

TEMA 2

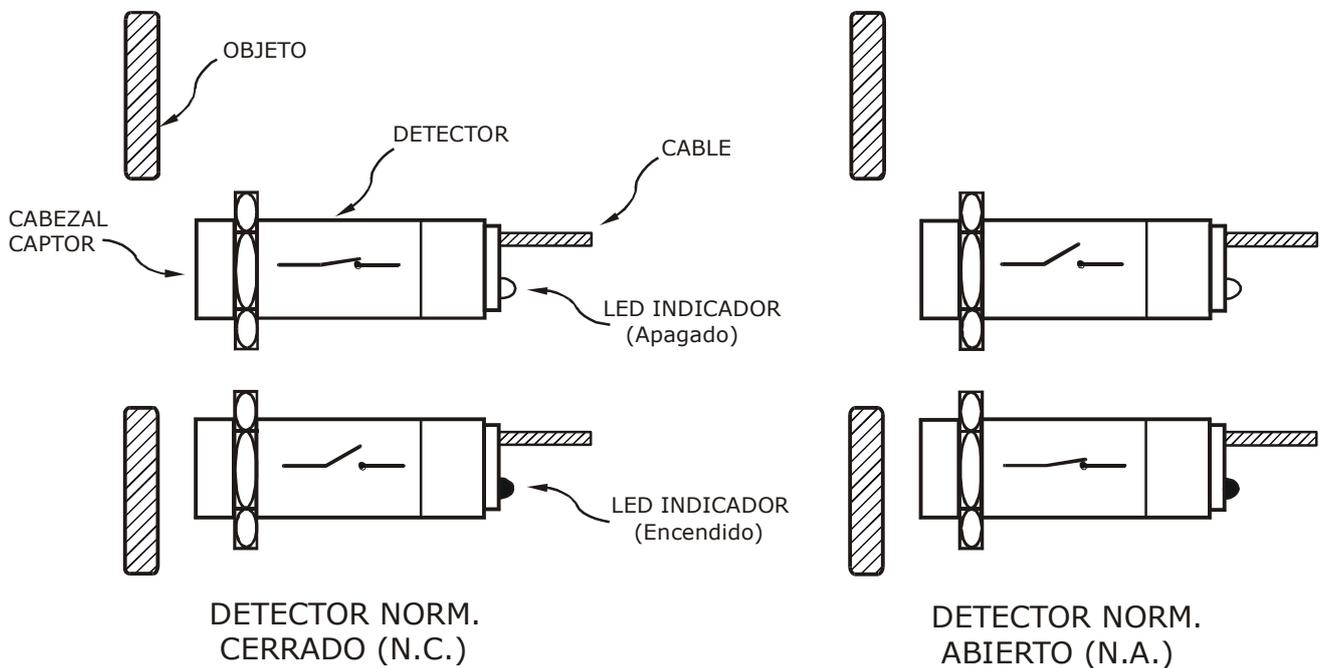
SENSORES PARA SISTEMAS DE CONTROL DE MOVIMIENTO

INTRODUCCION

1. SENSORES O DETECTORES DE PROXIMIDAD

1.1 DEFINICION, GENERALIDADES Y CLASIFICACION

Un sensor o detector de proximidad, es un dispositivo que permite detectar la presencia o ausencia de un objeto, dentro de su campo de influencia. Los mismos entregan una señal de tipo todo o nada, la cual indica lo antes mencionado. Veamos un ejemplo:



Como se puede observar el sensor trabaja como un interruptor, el cual puede ser *Normalmente Cerrado (NC)* o *Normalmente Abierto (NA)*. En el primer caso el detector se encuentra cerrado (inactivo) ante la ausencia del objeto, cuando este se presenta el interruptor se abre (se activa). Mientras que en el segundo caso ocurre lo contrario. Estos detectores pueden clasificarse, según el tipo de elemento captor que utilizan para efectuar la detección, de la siguiente forma:

- **INDUCTIVOS:** Se basan en una bobina de inductancia (L) variable.
- **CAPACITIVOS:** Se basan en un capacitor de capacitancia (C) variable.
- **FOTOELECTRICOS:** Se basan en la emisión y recepción de un haz luminoso.
- **ULTRASONICOS:** Se basan en la emisión y recepción de ondas sonoras.
- **MAGNETICOS:** Se basan en la presencia de campos magnéticos externos.
- **MECANICOS:** Se accionan mediante esfuerzos mecánicos. Son ejemplos de estos los finales de carrera.

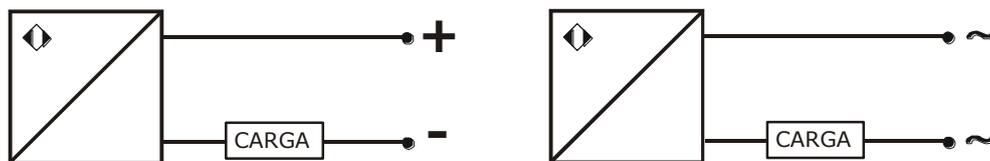
Los detectores de proximidad son ampliamente utilizados en los servosistemas y en el control de procesos, debido a que presentan ventajas como las siguientes (exceptuando a los detectores de proximidad mecánicos):

- No necesitan estar en contacto físico con el objeto a detectar, esto permite realizar una detección de proximidad no invasiva (es decir no se perturba al objeto a detectar).
- No poseen piezas móviles que se desgasten, por lo tanto poseen una vida útil prolongada y prácticamente no requieren mantenimiento.
- Pueden trabajar a una elevada velocidad de detección (altas frecuencias de conmutación).
- Pueden trabajar en ambientes hostiles.
- Poseen salidas que pueden conmutar directamente cargas de C.A. y de C.C..

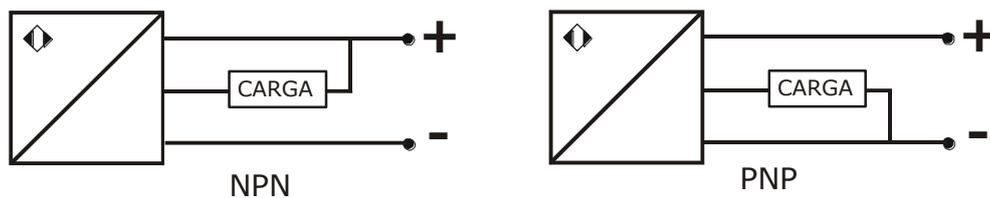
1.2 FORMAS DE CONEXIÓN DE LOS DETECTORES DE PROXIMIDAD

A continuación veremos algunas de las conexiones clásicas de estos tipos de detectores:

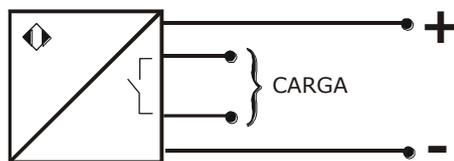
DE 2 HILOS



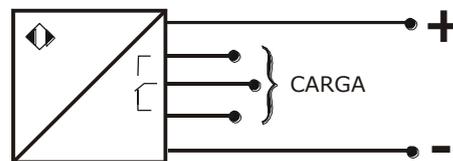
DE 3 HILOS



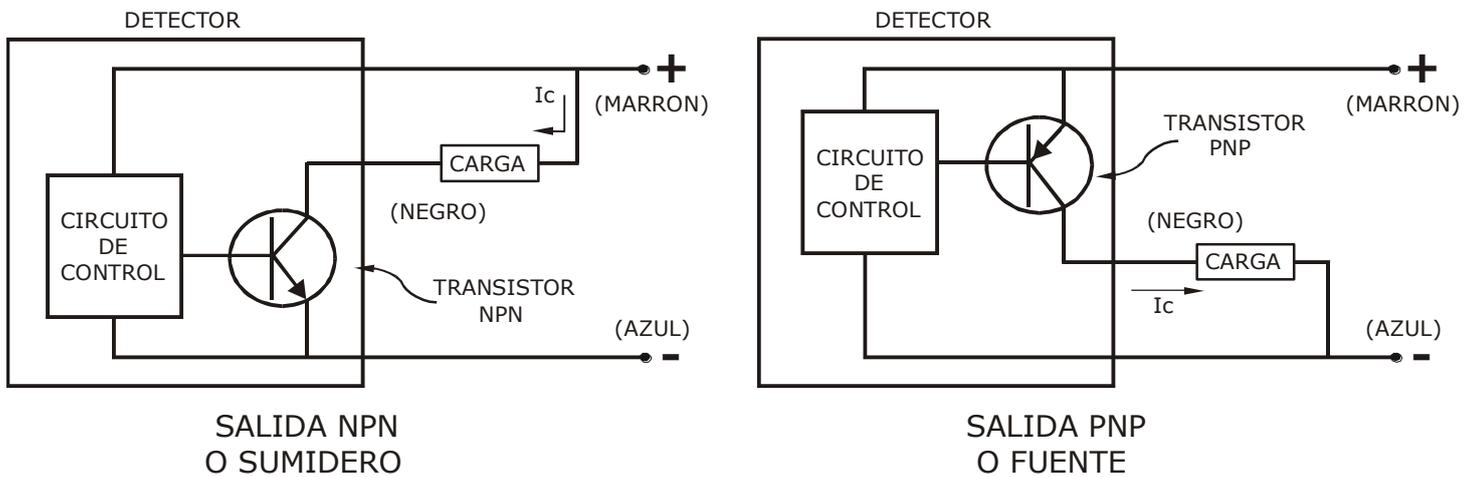
DE 4 HILOS



DE 5 HILOS



- **De 2 Hilos:** Como podemos ver, este tipo de detectores se conecta en serie con la carga, la cual puede ser para CC o CA. Los detectores que conmutan cargas de CA, para poder trabajar a altas velocidades recurren a interruptores de estado sólido (SCRs o TRIACs).
- **De 3 Hilos:** Estos son generalmente para cargas y alimentación CC; poseen salidas transistorizadas las cuales pueden ser: NPN o tipo sumidero, ya que la corriente de carga I_C ingresa al detector; PNP o tipo fuente, ya que la corriente de carga I_C sale del detector.

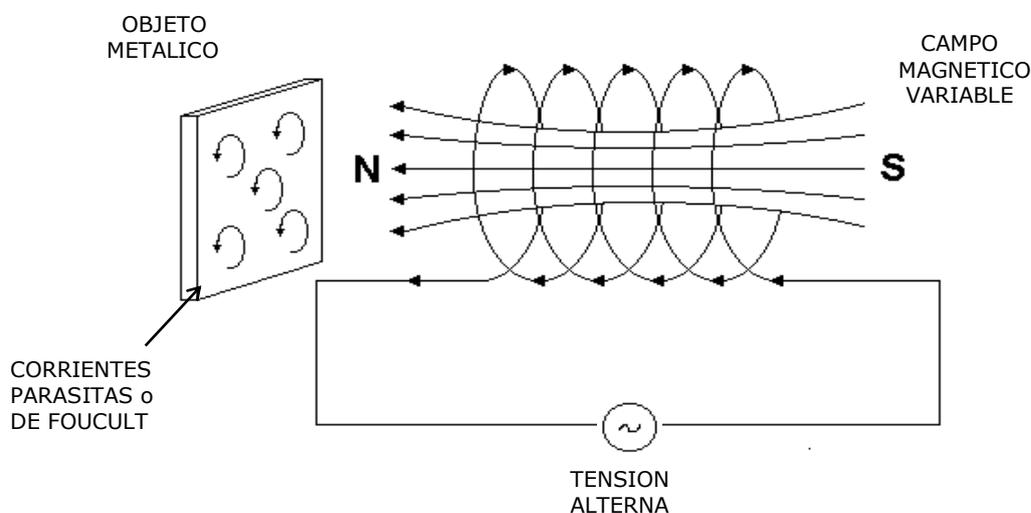


- **De 4 y 5 Hilos:** Estos se destacan de los anteriores debido a que están capacitados para manejar cargas de CA y CC. Pero la alimentación es de CC.

1.3 DETECTORES DE PROXIMIDAD INDUCTIVOS

- **Principio de funcionamiento**

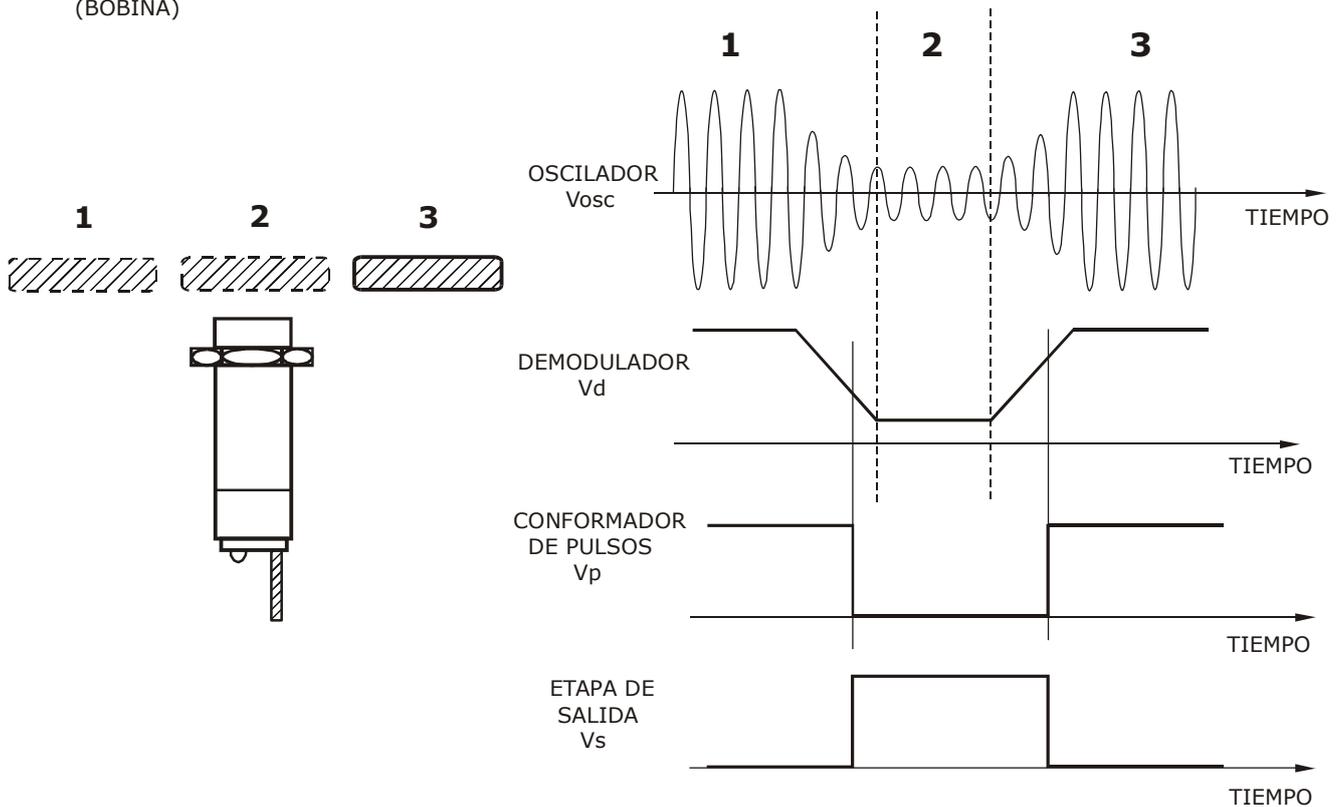
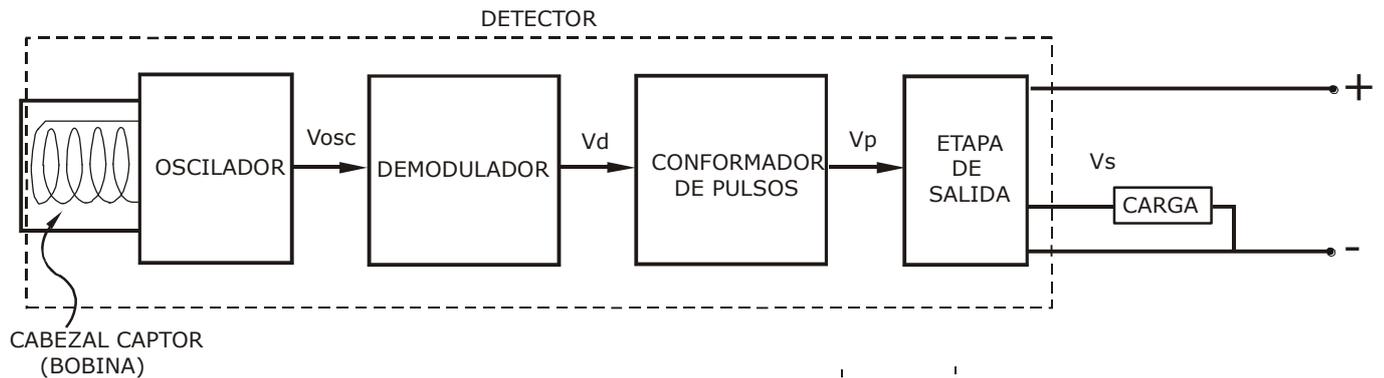
Cuando por una bobina circula una corriente variable, la misma genera un campo magnético variable. Si se aproxima este campo magnético variable a un objeto metálico, en la superficie del mismo aparecerán unas corrientes denominadas *corrientes parásitas o de Foucalt*. Estas corrientes inducidas en el metal también provocaran un campo magnético, el cual interactua con el campo generado por la bobina. Por lo tanto la resultante del campo magnético en la bobina varía cuando se encuentra un objeto metálico cerca. El valor de la autoinducción L de la bobina depende del campo magnético que hay en ésta, entonces al aparecer el objeto metálico el valor L de la bobina se modificará (ver la siguiente figura). Esta variación de L en la bobina (bobina captora) es aprovechada para detectar los objetos metálicos en los detectores de proximidad inductivos.



Por lo tanto el principio de funcionamiento de los detectores de proximidad inductivos se puede resumir de la siguiente forma: "se basan en la variación de la autoinducción L de la bobina captora (cabezal captor) debido a las corrientes parásitas que se inducen en la superficie del objeto metálico que se encuentra dentro de su campo de acción". Es evidente

que este tipo de detectores puede captar solamente objetos metálicos, ya que en los no metálicos la bobina captora no inducirá corrientes parásitas y por ende no habrá variación de su autoinductancia L .

Este tipo de detectores pueden tener un diagrama en bloques como el que sigue:



-Oscilador: Este es un dispositivo que entrega una señal oscilante V_{OSC} de alta frecuencia (1-100 Mhz), cuya amplitud depende del valor de la autoinductancia L de la bobina captora.

-Demodulador: Este dispositivo entrega una tensión constante V_d proporcional a la amplitud del V_{OSC} .

-Conformador de Pulsos: Este dispositivo se encarga de entregar el pulso de tensión que activará a la etapa de salida.

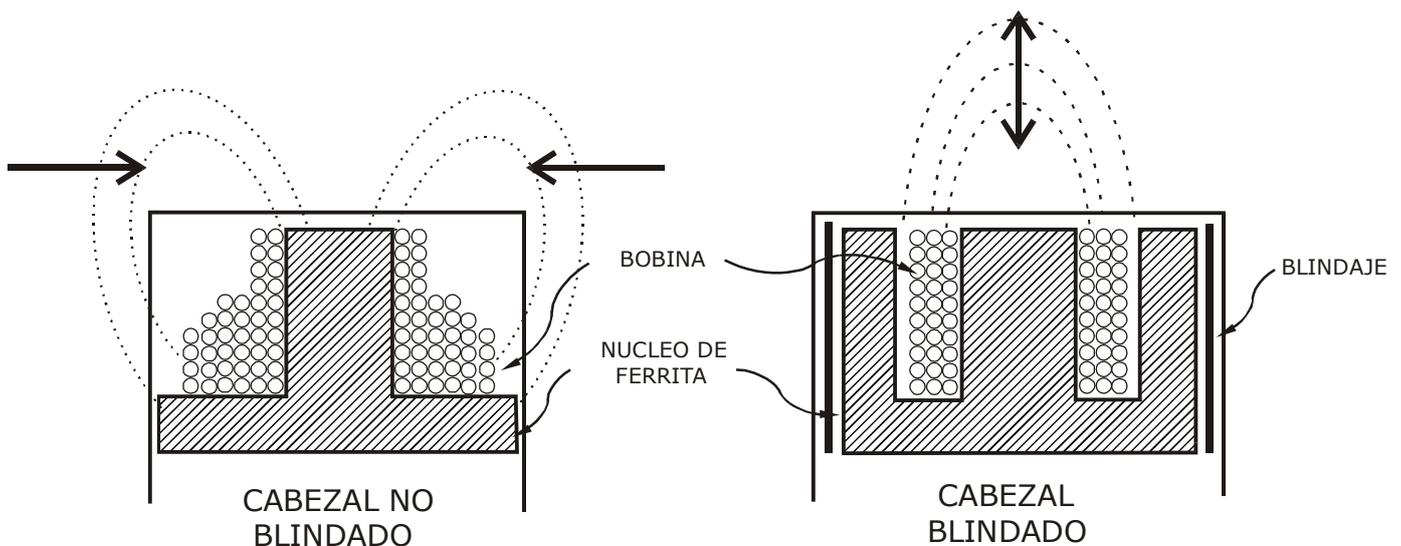
-Etapa de Salida: Esta etapa esta constituida por el elemento conmutador (que puede ser un transistor, un triac, etc.) y las protecciones contra cortocircuito y sobretensión.

El funcionamiento del conjunto mostrado en el diagrama en bloques, es como sigue: **1**) Si inicialmente no se tiene ningún objeto metálico dentro del campo de acción del detector, la bobina captora mantiene su valor normal L , haciendo que el oscilador entregue una señal senoidal al demodulador. A la vez ante la presencia de esta señal senoidal en la entrada del demodulador, a la salida del mismo se obtiene un voltaje CC el cual mantiene inactivo al

conformador de pulsos y por ende a la etapa de salida. **2)** Ahora, cuando se tiene un objeto metálico dentro del campo de acción del detector, en la superficie del mismo se inducen corrientes parásitas. Estas generan su propio campo magnético, el cual interactúa con el de la bobina del sensor, esto hace que el campo magnético total a través de la bobina varíe y por ende su valor L se modifique. Esta modificación de la autoinducción L de la bobina se refleja en la disminución de la amplitud de la señal entregada por el oscilador, lo cual hace que el voltaje CC entregado por el demodulador también disminuya. Lo anterior hará disparar al conformador de pulsos, es decir a la salida de este se obtiene un pulso activo bajo. Este pulso bajo permite que el transistor PNP conduzca, y la carga se energice. El tiempo que dura el mencionado pulso, depende del tiempo que permanece el objeto metálico dentro del campo de acción del detector. **3)** Cuando el objeto se retira del campo de acción del detector, todo vuelve a la normalidad.

• El Cabezal Detector

Como vimos el cabezal detector está constituido por una bobina captora, la cual es simplemente una bobina devanada en un núcleo de ferrita. Este cabezal puede ser de dos tipos, como se mostrará a continuación:



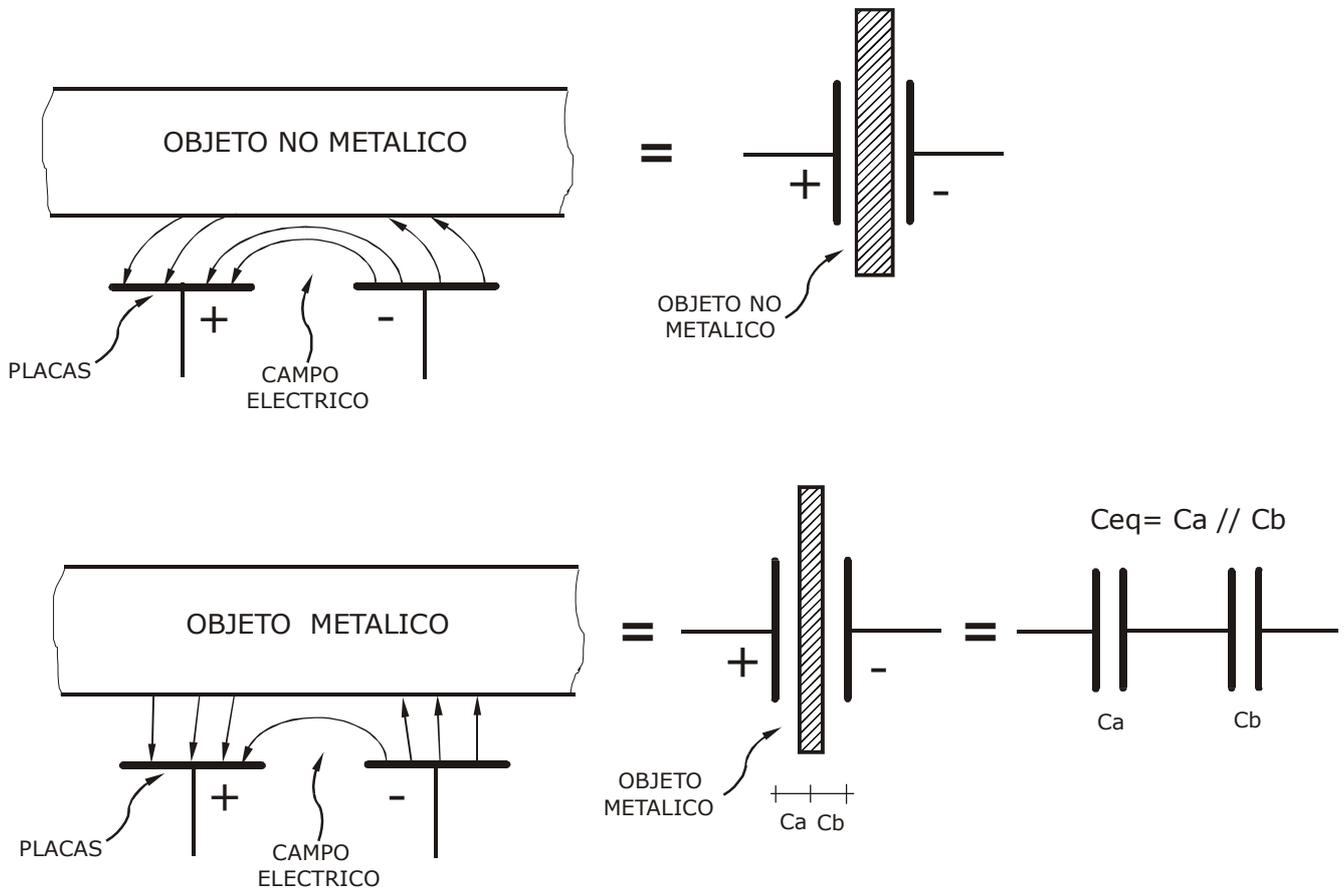
Los detectores que poseen cabezal de detección no blindado, son aptos para la detección radial de objetos, es decir objetos que se acercan por los costados del detector. Mientras que los detectores que poseen cabezal de detección blindado, son aptos para la detección axial de objetos, es decir objetos que se acercan por el frente del detector.

Los primeros no pueden ser montados al ras en soportes metálicos, ya que estos serían detectados. Entonces se deberán montar sobresaliendo del soporte, quedando así expuestos a golpes que se puedan dar accidentalmente. Los detectores con cabezal blindado podrán montarse al ras en soportes metálicos.

1.4 DETECTORES DE PROXIMIDAD DE CAPACITIVOS

• Principio de funcionamiento

Veamos que sucede cuando se acercan distintos tipos de objetos entre dos placas de un capacitor:

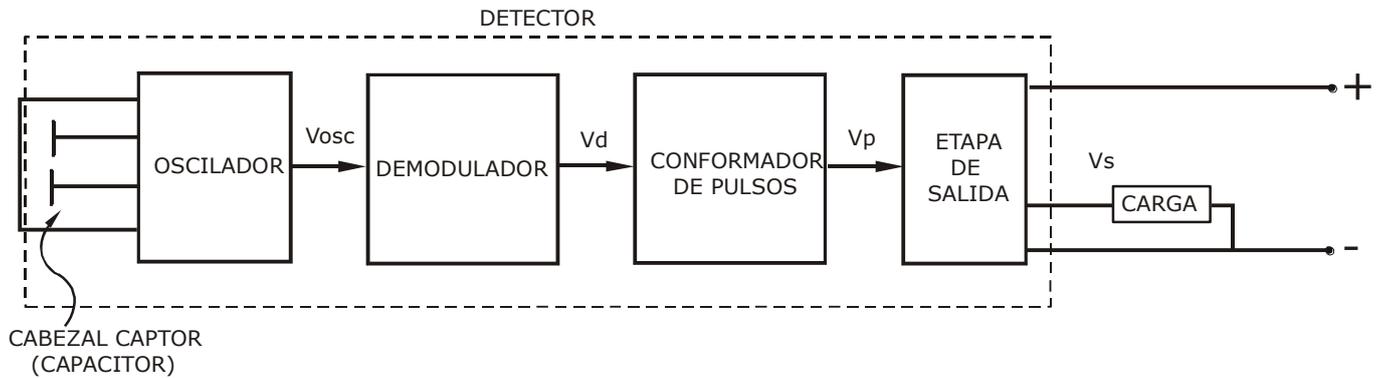


Objeto No Metálico: Al acercarse un objeto aislante a la zona entre las placas, se estaría cambiando el dieléctrico del capacitor. Por lo tanto, esto producirá una variación en el campo eléctrico entre dichas placas, lo cual lleva a una modificación de la capacitancia C del capacitor.

Objeto Metálico: Al acercarse un objeto metálico a la zona entre las placas, se estaría introduciendo otra placa metálica, lo cual implica que tendríamos dos capacitores en serie (C_A y C_B). Esto también provocará la variación en la capacitancia C del capacitor.

El capacitor variable indicado en la figura anterior constituye el cabezal captor de los detectores de proximidad capacitivos. Por lo tanto el principio de funcionamiento de este tipo de detectores se puede resumir de la siguiente forma: "se basan en la variación de la capacitancia C de dicho cabezal, debido a la modificación de su campo eléctrico producida por la presencia de un objeto cercano al mismo". Como se ha visto anteriormente, la capacitancia C del cabezal captor de estos detectores es sensible tanto a objetos metálicos como no metálicos. Por lo tanto los detectores de proximidad capacitivos pueden ocuparse para captar metales y no metales.

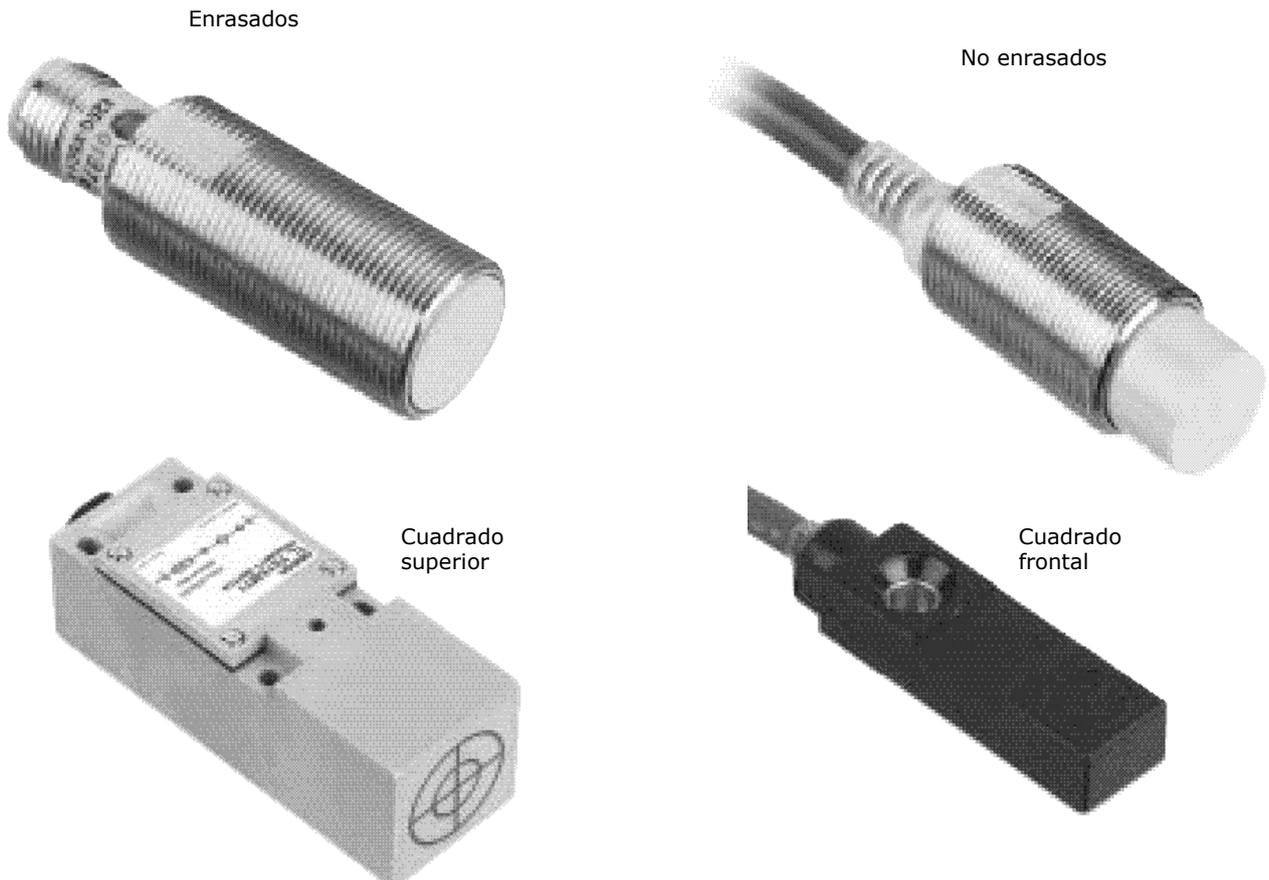
Un diagrama en bloque de este tipo de detectores puede ser como el que sigue:

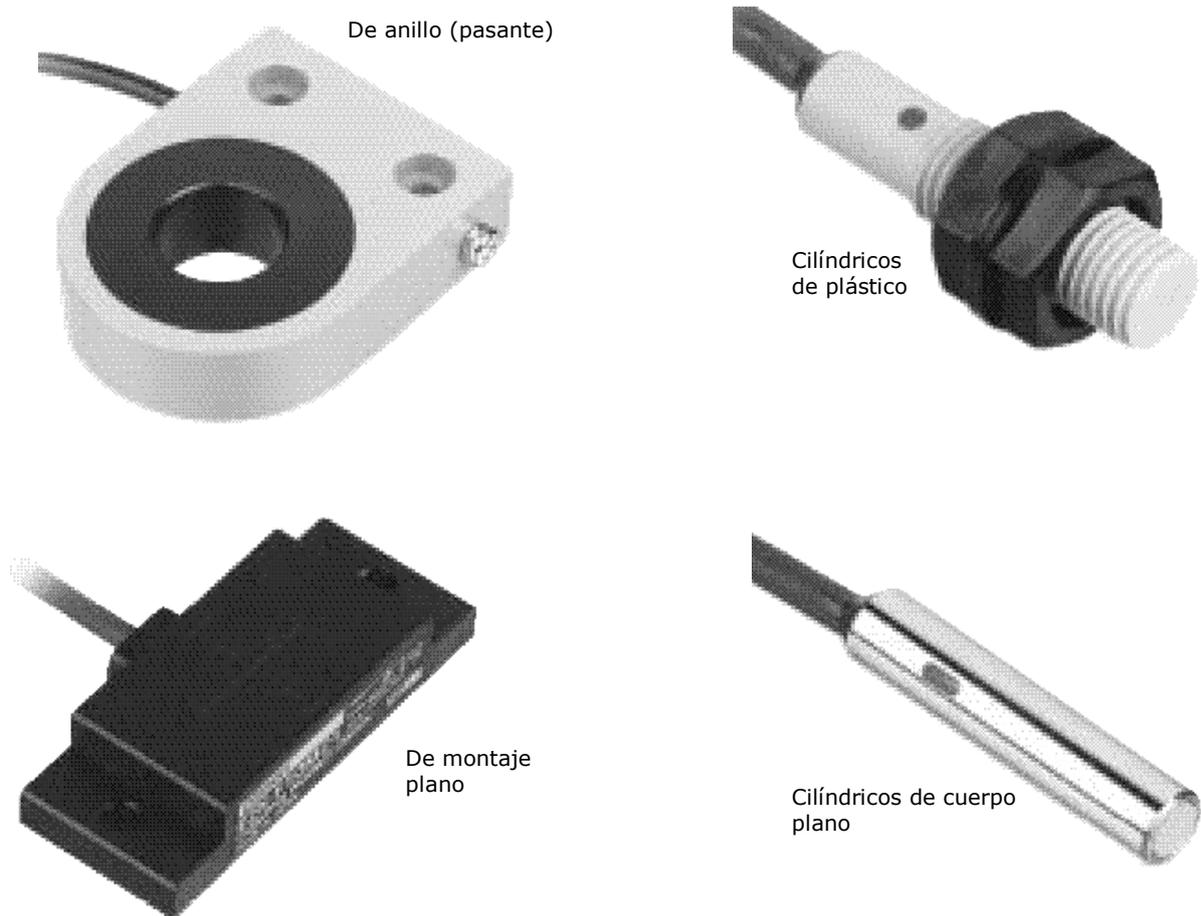


Como se puede observar el diagrama en bloques es idéntico al de los detectores inductivos pero con la diferencia de que el cabezal captor ahora es un capacitor. El funcionamiento del conjunto anterior es prácticamente el mismo, nada mas que la variación de C del cabezal captor incide en la frecuencia de V_{osc} y no en su amplitud. Por lo tanto la salida del demodulador V_d será proporcional a la frecuencia de V_{osc} .

1.5 FORMAS DE LOS DETECTORES DE PROXIMIDAD DE INDUCTIVOS Y CAPACITIVOS

Las formas mas comunes de estos tipos de detectores son :





1.6 PARAMETROS DE LOS DETECTORES DE PROXIMIDAD (Inductivos y Capacitivos)

En los catálogos o en las hojas de datos que emiten los fabricantes de estos productos, aparecen los siguientes parámetros que indican las características de funcionamiento de los mismos:

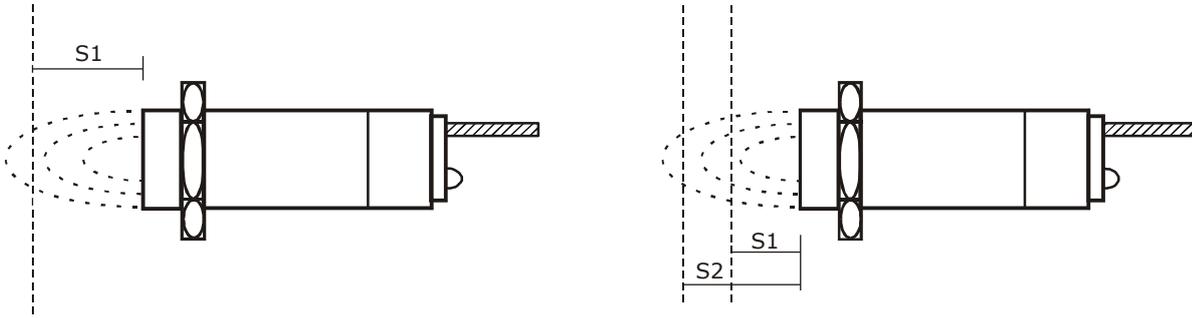
A- DISTANCIAS DE DETECCION

- **Objeto Standard:** Es un objeto patrón que se utiliza para examinar las características de alcance de los detectores. Para los detectores inductivos se utiliza como objeto patrón un cuadrado de acero cuyo lado es igual al diámetro de la cara sensible del detector, y un milímetro de espesor. Para los detectores capacitivos se utiliza una placa metálica puesta a tierra.
- **Alcance Nominal (S_n):** Es la distancia a la cual el detector capta el objeto standard. Esto se obtiene sin considerar condiciones reales de trabajo tales como: temperatura del ambiente de trabajo, tensión de alimentación, etc. Esta distancia viene dada en milímetros.
- **Alcance Real (S_r):** Es la distancia a la cual el detector capta el objeto standard. Pero en este caso se consideran condiciones reales de trabajo tales como: temperatura del ambiente de trabajo, tensión de alimentación, etc. Esta distancia viene dada en milímetros.
- **Alcance Util (S_u):** Es la distancia a la cual el detector capta un objeto, en condiciones reales de trabajo tales como: temperatura del ambiente de trabajo, tensión de alimentación, etc. Esta se relaciona con S_n de la siguiente forma:

$$S_u = C_F \cdot S_n$$

Donde C_F es un coeficiente (es menor que 1) que depende del material del objeto que se desea detectar. Cabe destacar que C_F no tiene unidades, y que S_u también se da en milímetros.

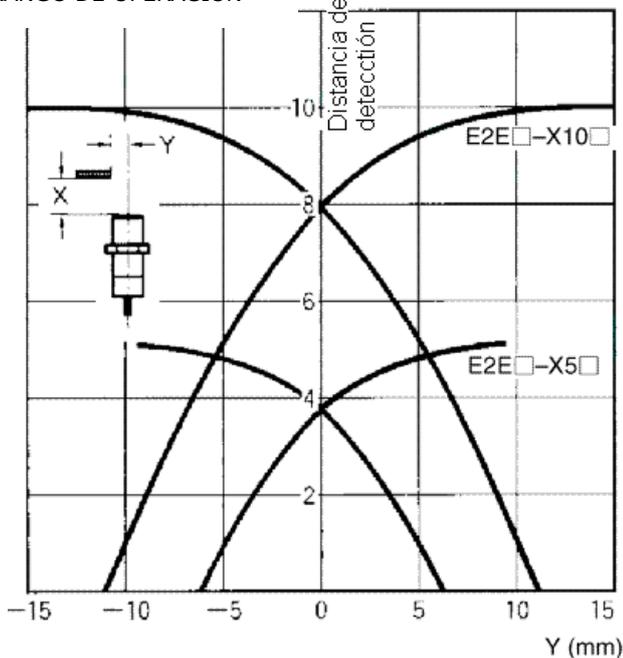
• **Histeresis (H%)**:



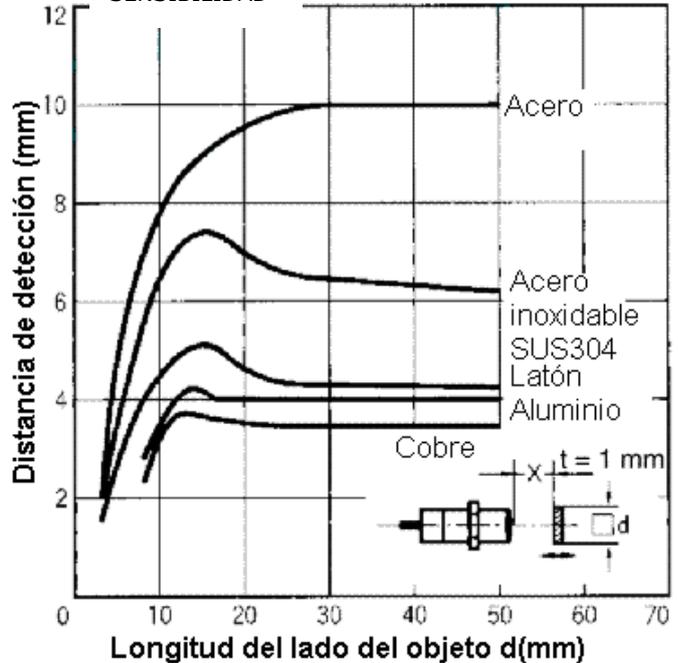
Consideremos el primer detector de la figura anterior, cuando un objeto a detectar ingresa a la zona de detección ($S < S_1$) y el mismo vibra entrando y saliendo de dicha zona, durante su permanencia en esta, la salida del detector se activará y desactivará sucesivamente acompañando a la vibración del objeto. Esto no es deseable ya que se están produciendo falsas detecciones (rebote). Para solucionar este inconveniente los detectores de proximidad poseen una histeresis como se ve en la segunda figura. En esta se puede ver que las zonas de detección y de desactivación están separadas por una zona muerta ($S_1 < S < S_2$). El detector se activará cuando el objeto ingrese a la zona de detección ($S < S_1$), pero se desactivará recién cuando se retire a la zona de desactivación ($S > S_2$), la zona muerta permitirá que el objeto pueda vibrar entrando y saliendo de la zona muerta sin que el detector se desactive como en el caso anterior. La histeresis ($S_2 - S_1$) viene dada como un porcentaje del alcance nominal S_n .

B- CURVAS CARACTERISTICAS

RANGO DE OPERACION



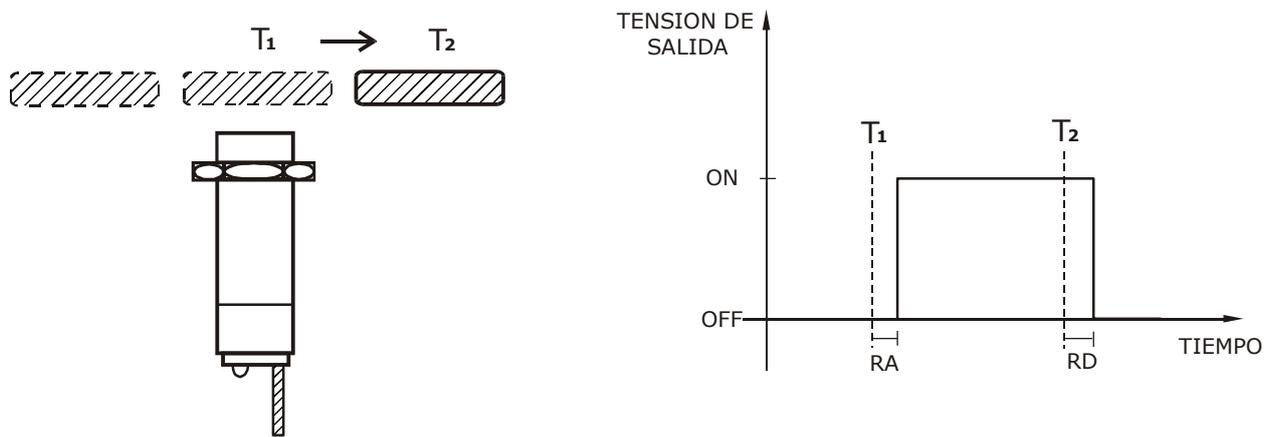
SENSIBILIDAD



- **Rango de Operación:** Estas curvas muestran el alcance X en función a la distancia Y que hay del objeto standard al eje longitudinal del detector. Generalmente se tienen varias curvas, cada una para los distintos modelos de detectores que el fabricante provee. En estas curvas se puede apreciar que para $Y=0$ tenemos $X=S_n$.
- **Sensibilidad:** Estas curvas muestran el alcance X en función de la longitud "d" del lado de un objeto, y de su material. El objeto es una planchuela de un milímetro de espesor.

C- RETRASO AL ACCIONAMIENTO Y AL DESACCIONAMIENTO

La respuesta de los detectores ante la presencia y la ausencia de un objeto dentro de su campo de detección no es instantánea, sino que tiene un cierto retardo como se verá a continuación:

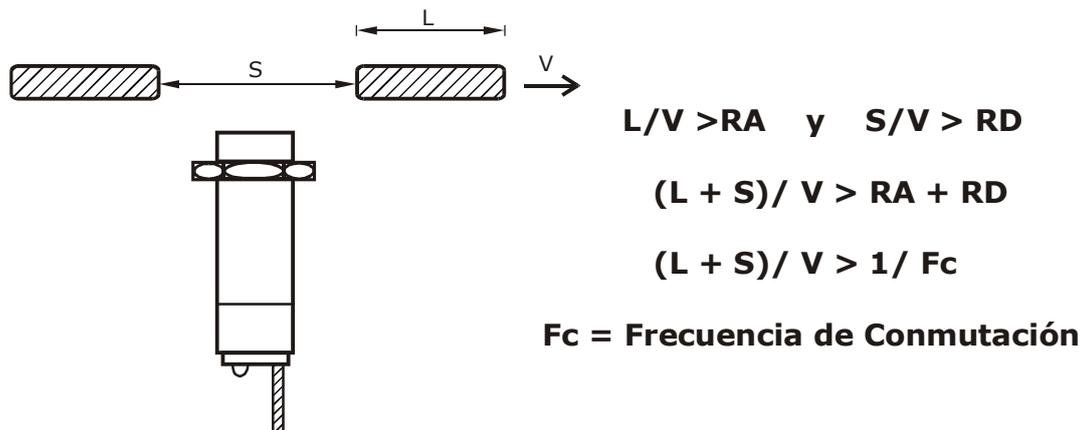


Se puede apreciar que, cuando el objeto ingresa al campo de acción del detector en el instante t_1 , luego de un cierto tiempo RA la salida del detector pasa al estado activo (ON). Este retardo RA se denomina "Retraso al Accionamiento". Cuando el objeto se retira del campo de acción en el instante t_2 , luego de un tiempo RD la salida del detector pasa al estado inactivo (OFF). Este retardo RD se denomina "Retraso al Desaccionamiento". Los dos retardos se expresan en milisegundos.

D- FRECUENCIA DE CONMUTACIÓN O DE RESPUESTA

Es el máximo número de veces por segundo que un detector puede captar al objeto en cuestión.

Supongamos que se desea contar varios objetos iguales de longitud L que se encuentran separados entre sí una distancia S y que pasan a una velocidad V por el campo de acción de un detector, entonces veamos:



La expresión anterior es la condición para que todos los objetos sean contados (detectados) correctamente. Como se puede apreciar RA es determinante de la longitud L de los objetos que se mueven a la velocidad V dentro del campo de acción del detector. Si cada objeto permanece un tiempo menor a RA delante del detector, no habrá detección cada vez que se presente uno de ellos. Ahora, el tiempo RD será determinante del espacio S entre cada objeto a detectar, ya que este deberá ser tal que el tiempo entre objeto y objeto sea mayor a RD, o de lo contrario la salida del detector siempre estará activada.

E- INDICE DE PROTECCION

El índice de protección es un número de dos cifras que representa la protección que posee el dispositivo ante la acción de agentes externos sólidos, y el agua. El primer dígito representa el grado de protección contra agentes externos sólidos. Mientras que el segundo dígito representa el grado de protección contra el agua. Estos dígitos pueden tener los siguientes valores:

Cuerpos sólidos		Agua	
0	No está protegido contra el ingreso de cuerpos extraños.	0	Sin protección.
1	Protegido contra ingreso de cuerpos de hasta 50 mm de diámetro.	1	Protección contra goteo de agua condensada.
2	Protegido contra ingreso de cuerpos de hasta 12 mm de diámetro.	2	Protección contra goteo hasta 15° de la vertical.
3	Protegido contra ingreso de cuerpos de hasta 2.5 mm de diámetro.	3	Protección contra lluvia con un ángulo inferior a 60°.
4	Protegido contra ingreso de cuerpos de hasta 1 mm de diámetro.	4	Protección contra salpicaduras en cualquier dirección.
5	Protección contra depósito de polvo.	5	Protección contra el chorreo de agua en cualquier dirección.
6	Protección contra ingreso de polvo.	6	Protección contra ambientes propios de las cubiertas de los barcos.
		7	Protección contra la inmersión temporal.
		8	Protección contra la inmersión indefinida.

Por ejemplo, un detector de proximidad que tenga un índice de protección IP-58, estará protegido contra depósito de polvo y también soportará la inmersión indefinida en el agua.

F- OTROS PARAMETROS

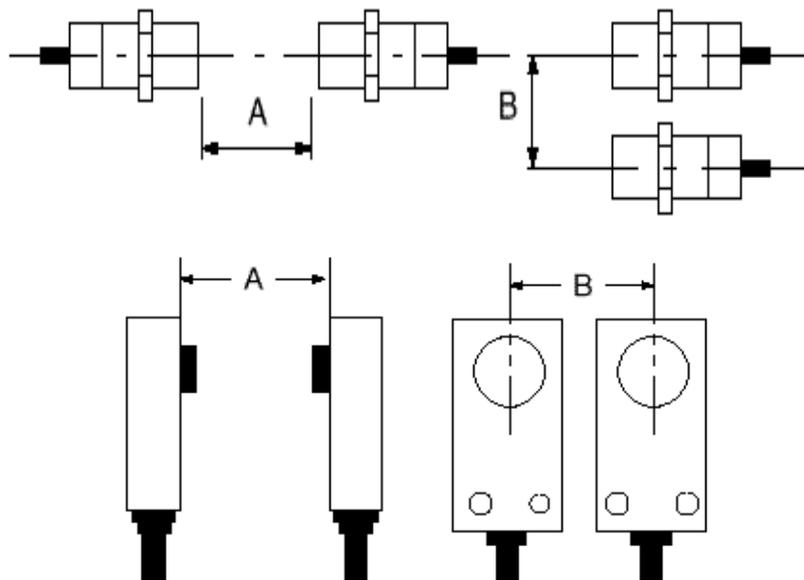
Otras características importantes que aparecen en los catálogos y hojas de datos son: Tensión de Alimentación (valor y tipo), Clase de Conexión, Corriente de Consumo, Corriente de Carga o de Conmutación, etc.

1.7 CONSIDERACIONES PARA EL MONTAJE DE LOS DETECTORES DE PROXIMIDAD (Inductivos y Capacitivos)

Para el montaje de estos tipos de detectores, debemos tener en cuenta lo siguiente:

• Interferencias Mutuas

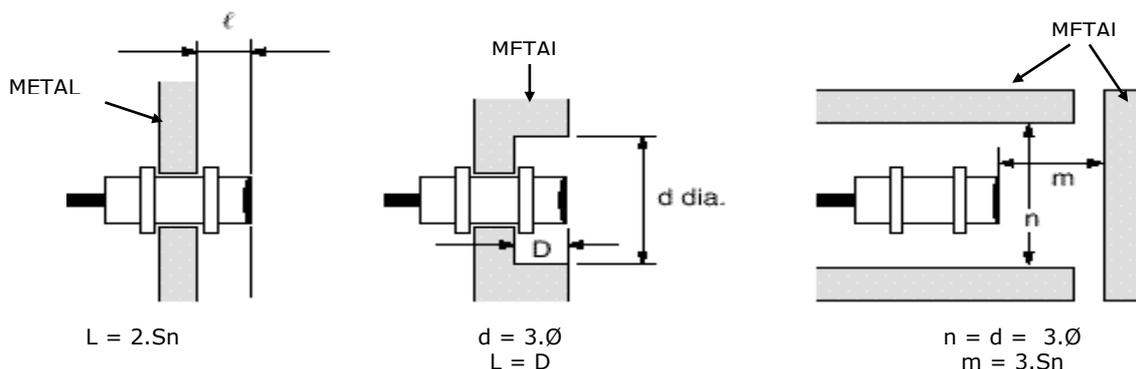
El fenómeno de interferencia mutua aparece cuando dos o mas detectores se montan demasiado cerca, de tal manera que el campo de acción de uno interfiere con el otro, y viceversa. El efecto que esto produce, es la variación del alcance o la introducción de rebotes (es decir la salida se inestabiliza activándose y desactivándose descontroladamente). Para evitar estos problemas, los cuales llevan a una mala detección, se deben cumplir con las distancias mínimas (A y B) que el fabricante recomienda para cada modelo de detector.



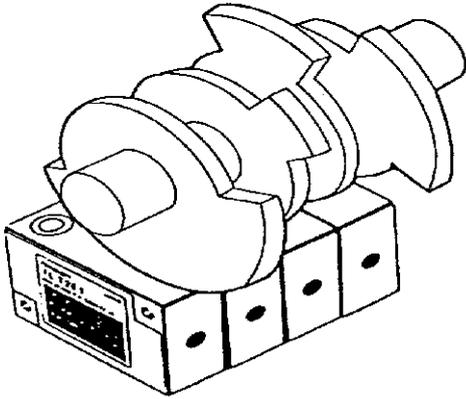
Si las limitaciones de espacio impiden separar los detectores una distancia mayor a A y B, entonces los detectores deberán tener diferentes frecuencias de oscilación interna, para realizar el montaje.

• Metales Circundantes

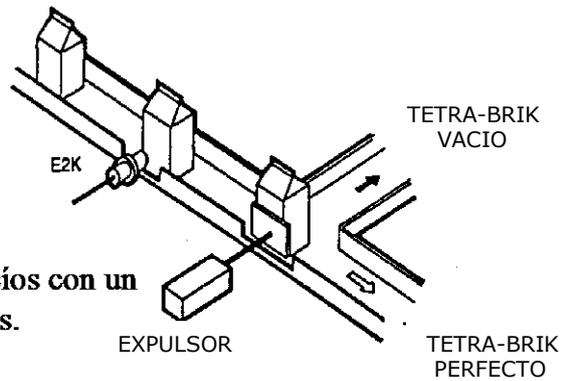
Para evitar que el detector capte la presencia de objetos metálicos no deseados, se deben cumplir las siguientes distancias:



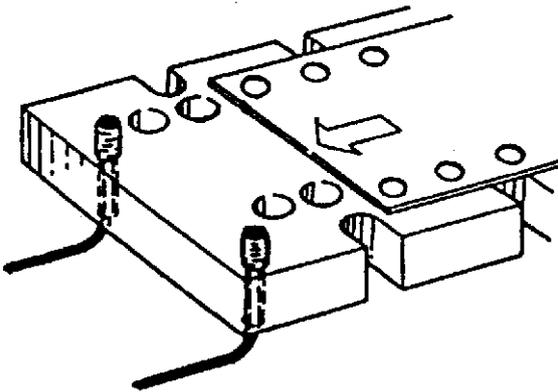
1.8 APLICACIONES LOS DETECTORES DE PROXIMIDAD (Inductivos y Capacitivos)



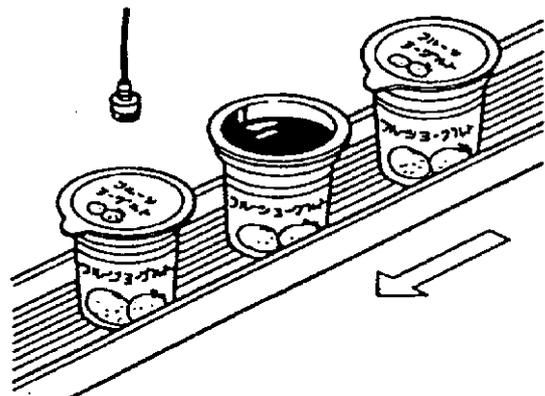
•Posicionador de levas para máquinas secuenciales.



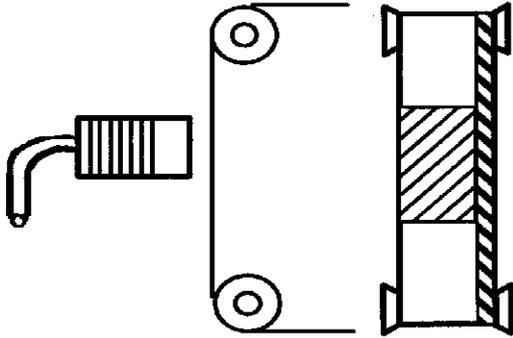
•Detección de tetra-brik de leche vacíos con un interruptor de proximidad capacitivos.



•Detección de huecos en chapas metálicas para confirmar la alineación.

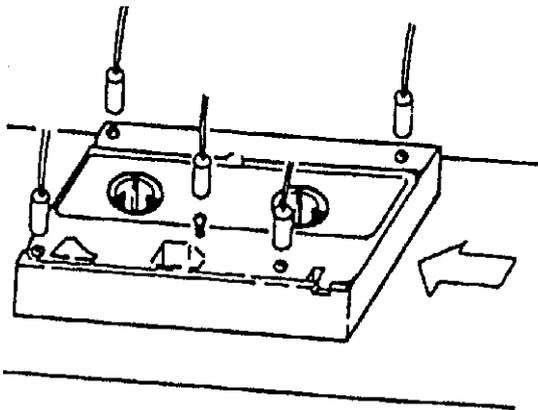
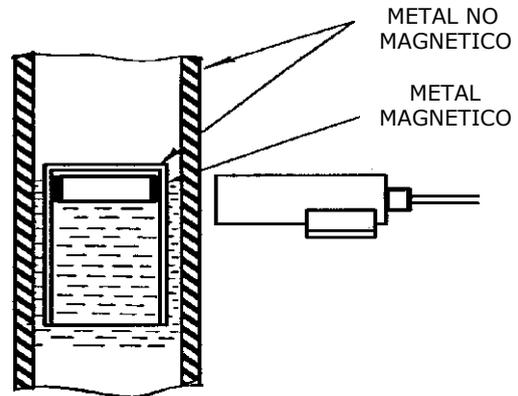


•Control de envasado. Detecta la presencia de la tapa metálica.



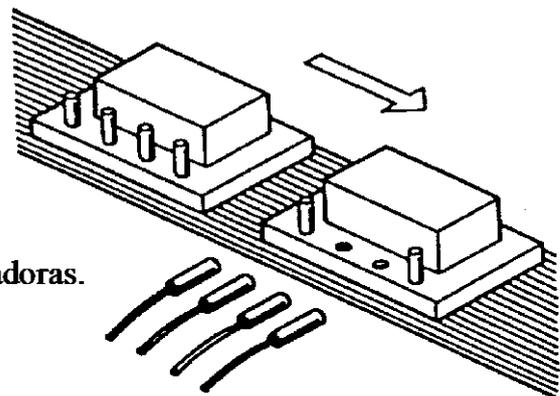
•Detección de hojas metálicas en películas de cine. Para la sincronización de varios proyectores.

•Detección de metal magnético a través de un metal no magnético. Detectamos el flotador de hierro para controlar el nivel.



•Detección de falta de piezas. Detecta la ausencia de tornillos.

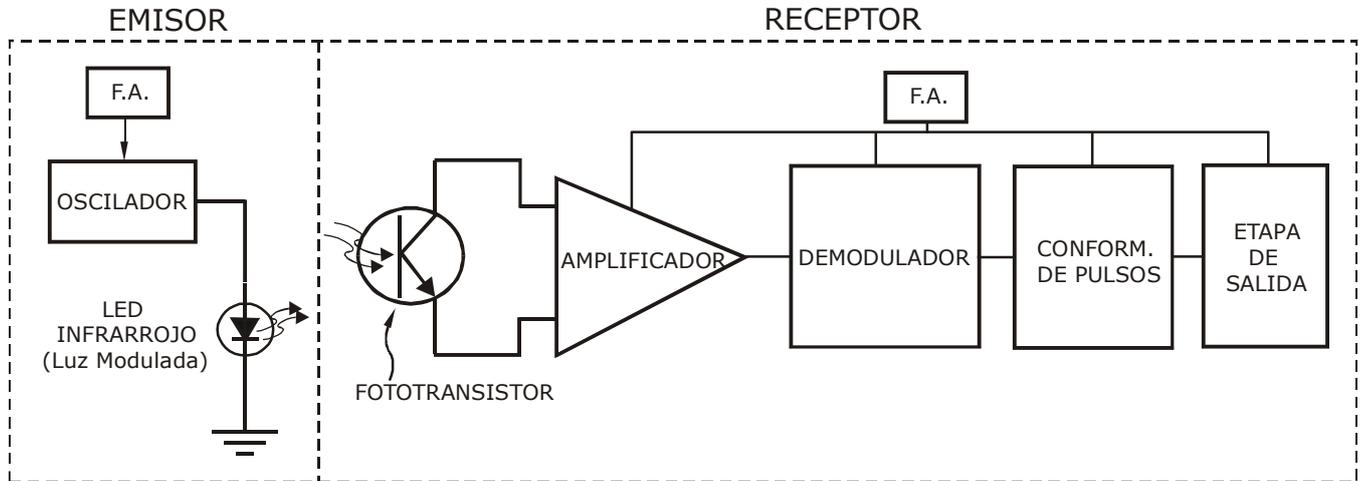
•Codificación en líneas paletizadoras.



1.9 DETECTORES DE PROXIMIDAD FOTOELECTRICOS

• Principio de funcionamiento

Los detectores de proximidad fotoeléctricos son dispositivos electrónicos que pueden abrir o cerrar un circuito eléctrico por la acción de un haz de luz en un elemento fotosensible. La detección ocurre cuando el haz de luz es interrumpido o reflejado por el objeto en cuestión. Un detector de este tipo está constituido por un emisor y un receptor, el emisor emite luz roja o infrarroja modulada. Se utiliza luz modulada para discriminar la luz ambiente. Un diagrama en bloques de este tipo de detectores puede ser como el que sigue:



-Oscilador: Permite modular la luz emitida.

-Fototransistor: Elemento fotosensible que convierte la intensidad de la luz en corriente.

-Amplificador: Este elemento amplifica la señal recibida en el receptor.

-Demodulador: Este elemento detecta la señal de frecuencia igual a la generada por el emisor, y entrega un nivel de tensión correspondiente.

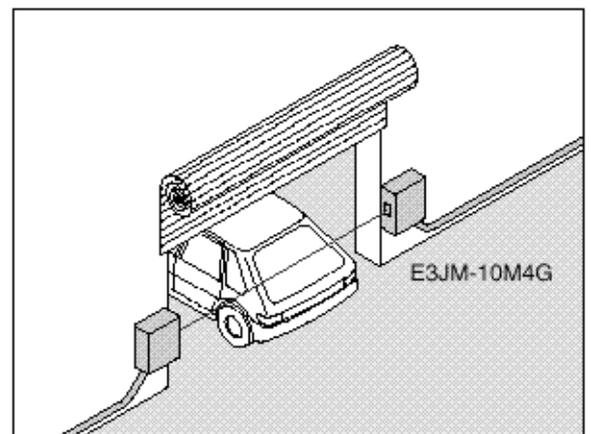
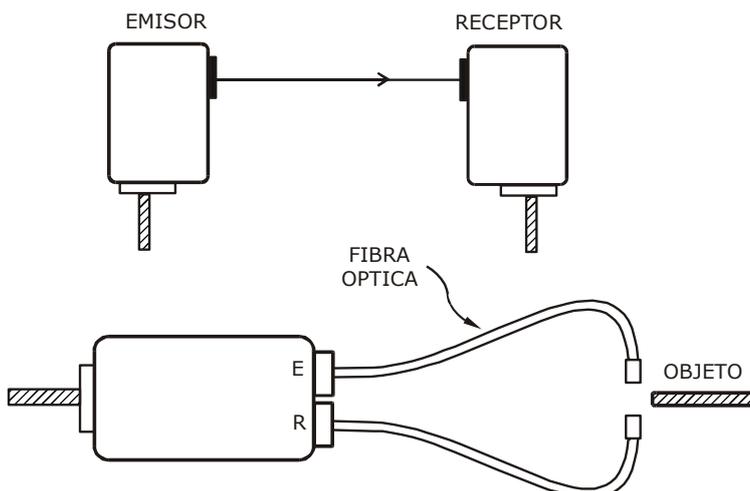
-Conformador de Pulsos: Esta etapa genera los pulsos que activo o desactiva a la salida.

-Etapa de Salida: Puede ser un relé, un transistor o un tiristor.

• Clasificación

Dependiendo de la forma en que se posicionen el emisor y el receptor, se pueden clasificar en:

A) TIPO BARRERA



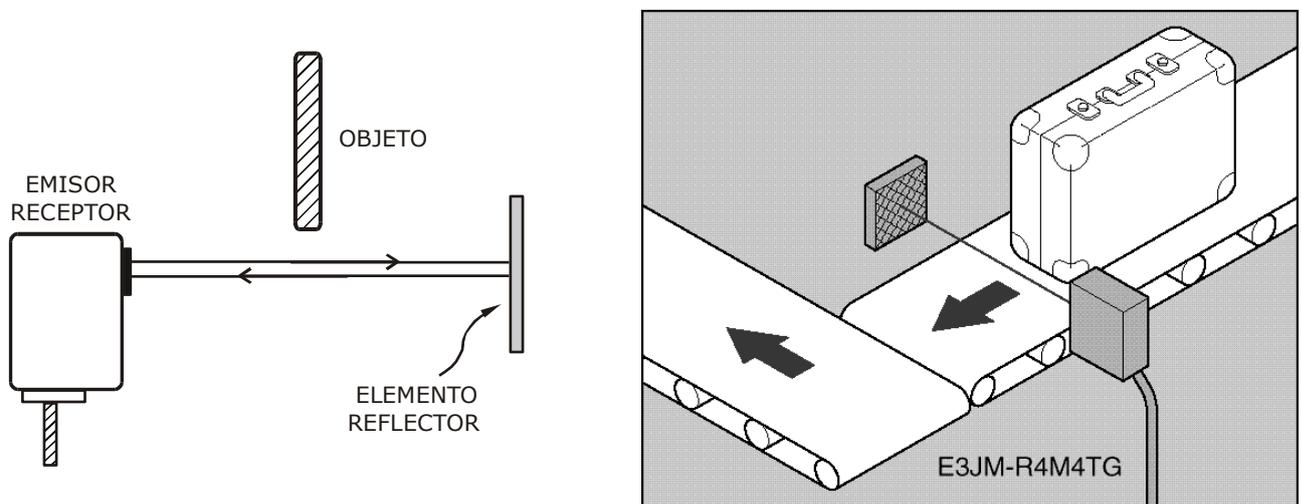
En este caso el emisor y el receptor se encuentran separados, ubicándose alineados uno en frente al otro. La detección se realiza por el bloqueo del haz de luz. Estos detectores presentan las siguientes características:

- Debido a que manejan altos niveles de energía, poseen un largo alcance (los de uso industrial poseen un alcance de 10 a 12 m).
- Toleran la contaminación de sus lentes con humo, polvo, etc.
- Pueden utilizarse para detectar objetos pequeños, basta que sean capaces de bloquear el haz.
- Pueden detectar objetos opacos y altamente reflectivos. No pueden detectar objetos transparentes.
- Tienen como desventaja principal que el emisor y el receptor deben cablearse independientemente.

Se los utiliza principalmente para el conteo de partes, posicionamiento preciso de piezas, detección de pequeños objetos, etc.

B) TIPO REFLEX

B1- REFLEX CON REFLECTOR:



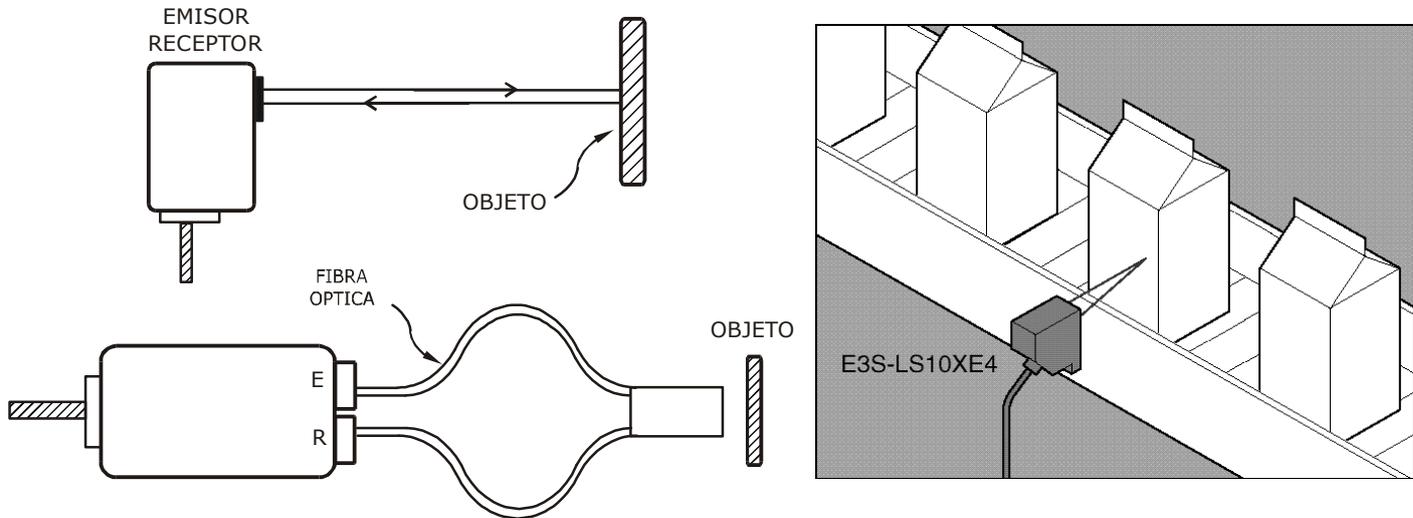
En este caso el emisor y el receptor están en la misma cápsula, la detección se logra mediante la interrupción del haz. Como se puede apreciar en la figura anterior, el haz alcanza al receptor mediante un elemento reflector. Las características de estos detectores son:

- Como ventaja ante los de tipo barrera, presenta que el emisor y el receptor están en el mismo encapsulado, por lo tanto solo se deberá cablear a este.
- Debido a la forma en que se realiza la detección del haz, este tipo de detectores poseen menor alcance que los anteriores (de 6 a 8 m).
- El tamaño del objeto a detectar debe guardar relación con la distancia que hay entre el detector y el reflector, y con el tamaño del reflector.
- Estos detectores no podrán captar la presencia de objetos brillantes, cuya reflexión de luz se asemeje a la del elemento reflector. Para evitar esto existen dispositivos que trabajan con luz polarizada. En estos, el emisor genera luz polarizada horizontalmente,

mientras que el haz reflejado se polariza verticalmente en el reflector. El receptor solo reconoce la luz polarizada verticalmente, por lo tanto si se presenta un objeto brillante que interrumpe al haz, el mismo será detectado ya que este no será capaz de polarizar verticalmente la luz reflejada del emisor (luz polarizada horizontalmente).

- Este tipo de detectores no deberán utilizarse en ambientes donde se pueda ensuciar el elemento reflector.

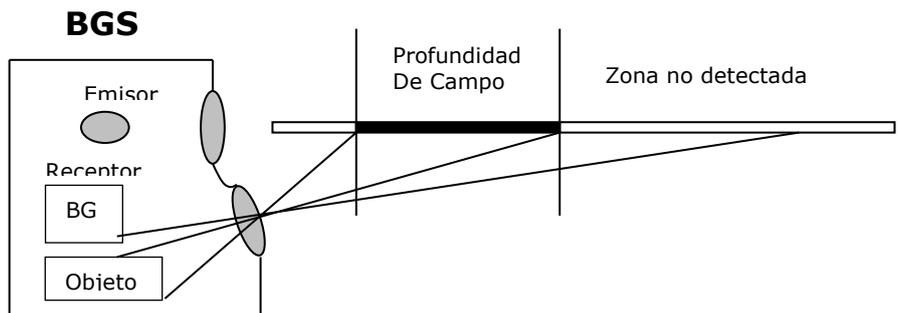
B1- REFLEXION DIFUSA:

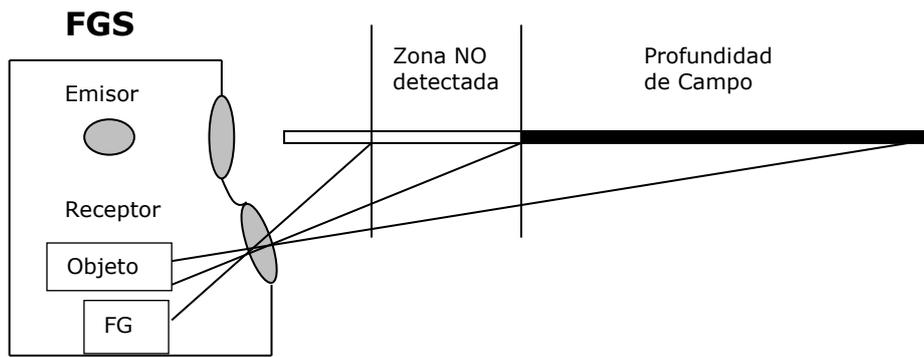


En este caso también el emisor y el receptor se encuentran en el mismo encapsulado, pero no requieren del elemento reflector. El objeto es captado cuando se coloca frente al detector, ya que el mismo reflejará parte de la luz emitida. Estos detectores presentan las siguientes características:

- Poseen la gran ventaja de que la detección se efectúa de un solo lado (no necesitan reflector), esto los convierte en ideales para aplicaciones que donde hay un solo lado accesible.
- Debido al principio de funcionamiento de estos detectores, el alcance de los mismos está relacionado con la forma el tamaño y el color del objeto a detectar.
- El alcance de estos detectores es corto y no se los recomienda para detectar objetos pequeños, y tampoco para trabajar en ambientes contaminados con polvo en suspensión.

B3- REFLEXION DIFUSA CON SUPRESIÓN DEL PLANO POSTERIOR (BGS) O DEL PLANO ANTERIOR (FGS):



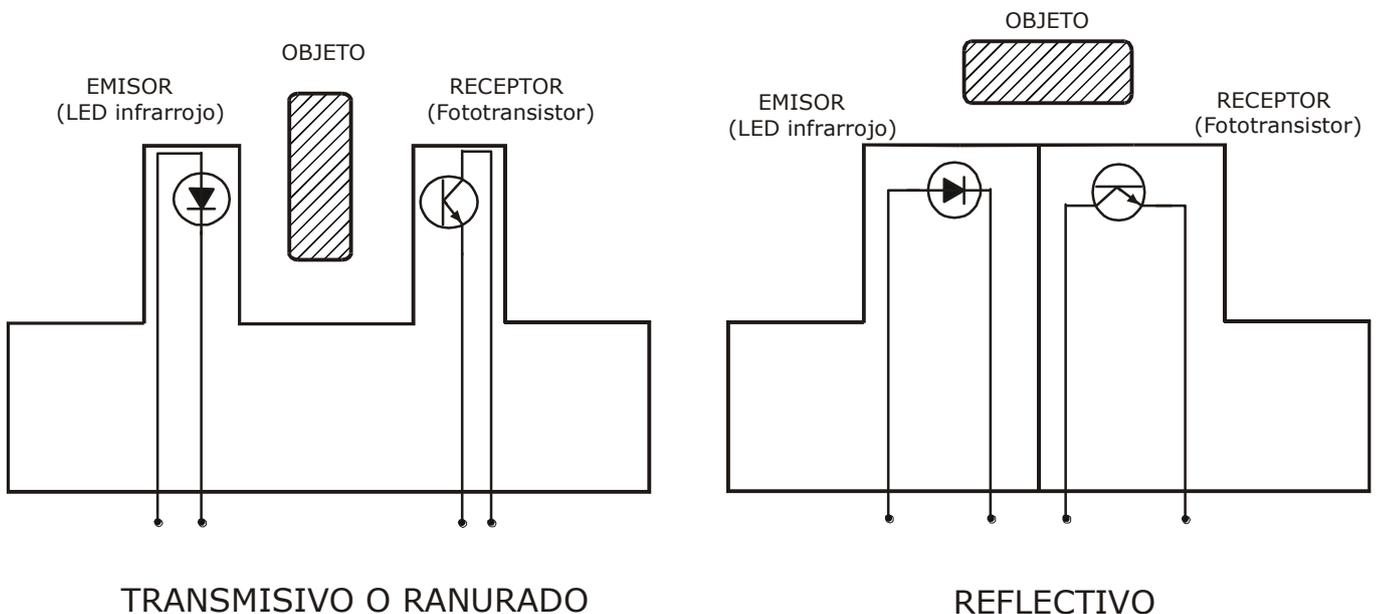


Como vemos en este caso el emisor y el receptor también se encuentran en el mismo encapsulado, pero uno de ellos está inclinado (receptor) respecto de la horizontal. El objeto solo puede ser detectado dentro de la profundidad de campo. Debido a la geometría de la proyección del haz, cuando existe un objeto en la zona de detección, la luz reflejada por el mismo es mas potente que en los detectores de reflexión difusa. Esto último permite que este tipo de detectores puedan captar objetos muy pequeños y poco reflectivos. Se los utiliza para contar botellas, latas, detectar nivel de llenado, etc.

B4- DETECTORES DE MARCAS DE COLOR:

De la misma forma que en el caso anterior, estos dispositivos detectan el contraste entre dos colores, los cuales pueden estar sobre la misma superficie o en objetos separados. Este tipo de detectores son ampliamente utilizados en operaciones de empaque, donde se recurre a marcas de color para asegurar que la información que debe ir impresa sobre un producto aparezca siempre en el mismo lugar.

B5- FOTOMICROSENSORES:

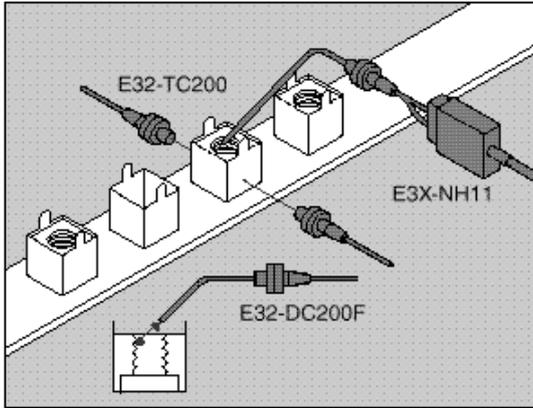


Este tipo de sensores se caracteriza por su pequeño tamaño, y como se observa en la figura anterior, pueden ser transmisivos o reflectivos. Están compuestos internamente por

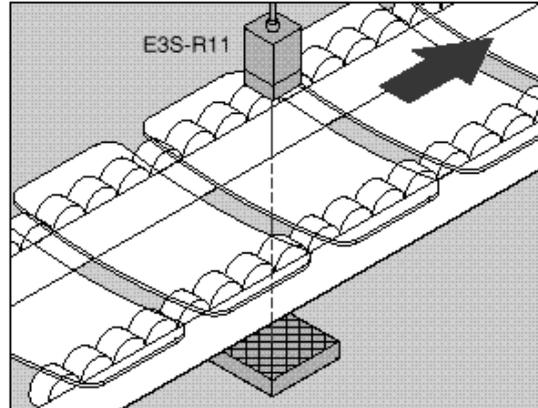
un emisor (que puede ser un led infrarrojo) y un elemento fotosensible como receptor (como por ejemplo un fototransistor). Para los dos tipos de fotomicrosensores se debe realizar la circuitería externa para que puedan funcionar.

• Aplicaciones

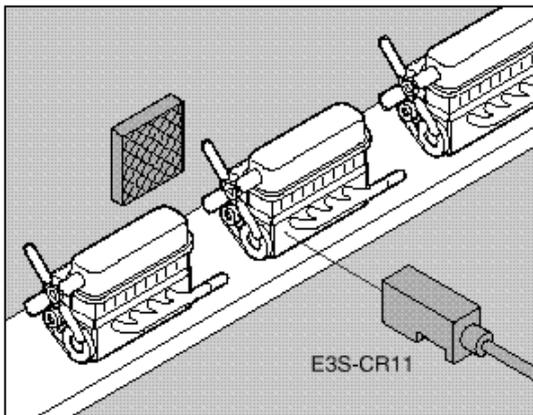
AUTOPARTES



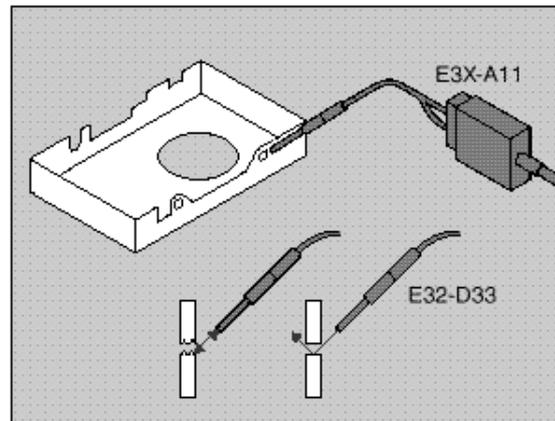
La fibra óptica detecta si se ha insertado un componente previo antes de continuar con el ensamblaje.



Los parabrisas son fácilmente detectados con una fotocélula para objetos transparentes.

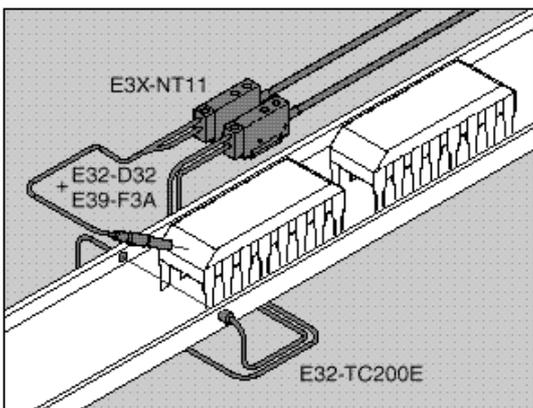


Para la detección de larga distancia y ambientes de aceite y agua.

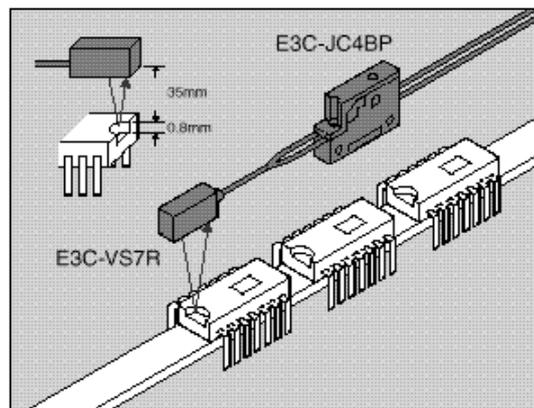


La presencia de rugosidades se detecta con una cabeza de fibra óptica por reflexión difusa. La rugosidad refleja el haz hacia el receptor.

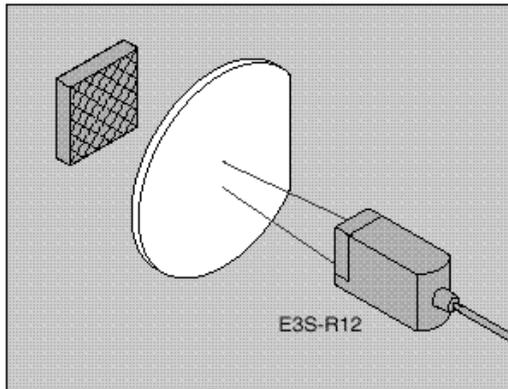
COMPONENTES ELECTRÓNICOS



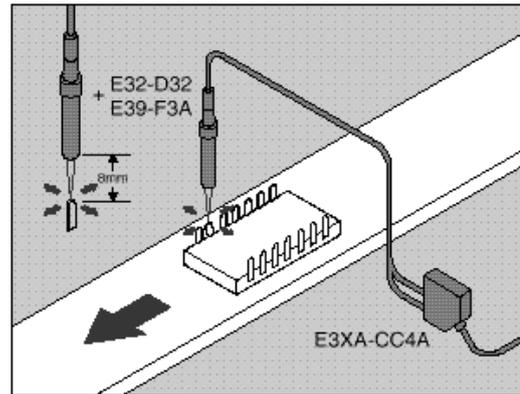
Se chequea la correcta colocación de un circuito integrado antes de proceder a la inserción. El chaflán refleja la luz hacia el sensor.



La posición de los circuitos integrados se comprueba por la muesca en la parte frontal del cuerpo.

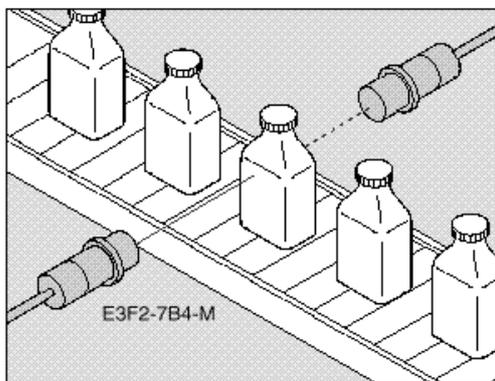


La presencia de obleas se puede detectar con detectores para objetos transparentes.

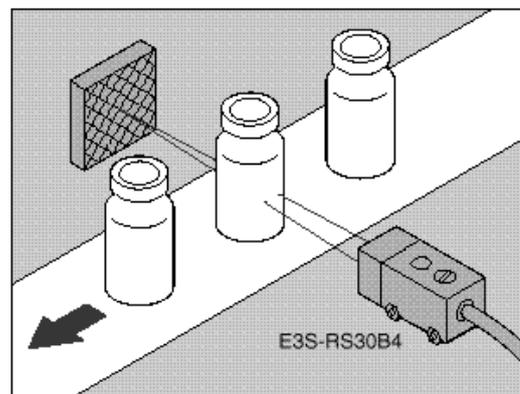


Añadiendo lentes a la fibra óptica se pueden obtener haces de luz muy puntuales para detectar los pines de un circuito integrado.

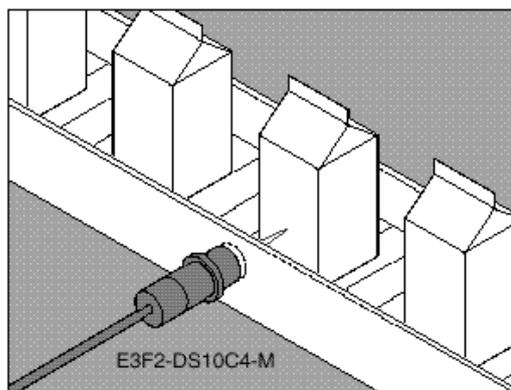
ALIMENTACIÓN / ENVASE - EMBALAJE



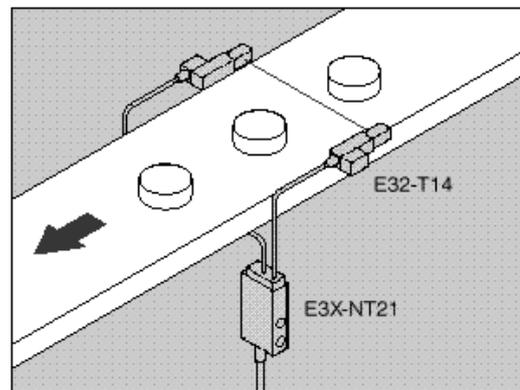
Detección de botellas opacas mediante sensores de barrera.



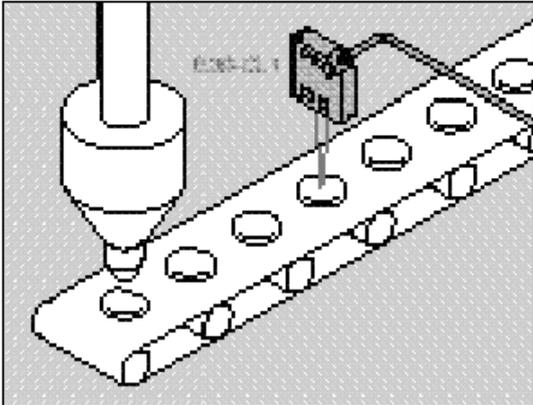
Detección estable de botellas transparentes.



Detección de cartones mediante reflexión difusa.

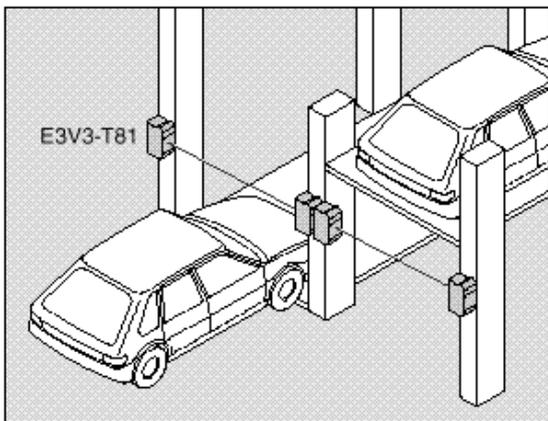


Con ayuda de fibra óptica se puede detectar la presencia de píldoras.

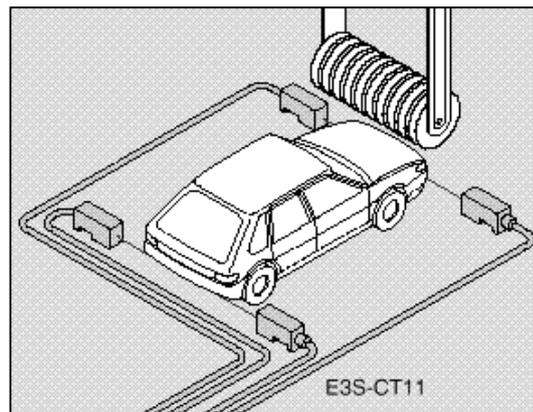


Las galletas sin cocer se pueden detectar independientemente del color, la textura o el fondo, mediante supresión de fondo.

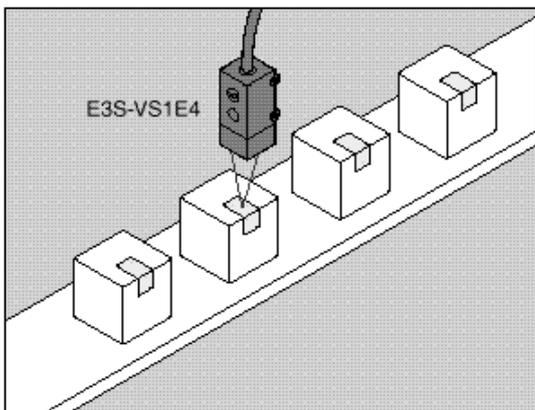
AUTOMATIZACIÓN



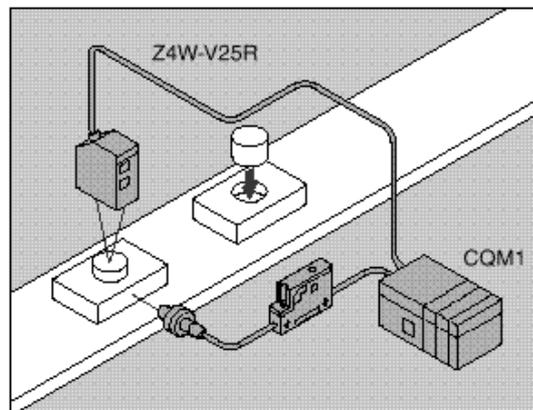
Detecta la presencia de un vehículo antes de elevarlo.



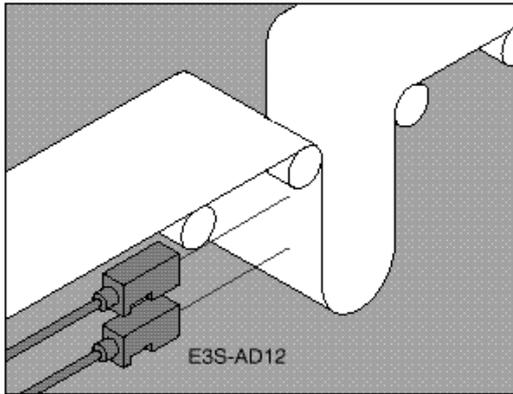
Comprueba la posición correcta del vehículo para proseguir a su lavado.



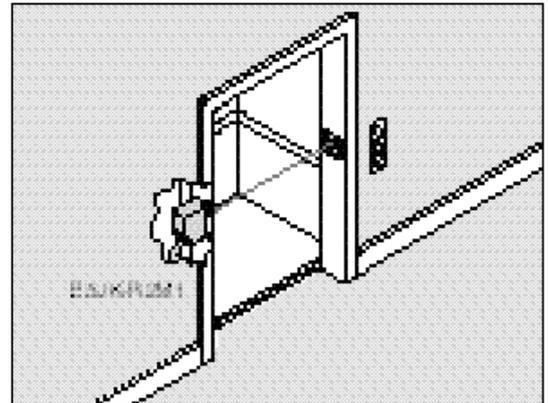
Comprueba la presencia del precinto en el empaquetado.



Con un sensor de desplazamiento se comprueba la profundidad a la que está insertado el componente.



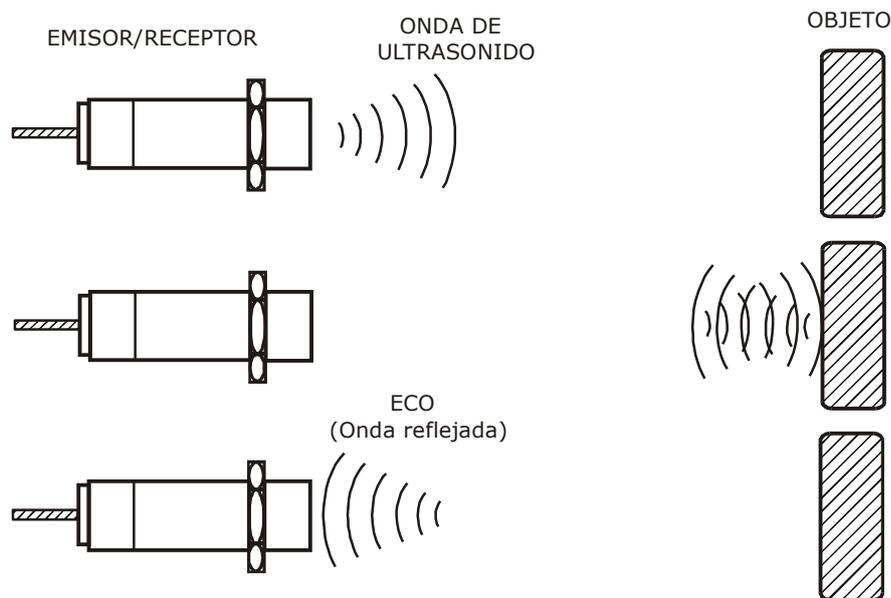
Se detecta el bucle de tela / papel / metal en un tren o línea de laminación.



La presencia de un objeto que bloquea la puerta de un ascensor se detecta mediante reflexión sobre espejo.

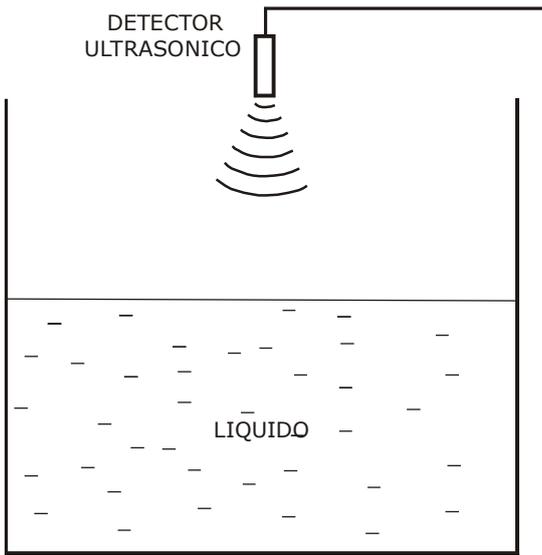
1.10 DETECTORES DE PROXIMIDAD ULTRASONICOS

Este tipo de detectores se basa en la emisión de ondas de ultrasonido que están por encima de los 20KHz (de 40 a 250KHz).

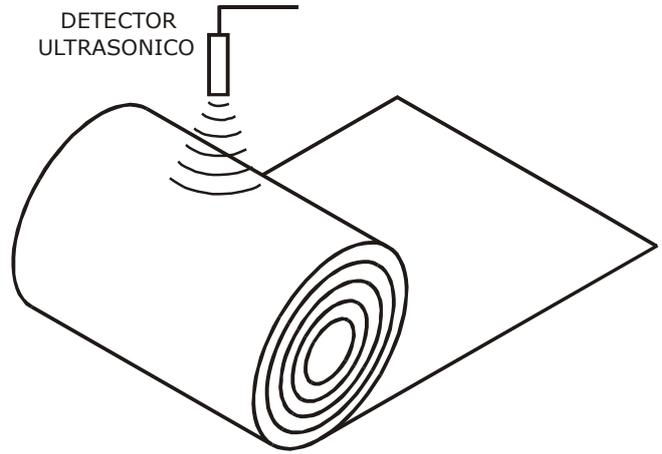


Se puede apreciar que la detección del objeto se realiza mediante la reflexión de las ondas sonoras, cuando el objeto se encuentra dentro de la zona de detección (pueden alcanzar hasta 10m). Cuando el eco de ultrasonido es recibido, el mismo es convertido en una señal eléctrica que anuncia la presencia del objeto. Estos tipos de detectores también son utilizados para medir posición. En este caso se mide el tiempo que tarda en llegar el eco al detector, este tiempo dependerá del medio por donde viajan las ondas de ultrasonido (su velocidad cambia según el medio, en el aire la velocidad a la que viajan es de 331 m/seg a 10°C de temperatura). Una de las aplicaciones mas importante de este tipo de detectores

es la medición de nivel, ya sea de líquidos o de sólidos granulados. Otra aplicación es la supervisión del diámetro de rollos de película que alimenta a máquinas empaquetadoras.



DETECCIÓN DE NIVEL



SUPERVICION DE DIAMETRO