, vea que no hayan perdido la capacidad magnética.

- Tome nota de cualquier comentario del usuario acerca de posibles fallas o configuraciones incorrectas.

■ Para tener en cuenta

- un mantenimiento adecuado incluye estar alerta a cambios en la construcción de la propiedad protegida o en las costumbres de los usuarios. Una fuente de información al respecto es la que provee la estación de monitoreo.
- el usuario debe notificar los cambios efectuados al técnico y a la estación de monitoreo.

• En el próximo capítulo

Finalizando esta obra, en el próximo capítulo hemos confeccionado un cuestionario con 80 preguntas, para que usted pueda comprobar sus conocimientos.

Test de autoevaluación

Sergio Herrero

soporte@macrosigno.com.ar



A lo largo de las ediciones de Revista Negocios de Seguridad[®] hemos hecho entrega de la Data Técnica, una serie de artículos destinados a explicar la manera correcta de elegir un sistema de alarmas, como cablearlo, cual es la mejor distribución para ubicar los dispositivos periféricos, que cableado utilizar y otra serie de datos útiles para el instalador.

En este número les ofrecemos el resumen completo de cada una de esas entregas a lo cual agregamos este Test de autoevaluación, un cuestionario que consta de 80 preguntas que recorren todas las entregas de la Data Técnica y le permitirá repasar sus conocimientos sobre la serie.

Solo una respuesta es válida.

01. La tensión se mide

- a. en serie al circuito
- b. entre bornes de un elemento
- c. indistinto

02. La corriente se mide en

- a. ohms / b. amperes / c. vatios

03. La potencia consumida por un dispositivo se calcula mediante

- a. el producto entre la tensión y la corriente consumidas
- b. el cociente entre tensión y corriente
- c. la suma de la tensión y la corriente consumida

04. En un circuito eléctrico

- a. la resistencia es el cociente entre tensión y corriente
- b. la tensión es el cociente entre la resistencia y la corriente
- c. la corriente es directamente proporcional a la resistencia

05. En un circuito serie

- a. la resistencia total es la suma de las resistencias parciales
- b. la corriente total es la suma de las corrientes parciales
- c. la corriente es directamente proporcional a la resistencia

06. En un circuito paralelo

- a. la tensión total es la suma de las tensiones parciales
- b. la corriente es directamente proporcional a la resistencia
- c. la resistencia total es la inversa de la suma de las inversas de las resistencias

07. La toma de tierra equivale a

- a. 220V / b. 110V / c. 0V

08. Las tensiones aproximadas de la línea telefónica son

- (reposeo - llamada - en comunicación)
- a. 0V - 50V - 12V
- b. 50V - 110V - 11V
- c. 0V - 12V - 50V

09. La resistencia total de dos resistores en paralelo

- a. es mayor que cualquiera de las resistencias individuales
- b. es menor que cualquiera de las resistencias individuales
- c. es igual a la suma de las resistencias

10. Para conectar un detector de movimiento se usa

- a. un cable paralelo 2x1mm²
- b. un multipar de 2 o 3 pares
- c. cable de un par telefónico

11. Para proteger eficazmente una vivienda se utilizan

- a. detectores infrarrojos
- b. detectores magnéticos
- c. una combinación adecuada

12. Las zonas de un sistema de alarma son

- a. gabinete, plaqueta, teclado
- b. delantera, trasera y central
- c. los contactos en los que se conectan los detectores

13. Un panel microprocesado para alarma de robo

- a. no está preparada para incluir detectores de incendio
- b. puede incluir detectores de incendio
- c. no debe incluir detectores de incendio

14. Para detectar la apertura de una ventana se usa

- a. un detector de rotura de vidrios
- b. un detector magnético
- c. un detector de movimiento

15. Para proteger un panel vidriado se usa

- a. un detector magnético
- b. un detector de rotura de vidrios
- c. un detector de movimiento

16. El tamper de un elemento es

- a. una protección antisabotaje
- b. la indicación de estado de detección
- c. la salida de relay de alarma

17. Un sistema de alarma estándar se alimenta

- a. de batería, con red opcional
- b. con red y batería opcional
- c. con red y batería

18. Una barrera infrarroja detecta

- a. el movimiento en un área
- b. el paso de un intruso por una línea específica
- c. la combinación de 1 y 2

19. La conexión de dos o más detectores magnéticos NC en un mismo circuito cableado

- a. se realiza en serie
- b. se realiza en paralelo
- c. no debe hacerse

20. Un infrarrojo en un área cerrada

- a. no detecta el movimiento en un ambiente contiguo
- b. detecta el movimiento en un ambiente contiguo
- c. depende de su rango de alcance

21. Dos infrarrojos en serie protegiendo la misma área

Continúa en página 206

Viene de página 204

- a. no se pueden colocar
b. aumentan la seguridad ante falsas alarmas
c. aumentan la seguridad ante un robo
- 22. Dos infrarrojos en paralelo protegiendo la misma área**
a. no se pueden colocar
b. aumentan la seguridad ante falsas alarmas
c. aumentan la seguridad ante un robo
- 23. Un sistema de alarma monitoreable permite**
a. ver la ubicación en forma remota de los usuarios
b. la recepción a distancia de eventos programados
c. ver en un monitor cámaras de video
- 24. Las variaciones de temperatura ambiente afectan a**
a. los detectores infrarrojos
b. las barreras infrarrojas
c. los detectores magnéticos
- 25. Los detectores infrarrojos detectan**
a. movimiento de personas u objetos
b. variaciones de temperatura a través de un patrón de haces
c. los rayos infrarrojos reflejados en el intruso
- 26. Un detector de rotura de vidrio**
a. detecta la deformación del cristal
b. analiza el sonido de la rotura del cristal
c. detecta el movimiento del vidrio
- 27. Un detector infrarrojo de doble tecnología**
a. no da alarma si detecta el movimiento a través de una pared
b. puede detectar el movimiento en un ambiente contiguo y dar alarma
c. puede detectar el movimiento en un ambiente contiguo y dar alarma con retardo
- 28. Ante un corte de luz, el sistema de alarma**
a. continúa funcionando
b. se apaga instantáneamente
c. continúa funcionando unos minutos para poder apagarlo
- 29. En una misma zona es conveniente conectar**
a. un infrarrojo y un magnético
b. un infrarrojo y un detector de rotura de vidrios
c. solo un dispositivo
- 30. ¿Cuál de estas fórmulas corresponde a la de potencia?**
a. $W = I \times R$
b. $W = V + I$
c. $W = V^2 / R$
- 31. Un dispositivo normal abierto**
a. siempre está en circuito abierto
b. mantiene un circuito abierto cuando está en posición "normal"
c. abre y cierra un circuito
- 32. En un panel se pueden conectar**
a. sólo detectores normal cerrado
b. sólo detectores normal abierto
c. una combinación de ambos
- 33. El resistor de fin de línea**
a. cierra el circuito de los teclados
b. se coloca en la bornera de zonas
c. se instala en el detector más alejado del circuito
- 34. Un sensor iónico detecta**
a. humo / b. calor / c. temperatura
- 35. ¿Es más eficiente un infrarrojo que un magnético para detectar?**
a. depende del caso a proteger
b. sí, por ser de tecnología más avanzada
c. sólo en áreas cerradas
- 36. La sirena exterior**
a. no debe ser de baja potencia
b. debe ser piezoeléctrica
c. tiene un dispositivo antidesarme
- 37. Los empalmes de cables**
a. no se permiten en una instalación
b. deben soldarse si van a la intemperie
c. deben soldarse siempre
- 38. Cuando se genera una falsa alarma en un detector magnético de apertura se debe generalmente a:**
a. error de diseño, instalación o usuario
b. fallas esperables del sensor
c. todas las anteriores
- 39. La clave de activación y la de desactivación del mismo usuario**
a. son iguales
b. son distintas
c. deben ser distintas
- 40. Una barrera infrarroja consta de:**
a. una unidad
b. dos unidades
c. dos unidades y un módulo de control
- 41. La ubicación del panel debe ser**
a. en un área protegida por el propio sistema
b. lo más cerca de la toma de corriente
c. en el centro de la red de detectores
- 42. La ubicación del teclado debe ser**
a. en un área protegida por el propio sistema lo más cerca de la entrada
b. en cualquier lugar seguro
c. lo más cerca del panel de alarmas
- 43. ¿Cuál de estos enunciados es verdadero?**
a. La resistencia de un circuito no varía al agregarle resistencias en serie
b. La resistencia de un circuito aumenta al agregarle resistencias en serie
c. La resistencia de un circuito no varía al agregarle resistencias en paralelo
d. La resistencia de un circuito aumenta al agregarle resistencias en paralelo
- 44. ¿Qué función cumplen los elementos de detección?**
a. transmiten la señal de alarma
b. producen una alarma
c. detectan un cambio de estado en un área o apertura
- 45. ¿Se pueden colocar magnéticos e infrarrojos en la misma zona?**
a. sí, siempre que protejan la misma área
b. no
c. solo si el panel no se monitorea
- 46. En carpintería de madera se usa**
a. un detector magnético precableado
b. un detector magnético de embutir
c. depende de las características de la puerta
- 47. La conexión a la red de alimentación del panel de alarmas:**
a. debe ser enchufar a un tomacorriente según normas eléctricas
b. se debe conectar preferentemente a una llave térmica exclusiva
c. se debe conectar a una llave térmica de valor alto
- 48. Un panel microprocesado, ¿requiere de detectores microprocesados?**
a. sí
b. solamente infrarrojos microprocesados
c. no
- 49. El panel de alarma de un sistema cableado,**
a. envía señal codificada a las sirenas
b. recibe la señal de los elementos de detección y la procesa
c. envía señal codificada a los infrarrojos
- 50. ¿Se debe instalar siempre sirenas en los sistemas contra robo?**
a. sólo si el sistema no está monitoreado
b. sí
c. son de uso optativo
- 51. Un panel microprocesado**
a. requiere de teclados compatibles con el panel
b. utiliza cualquier teclado para alarmas microprocesadas
c. requiere un teclado compatible con la norma ISO correspondiente
- 52. El detector de movimiento de doble tecnología envía señal de alarma cuando**
a. el infrarrojo o el microondas detectan movimiento

Continúa en página 208

Viene de página 206

- b. el infrarrojo y el microondas detectan movimiento simultáneamente
c. idem (b) pero se prioriza la acción del infrarrojo
- 53. Deben llevar toma a tierra**
a. todos los elementos de una alarma
b. solo el gabinete, el transformador y la placa
c. solo los equipos que están a más de 10m del panel
- 54. Un detector magnético puede detectar**
a. cierre pero no apertura de puerta
b. apertura pero no cierre de puerta
c. apertura y cierre de puerta
- 55. Un pulsador de aviso de asalto**
a. está activo para ser usado al encender la alarma
b. está siempre activo para ser usado
c. depende de la programación
- 56. La conexión a la línea telefónica**
a. debe tomarse a la entrada de la línea al domicilio
b. debe tomarse a la entrada de la línea al domicilio excepto si hay una central telefónica
c. se realiza al toma de teléfono más cercano al panel
- 57. Una zona de incendio**
a. funciona al activar el sistema
b. funciona permanentemente
c. no provoca sonido de sirenas
- 58. Los resistores de fin de línea se usan para**
a. verificar el estado de la zona
b. prevenir sabotajes
c. poder conectar elementos NA y NC en la misma zona
d. todas las anteriores
- 59. Una zona de incendio debe llevar relay de fin de línea**
a. no
b. sí
c. depende de la conexión usada
- 60. Cuando se produce una alarma el panel se comunica con la estación de monitoreo**
a. siempre
b. depende de la programación
c. nunca
- 61. La función de la estación de monitoreo es:**
a. monitorear eventos de robo
b. monitorear avisos de falla
c. monitorear avisos de incendio
d. la programación remota del panel
e. todas las anteriores
- 62. El sistema de la estación de monitoreo llama al panel del propietario**
a. cuando debe realizar un test
b. siempre, para recoger eventos
c. cuando es necesario introducir cambios en la programación del panel
- 63. El formato de comunicación más conveniente en la actualidad es**
a. 4+2
b. SIA
c. Contact ID
- 64. La prueba automática (test de reporte)**
a. la envía el panel
b. la solicita el operador
c. la genera el sistema de el centro de control a distancia
- 65. La prioridad sobre los eventos recibidos en la estación de monitoreo es:**
a. robo - incendio - fallas
b. asalto - incendio - robo
c. incendio - asalto - robo
- 66. Las claves de usuario**
a. son una por usuario del sistema
b. una para activar y otra para desactivar
c. las decide el usuario y las coloca el instalador
- 67. La exclusión de zonas**
a. se puede hacer en forma permanente
b. puede realizarla cualquier usuario
c. se pierde al desactivar el sistema
- 68. Una zona seguidora dispara el sistema de alarma si**
a. hay un acceso por una zona demorada
b. primero se abre una zona demorada
c. el tiempo de entrada es corto
- 69. si se abre una zona con el sistema desactivado, se establece una condición de alarma si la zona**
a. se cablea con resistor de fin de línea
b. es 24 horas
c. está programada para ser monitoreada
- 70. Una falsa alarma**
a. ocupa inútilmente recursos para la seguridad
b. causa molestias a usuarios y vecinos
c. desprestigia a la empresa de alarmas
d. todas las anteriores
- 71. Cuando la estación de monitoreo recibe un evento de alarma**
a. avisa a quien considere necesario
b. verifica el evento comunicándose con el lugar y sigue las instrucciones dadas en la directiva
c. llama a la policía o bomberos, avisando del caso
d. avisa inmediatamente a la empresa instaladora
- 72. La línea tomada**
a. es el número de teléfono al que llama el panel de alarma
b. es la línea telefónica principal del lugar
c. es la línea conectada al panel
- 73. Una falsa alarma está provocada por**
a. deficiencias en la instalación
b. mal uso del sistema
c. sistemas sin mantenimiento
d. todas las anteriores
- 74. Una falsa alarma consiste en**
a. un disparo único del elemento de una zona
b. una alarma no verificada
c. un aviso de alarma no producido por un intruso o por el evento que se desea detectar
- 75. Las falsas alarmas**
a. no representan inconvenientes mayores sino molestias
b. generan una acción correspondiente
c. son ignoradas por el operador de la estación de monitoreo
d. todas las anteriores
- 76. Debe tener una clave de acceso**
a. el propietario solamente
b. cada persona que tenga llaves del lugar protegido independientemente de su jerarquía
c. las personas que designe el dueño
- 77. El usuario debe informar acerca de cambios en**
a. horarios
b. infraestructura del área protegida
c. el personal autorizado
d. todas las anteriores
- 78. El test periódico funciona de la siguiente manera**
a. el sistema de la estación de monitoreo espera la comunicación del panel a una hora determinada
b. al activar o desactivar cualquier usuario envía el reporte de test
c. la computadora de la estación de monitoreo llama al panel
- 79. Un panel particionado**
a. siempre reporta con el mismo número de cuenta pero separa los eventos de dos propietarios
b. es un equipo para uso de varios usuarios en el mismo inmueble
c. puede proteger a dos o más propiedades independientes y reportar como dos o más abonados de monitoreo
- 80. El alambre de malla del multipar**
a. se corta al ras en ambas puntas
b. se conecta al negativo en la central y se corta al ras en la punta final
c. se conecta al positivo en la central y se corta al ras en la punta final
d. no existe en este tipo de cable

RESPUESTAS:

www.macrosigno.com.ar

www.rnds.com.ar