

*Entrenador en Sensórica*  
*Entrenadores Dedutel*

*Entrenador en Sensórica*  
*Entrenadores Dedutel*

# IMPORTANTE:

**Precaución:** Los entrenadores Dedutel Utilizan energía eléctrica por lo que debe tenerse en cuenta el riesgo de choque eléctrico. Utilícese solo bajo supervisión de personal calificado.

**Precaución:** En caso de duda o problemas de funcionamiento, referirse a las presentes notas, en caso de no solucionar el problema, ponerse en contacto con el personal de atención a clientes de Dedutel Exp. E Imp. S.A. de C.V. No intente reparar el equipo por usted mismo sin supervisión

**Atención:** No intente utilizar el equipo sin cumplir con los requerimientos especificados en las notas de instalación, ya que de no cumplir, puede incluso invalidarse la garantía. Utilice el equipo sólo bajo estricto seguimiento de los requerimientos de instalación.

**Atención:** Antes de utilizar el equipo, es necesario leer el manual de usuario y las bases teóricas para poder aprovechar apropiadamente el potencial del equipo y minimizar la posibilidad de accidentes.

**Recomendación:** En caso de requerir asesoría técnica, póngase en contacto con el personal de atención a clientes de Dedutel Exp. E Imp. Para poder brindarle un mejor servicio, tenga a la mano su número de pedido, fecha y personal de instalación, y número de serie y modelo de su equipo.

**Recomendación:** Dada la naturaleza de las prácticas, mas de una solución óptima es posible. Recomendamos no limitar los criterios de solución tanto de prácticas como ejercicios y tampoco limitarse a las prácticas provistas.

**Recomendación:** Aunque este entrenador tiene completa capacidad autónoma, es capaz de interactuar con otros entrenadores e incluso puede suponer una etapa avanzada de entrenamiento, por lo que recomendamos ampliamente se tengan a la mano otros entrenadores, o bien sus manuales cuando esto no sea posible. En caso de no contar con éstos manuales, póngase en contacto con el departamento de atención a clientes para obtenerlos.

## **Manual para entrenador en Sensórica.**

Revisión enero 2007.

**Este documento es válido para:**

**Bases teóricas**

- DE-0000SENS (entrenador en Sensórica)

**Descripción del Módulo**

- DE-0000SENS (entrenador en Sensórica)

**Prácticas**

- DE-0000SENS (entrenador en Sensórica)

**Éste módulo es Compatible con:**

- DE-0000PLCB (entrenador en PLC básico)
- DE-0000PLCA (entrenador en PLC avanzado)
- DE-00000FAE (entrenador en Fallas Eléctricas)

*Entrenador en Sensórica*  
*Bases Teóricas*

## Sensor

### ¿Qué es un sensor?

Un sensor es un dispositivo que detecta, o sensa manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos, como la energía, velocidad, aceleración, tamaño, cantidad, etc.

Dicha detección dará una condición de cambio. Con frecuencia, una condición de cambio, se trata de la presencia o ausencia de un objeto o material (detección discreta). También puede ser una cantidad capaz de medirse, como un cambio de distancia, tamaño o color (detección analógica). Muchos de los sensores son eléctricos o electrónicos, aunque existen otros tipos.

Los sensores posibilitan la comunicación entre el mundo físico y los sistemas de medición y/o de control, tanto eléctricos como electrónicos, utilizándose extensivamente en todo tipo de procesos industriales y no industriales para propósitos de monitoreo, medición, control y procesamiento, los sensores pueden ser de indicación directa (ej. un termómetro de mercurio) o pueden estar conectados a un indicador (posiblemente a través de un convertidor analógico a digital, un computador y un display) de modo que los valores sensados puedan ser leídos por un humano.

Al utilizar un sensor para una aplicación, se debe calcular una distancia de detección nominal y una distancia de detección efectiva.

### Distancia nominal de detección

La distancia de detección nominal corresponde a la distancia de operación para la que se ha diseñado un sensor, la cual se obtiene mediante criterios estandarizados en condiciones normales.

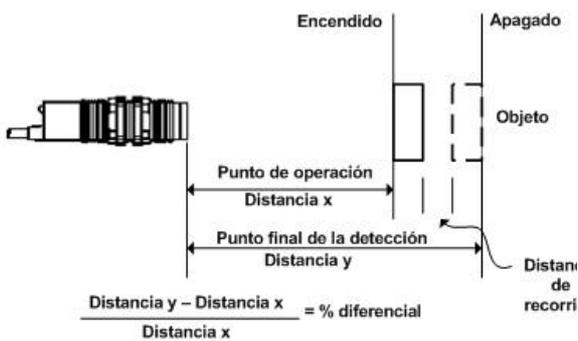
### Distancia efectiva de detección

La distancia de detección efectiva corresponde a la distancia de detección inicial (o de fábrica) del sensor que se logra en una aplicación instalada. Esta distancia se encuentra más o menos entre la distancia de detección nominal, que es la ideal, y la peor distancia de detección posible.

Existen otros términos asociados al cálculo de la distancia nominal en los sensores los cuales son: Histéresis, Repetibilidad, Frecuencia de conmutación y Tiempo de respuesta.

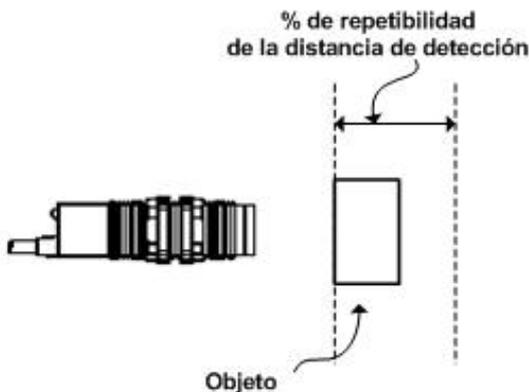
## Histéresis

La histéresis, o desplazamiento diferencial, es la diferencia entre los puntos de operación (conectado) y liberación (desconectado) cuando el objeto se aleja de la cara del sensor y se expresa como un porcentaje de la distancia de detección. Sin una histéresis suficiente, el sensor de proximidad se conecta y desconecta continuamente al aplicar una vibración excesiva al objeto o al sensor, aunque se puede ajustar mediante circuitos adicionales.



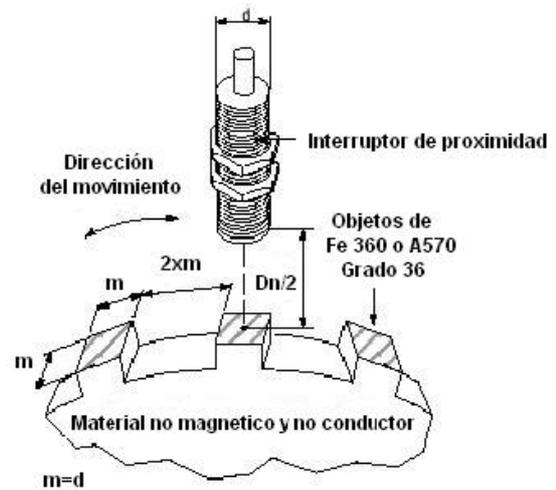
## Repetibilidad

La repetibilidad es la capacidad de un sensor de detectar el mismo objeto a la misma distancia de detección nominal y se basa en una temperatura ambiental y voltaje eléctrico constantes.



## Frecuencia de conmutación

La frecuencia de conmutación corresponde a la cantidad de conmutaciones por segundo que se pueden alcanzar en condiciones normales. En términos más generales, es la velocidad relativa del sensor.



## Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta de un sensor corresponde al tiempo que transcurre entre la detección de un objeto y el cambio de estado del dispositivo de salida (de encendido a apagado o de apagado a encendido). También es el tiempo que el dispositivo de salida tarda en cambiar de estado cuando el sensor ya no detecta el objeto. El tiempo de respuesta necesario para una aplicación específica se establece en función del tamaño del objeto y la velocidad a la que éste pasa ante el sensor.

## Sensor capacitivo

### ¿Qué es un capacitor?

El capacitor es un dispositivo electrónico que está formado por dos placas metálicas separadas por un aislante llamado dieléctrico, el dieléctrico o aislante es un material que evita el paso de la corriente.

### Funcionamiento de un capacitor

Es un dispositivo que almacena energía en la forma de un campo eléctrico y se llama capacitancia o capacidad a la cantidad de cargas eléctricas que es capaz de almacenar.

La unidad de medida es el faradio. Hay submúltiplos como el mili faradio (mF), microfaradio (uF), el nanoFaradio (nF) y el picoFaradio (pF).

Las principales características eléctricas de un condensador son su capacidad o capacitancia y su máxima tensión entre placas (máxima tensión que es capaz de aguantar sin dañarse). Nunca conectar un capacitor a un voltaje superior al que puede aguantar pues puede explotar.

Algunos capacitores son polarizados (ver signo + o signo - en el cuerpo del elemento) y hay que conectarlos con cautela. Nunca conectarlo al revés pues puede dañarse y explotar.



### Principio de funcionamiento del sensor capacitivo

Un sensor capacitivo es, básicamente, un condensador en el que puede variar cualquiera de los parámetros que definen su capacidad: área efectiva, distancia entre placas y permitividad del dieléctrico.

Los sensores capacitivos al igual que los inductivos tienen una distancia máxima de accionamiento, que depende en gran medida del área de la cabeza sensora (bobina o electrodo), por ello a mayor diámetro, mayor distancia máxima.

Los interruptores capacitivos son de utilidad porque pueden sensor la presencia de materiales no metálicos. Cuando un objeto se aproxima, varía la capacitancia en el circuito sensor del interruptor. Este cambio ocasiona el cierre de un interruptor electrónico interno actuando como contactos.

La sensibilidad del interruptor puede establecerse para sensor los diferentes materiales.

Los interruptores de presencia capacitivos son adecuados para la medición de líquidos debido a que su sensor es sumergible.

El mayor inconveniente de estos sensores es que pueden ser demasiado sensibles a las condiciones ambientales, lo cual puede ocasionar que se disparen en falso. La humedad o el polvo pueden afectar la distancia de sensado. Su sensibilidad también impide ubicar estos sensores muy próximos uno de otro. La mejor manera de evitar este problema es emplear interruptores con aislamiento integrado, lo cual ayuda a enfocar el dispositivo.

### Aplicaciones

Detección de nivel de aceite, agua, PVC, colorantes, harina, azúcar, leche en polvo, posicionamiento de cintas transportadoras, detección de bobinas de papel, conteo de piezas metálicas y no metálicas, entre otros.

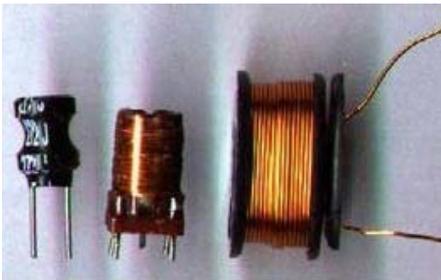
Ventajas	Desventajas
Detectan objetos metálicos y no metálicos, así como líquidos y sólidos.	Distancia de detección corta (1 pulgada o menos que varía en función del material detectado)
Puedes “ver a través” de ciertos materiales	Son muy sensibles a factores ambientales: la humedad en climas costeros o lluviosos pueden afectar el resultado de la detección
Son de estado sólido y tiene una larga vida útil	No son selectivos con respecto al objeto detectado: es esencial controlar qué es lo que se aproxima al sensor
Disponen de muchas configuraciones de montaje	

## Sensor inductivo

### ¿Qué es un inductor?

Un inductor o bobina es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.

Un inductor está constituido usualmente por una bobina de material conductor, típicamente alambre o hilo de cobre esmaltado. Existen inductores con núcleo de aire o con núcleo de un material ferroso, para incrementar su inductancia.



### Principio de funcionamiento

Los sensores inductivos son una clase especial de sensores que sirven para detectar materiales metálicos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia de objetos metálicos en un determinado contexto (control de presencia o de ausencia, detección de paso, de atasco, de posicionamiento, de codificación y de conteo).

Los sensores inductivos tienen una distancia máxima de accionamiento, que depende en gran medida del área de la cabeza sensora (bobina o electrodo), por ello a mayor diámetro, mayor distancia máxima.

El circuito detector reconocerá el cambio en la impedancia de la bobina del sensor y enviará una señal al amplificador de salida, el cual cambiará el estado de la misma. Cuando el metal a detectar es removido de la zona de detección, el oscilador podrá generar nuevamente el campo magnético con su amplitud normal.

Es en este momento en que el circuito detector nuevamente detecta este cambio de impedancia y envía una señal al amplificador de salida para que sea éste quién, nuevamente, restituya el estado de la salida del sensor.

Si el sensor tiene una configuración “Normal Abierta”, éste activará la salida cuando el metal a detectar ingrese a la zona de detección. Lo opuesto ocurre cuando el sensor tiene una configuración “Normal Cerrada” Estos cambios de estado son evaluados por unidades externas tales como: PLC, Relés, PC, etc.

### Aplicaciones:

Estos sensores se desempeñan en las condiciones de trabajo más difíciles donde hay presente aceites, líquidos, polvos y vibraciones, entre algunas que se mencionan están: herramientas, máquinas textiles, líneas transportadoras, sistema de transporte, equipos de empaques, industria automotriz, etc.

Ventajas	Desventajas
No entran en contacto directo con el objeto a detectar	Solo detectan la presencia de objetos metálicos
No se desgastan	Pueden verse afectados por campos electromagnéticos intensos
Tienen un tiempo de reacción muy reducido	El margen de operación es más corto en comparación con otros sensores
Tiempo de vida largo e independiente del número de detecciones	
Son insensibles al polvo y a la humedad	
Incluyen indicadores LED de estado y tienen una estructura modular	

## Sensores Fotoeléctricos

### ¿Qué es la luz infrarroja?

La radiación infrarroja o radiación térmica es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas.

El nombre de infrarrojo, que significa por debajo del rojo, proviene de que fue observada por primera vez al dividir la luz solar en diferentes colores por medio de un prisma que separaba la luz en su espectro de manera que a ambos extremos aparecen visibles las componentes del rojo al violeta (en ambos extremos).

### Alcance Nominal ( $S_n$ )

Es la distancia máxima aconsejada que debe haber entre el emisor y el receptor, emisor y reflector o emisor y objeto para garantizar la detección. El alcance nominal es el indicado en los catálogos del producto y sirve de base de comparación entre los distintos dispositivos.

### Alcance de trabajo ( $S_a$ )

Es la distancia hasta la cual la detección está asegurada y toma en cuenta los factores ambientales (polvo, humo, etc.) y un margen de seguridad. Este alcance es siempre menor que el alcance nominal.

Los sensores fotoeléctricos u ópticos, tienen como función principal la detección de todo tipo de objetos independientes de la distancia, ellos son generalmente utilizados como detectores de posición.

### Principio de Funcionamiento

Está basado en la generación de un haz luminoso por parte de un fotoemisor, que se proyecta bien sobre un fotorreceptor, o bien sobre un dispositivo reflectante. La interrupción o reflexión del haz por parte del objeto a detectar provoca el cambio de estado de la salida de la fotocélula.

Existen cuatro tipos de sensores fotoeléctricos, los cuales se agrupan según el tipo de detección, estos son: de barrera, reflex, autoreflex y de fibra óptica. En los sensores fotoeléctricos la distancia nominal de detección varía de acuerdo al sensor:

*a) Sensores de Barrera.* Cuando existe un receptor y un emisor apuntados uno al otro. Tiene este método el más alto rango de detección (hasta unos 60 m).



*b) Sensores Reflex.* Cuando la luz es reflejada por un reflector especial cuya particularidad es que devuelve la luz en el mismo ángulo que la recibe (aproximadamente 9 m de alcance).



c) **Sensores Auto Reflex.** Cuando el emisor tiene un lente que polariza la luz en un sentido y el receptor otro que la recibe mediante un lente con polarización a 90 ° del primero. Con esto, el control no responde a objetos muy brillantes que pueden reflejar la señal emitida (hasta 5m de alcance).



e) **Sensores de detección difusa.** Cuando la luz es reflejada difusamente por el objeto y es detectado por el hecho de que el transmisor y receptor son lentes divergentes, y se usan para detectar objetos muy próximos (1.5 m de alcance).

### Aplicaciones:

Detección de piezas, detección de nivel, detección de objetos pequeños, conteo de piezas, detección de objetos brillantes, detección de objetos oscuros, detección de personas.

Ventajas	Desventajas
<b>Sistema barrera</b>	
Elevado margen para ambientes contaminados	Más costoso ya que requiere que el Emisor y el Receptor estén separados, además del cableado adicional
Largo alcance	No es capaz de detectar objetos transparentes solo objetos opacos
No se ve afectado por reflejos de segunda superficie	La alineación es importante
Detección muy precisa y reproducibilidad elevada	
Quizá el más adecuado al usar objetos muy reflectivos	

Sistema Reflex	
Distancia de detección moderada	Menor alcance de detección que el sistema barrera
Más económico que el sistema barrera ya que el cableado es mas sencillo	Menor margen
Fácil instalación	Es capaz de detectar reflejos indeseables de objetos brillantes

Sistema Auto reflex	
No es necesario un reflector	Difícil de aplicar si el fondo que hay detrás del objeto es suficientemente reflectivo y está cerca del objeto
Fácil alineación	Corto alcance que depende de ciertas características del objeto
Detección de todo tipo de objetos (opacos, brillantes o transparentes).	

## Tipo de Salida

Las salidas de un sensor pueden ser principalmente de dos tipos, en función de la corriente de carga que van a controlar.

Para corrientes de cierta importancia, como por ejemplo bobinas de contactores, donde la corriente puede llegar a algunos Amperes, se utilizan los de salida a Relé, pudiendo ser la salida tipo NA o NC.

Para cargas pequeñas, generalmente elementos electrónicos, la salida es a transistor con colector abierto, pudiendo ser del tipo PNP o NPN. Es raro ver salidas a colector cerrado (equivalente a un NC). En todos los casos de salida a transistor, debe tenerse presente que si se manejan elementos de carga inductivos tales como relés, pueden aparecer sobretensiones externas al sensor producto de la autoinducción de dichos elementos, que pueden dañar el transistor de salida. Para protegerlos, deben agregarse al circuito elementos tales como diodos con polaridad inversa que cierren el circuito de la sobretensión.

Una variante de estos, cuando se debe trabajar en C.A., son los de salida a Triac.

### Tipo de Conexión:

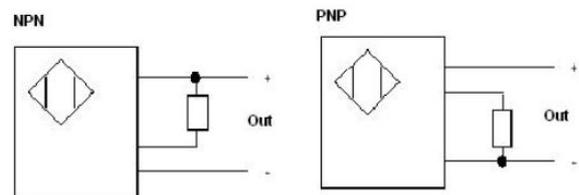
En función del circuito de control que se pretenda armar, los detectores pueden ser de distintos tipos:

A 3 hilos  
de C.C.  
de C.A.

A 2 hilos  
de C.C.  
de C.A.

### A 3 hilos de C.C.:

Son los más comunes, y pueden ser salidas a relé o a transistor. Los de salida a relé pueden ser tipo P o tipo N dependiendo de la polaridad que entrega el contacto del relé. A su vez, el contacto puede ser NA o NC.



### Sensores Inductivos:

Estos sensores pueden ser de construcción metálica para su mayor protección o, de caja de plástico. Y pueden tener formas anular, de tornillo, cuadrada, tamaño interruptor de límite, etc; Además, por su funcionamiento pueden ser del tipo empotrable al ras en acero o, del tipo no empotrable. Los del tipo no empotrable se caracterizan por su mayor alcance de detección, de aproximadamente el doble.

### Sensores Capacitivos:

Además de los voltajes y circuitos mencionados, existe también en los sensores capacitivos un tipo con salida analógica (4-20 mA).

## Temporizador

### ¿Qué es un temporizador?

Sistema de control de tiempo que se utiliza para abrir o cerrar un circuito en uno o más momentos determinados, y que conectado a un dispositivo lo pone en acción.

### Funcionamiento de un temporizador

En numerosas aplicaciones se necesita medir el tiempo que transcurre desde que se cumple una determinada condición lógica y, cuando ese tiempo predeterminado se cumple, esperamos que se devuelva una señal para informar del hecho.

La señal que recibe un temporizador es por lo tanto una función lógica que hay que resolver, como en el caso de cualquier preaccionador.

La señal que devuelve un temporizador es una variable, porque a partir de ella se pueden tomar decisiones. En varios temporizadores eléctricos cuyo funcionamiento es similar al de los relés, la bobina será la función y los contactos serán la variable.

Los temporizadores pueden ser programados o ser componentes físicos, pero en todos los casos, los más utilizados son de retardo a la conexión de la señal que los activa, o bien de retardo a la desconexión de la señal que los activa.

El criterio básico para seleccionar el tipo de temporizador más apropiado es comprobar qué se conecta o se desconecta en el instante que comienza la medida del tiempo. Si algo se conecta, interesa un retardo a la conexión y si algo se desconecta, interesa un retardo a la desconexión.

Como siempre, diferentes tipos de temporizadores están disponibles con fabricantes diferentes. A continuación presentamos una breve descripción de los tipos más comunes:

- **Temporizador de Retardo de Conexión**

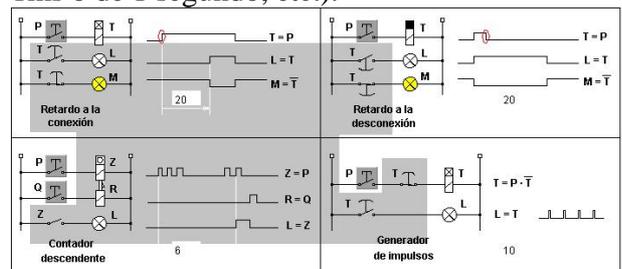
Este tipo de temporizador simplemente “retarda la conexión”. En otras palabras, después de la conexión del sensor (entrada) esperamos X segundos antes de la activación de una válvula solenoide (salida). Es el temporizador más común.

- **Temporizador de Retardo de Desconexión**

Este tipo de temporizador es lo opuesto del temporizador de retardo de conexión mencionado arriba. Este temporizador simplemente “retarda la desconexión”: Mantenemos el solenoide conectado durante X segundos antes de desconectarlo. Es menos común que el tipo de “retardo de conexión” presentado arriba.

A continuación se muestra un símbolo típico de instrucción para temporizador. Recuerde que, aún cuando pueden tener una apariencia diferente, se usan todos básicamente de la misma manera. Si podemos reinicializar uno, podemos reinicializar todos.

Este temporizador es del tipo de retardo de conexión y se llama T. Cuando la entrada de habilitación está conectada, el temporizador empieza a marcar. Cuando marca Y veces (el valor preestablecido), conecta sus contactos. Recuerde que la duración de un incremento varía con el proveedor y la base de tiempo utilizada (es decir, un incremento puede ser de 1ms o de 1 segundo, etc.).



## Fibra Óptica

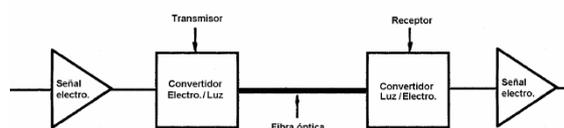
### ¿Qué es la Fibra Óptica?

Fibra óptica, guía o conducto de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio (polisilicio), aunque también puede ser de materiales plásticos, capaz de transportar una potencia óptica en forma de luz, normalmente emitida por un láser o LED. Las fibras utilizadas en telecomunicación a largas distancias son siempre de vidrio, utilizándose las de plástico solo en algunas redes locales y otras aplicaciones de corta distancia, debido a que presentan mayor atenuación o posibilidad de sufrir interferencias.

Un cable de fibra óptica es un cable compuesto por un grupo de fibras ópticas por el cual se transmiten señales luminosas. Las fibras ópticas comparten su espacio con hiladuras de aramida (Kevlar®) que confieren al cable la necesaria resistencia a la tracción.

Los sistemas de fibra óptica son adecuados no sólo para la transmisión de información, sino también como sensores distribuidos localmente. Las magnitudes físicas de medida como la temperatura o las fuerzas de compresión y de tracción pueden influir en las fibras de vidrio y modificar localmente las propiedades de los conductores de luz en la fibra. Como resultado de la atenuación de la luz en las fibras de vidrio de cuarzo producida por la dispersión, se puede determinar el lugar de una influencia física externa, de manera que la guía de ondas de luz se puede utilizar como un sensor lineal.

Un sensor típico de fibra óptica consiste de un convertidor/transmisor de señales (electrónico a luz), por lo general la fibra óptica, y de un receptor/convertidor (luz a electrónico). Una señal electrónica entra en el convertidor/transmisor. La señal se cambia de electrónica a luz y es enviada a través de una fibra óptica en forma de rayo. La luz se detecta por el receptor/convertidor y transformada de luz a señal electrónica.



Componentes de un sensor de fibra óptica

En dicho sensor el emisor y receptor están ínter contruidos en una caja que puede estar a varios metros del objeto a sensar. Para la detección empelan los cables de fibra óptica por donde circulan los haces de luz emitido y recibido. La mayor ventaja de estos sensores es el pequeño volumen o espacio ocupado en el área de detección

### Características del sensor de fibra óptica

- Pasivo e indiferente a la distancia, sin influencia del campo térmico
- Pequeño volumen con poco peso, flexible y fácil de instalar
- Instalación también en lugares a los que no se podrá volver a acceder posteriormente
- Insensibilidad frente a interferencias electromagnéticas
- Sin arrastres de potencial, caminos cerrados a tierra, etc.
- De aplicación en instalaciones con peligro de explosión
- Combinación con tubitos de acero fino: mayor protección mecánica, se puede someter a altas presiones
- Diferentes posibilidades de revestimiento, p. ej., con materiales sin halógenos y poco inflamables, sin problemas de corrosión

### Cuidados para los cables de fibra óptica

- a) Nunca doble un cable de fibra óptica con un radio menor a 60 mm, si lo hace dañara el núcleo y el revestimiento.
- b) Nunca doble el cable de fibra óptica dentro de los 20 mm próximos a la punta.
- c) Evite ambientes muy sucios y húmedos al emplear la fibra óptica.
- d) Almacene la fibra óptica en un lugar seco y protegido.
- e) NO limpie el área de lentes con ningún químico o solvente.

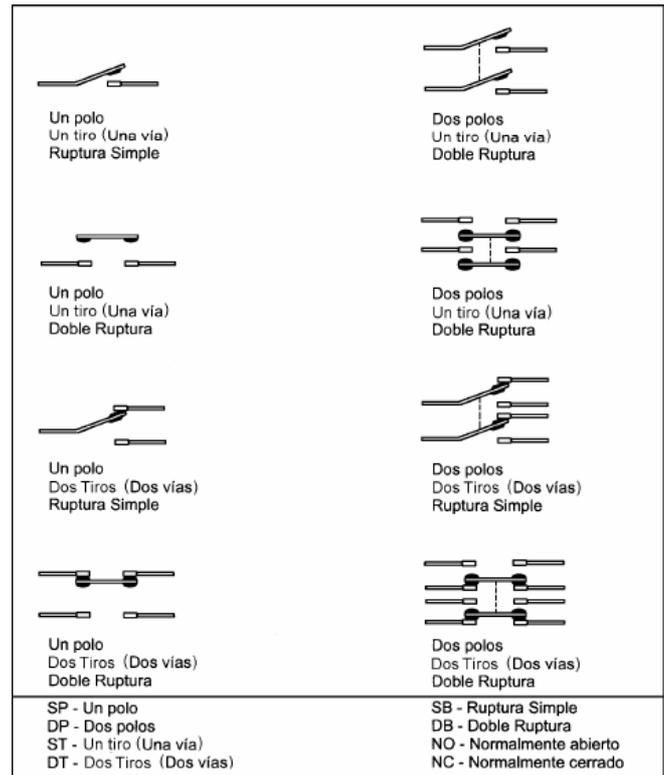
## Interruptores

Dispositivo eléctrico, electrónico o mecánico diseñado para interrumpir el paso de la corriente eléctrica en un circuito.

Los contactos de un dispositivo de control pueden ser normalmente abiertos, normalmente cerrados, o una combinación de ambos. La posición normal es la posición de los contactos cuando el dispositivo no está sujeto a fuerzas eléctricas o mecánicas externas.

Los contactos pueden ser de una o dos vías; de uno, dos o tres polos; y de ruptura simple o doble. Los polos son las terminales de entrada en un interruptor. Por ejemplo, un dispositivo de dos polos tiene dos terminales de entrada. Las vías son el número de las diferentes posiciones de contacto cerrado que están disponibles para cada polo del interruptor. En un dispositivo de una vía, únicamente existe una posición de contacto cerrado para cada polo.

Los rupturas son el número de contactos separados que el interruptor usa para abrir o cerrar cada circuito. Un interruptor de ruptura simple utiliza un solo grupo de contactos para abrir o cerrar cada circuito. Algunas denominaciones comunes para los dispositivos de control son: unipolar, de una vía, unipolar de dos vías, y bipolar de una vía. La siguiente figura ilustra los diferentes tipos y arreglos de contactos.



Tipos y arreglos de contactos

## Interruptor de límite

El interruptor de límite, uno de los tipos de dispositivo de control más ampliamente utilizados, convierte el movimiento de una máquina en una señal eléctrica. La principal función de un interruptor de límite es la de limitar o controlar el movimiento.

Hace esto mediante la apertura de un circuito de control cuando una máquina alcanza un límite específico de recorrido. En general, el funcionamiento de un interruptor de límite comienza cuando un objeto móvil golpea a una palanca operadora que activa los contactos del interruptor.



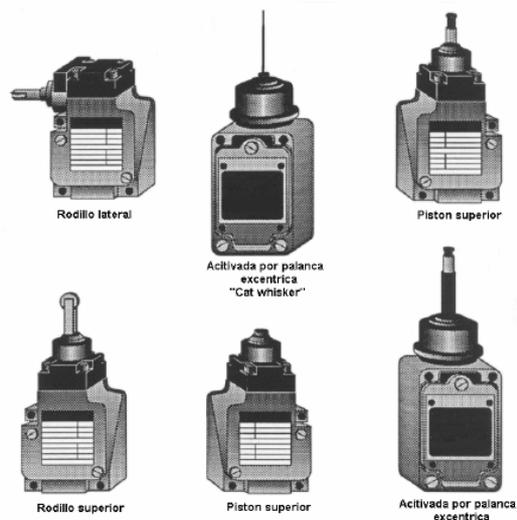
Interruptor de límite

Los interruptores de límite pueden también activar contactos múltiples, los cuales son agrupaciones de contactos normalmente abiertos y normalmente cerrados. Los interruptores de límite son usados frecuentemente para arrancar, detener, revertir, desacelerar, acelerar o reiniciar la operación de máquinas.

Existen cuatro tipos básicos de interruptores de límite: normalmente abierto/abierto sostenido, normalmente abierto/ cerrado sostenido, normalmente cerrado/ abierto sostenido, y normalmente cerrado/ cerrado sostenido.

La clasificación eléctrica de los interruptores de límite depende de las cargas que estos controlan. Usualmente los contactos están montados en el cuerpo del interruptor de manera que pueden ser reemplazados sin tener que mover el interruptor. El cuerpo de algunos interruptores permite el uso de contactos intercambiables (plug-in), lo cual facilita un rápido reemplazo.

La principal diferencia entre los interruptores de límite es el tipo de operador que activa los contactos. La siguiente figura ilustra los diferentes tipos de actuadores para interruptores de límite.



Tipos de actuadores para interruptores de límite

Otra diferencia entre los interruptores de límite es su método para retornar a sus posiciones originales. La acción de resorte, la gravedad, la horquilla, y la palanca son todos métodos de retorno. El método de retorno de un interruptor de límite determina las maneras en que el interruptor puede ser montado.

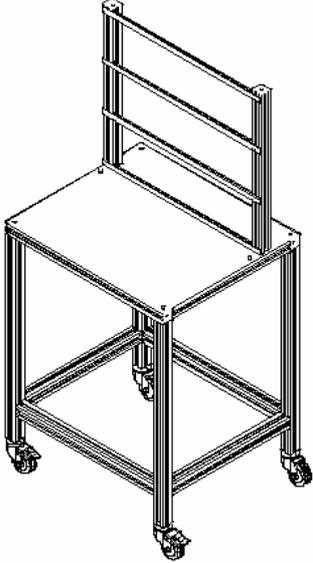
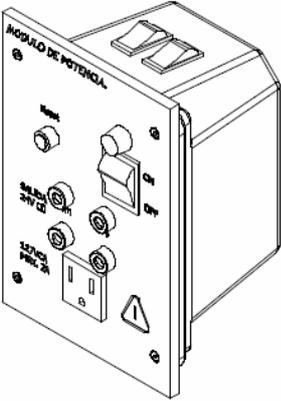
**Aplicaciones:**

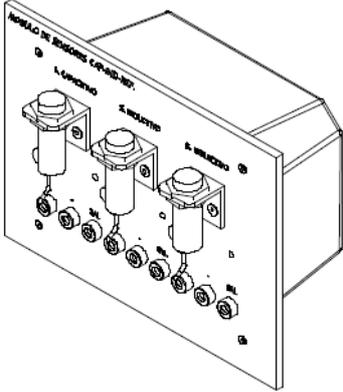
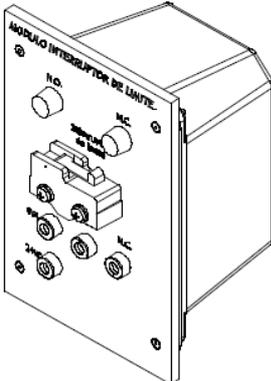
Apertura y cierre de puertas, sistemas de cinta transportadora, conteo y detección de piezas, máquinas de transferencia, fosas y taladros, entre otras.

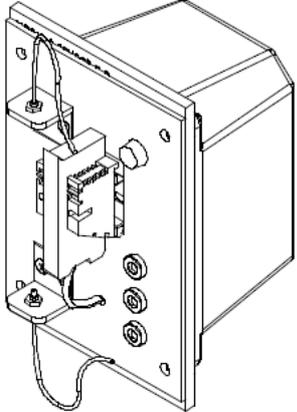
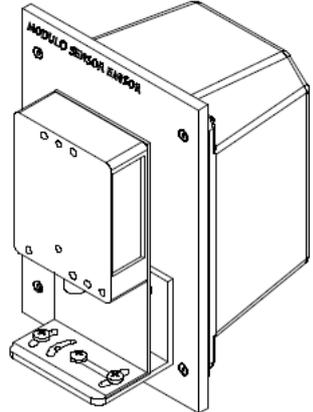
Ventajas	Desventajas
Facilidad de uso	Vida de los contactos mas breve que en la tecnología de estado sólido
Operación sencilla y visible	Los componentes mecánicos móviles se desgastan, por lo que requieren mayor mantenimiento
Carcasa durable	No se puede utilizar en todas las aplicaciones
Cierres herméticos para una operación confiable	
Elevada resistencia a las distintas condiciones ambientales	
Alta repetibilidad	
Pérdida de voltaje mínimas	
Ausencia de corriente de fuga	

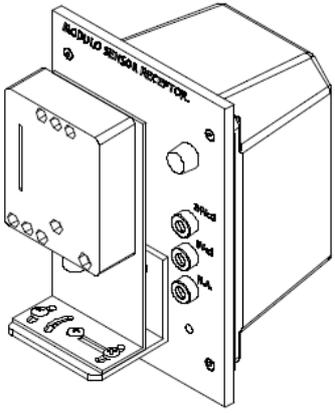
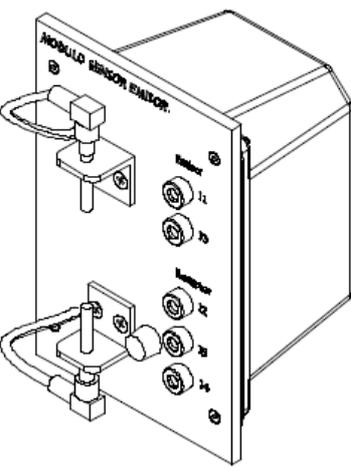
*Entrenador en Sensórica*  
*Descripción del Módulo*

El Entrenador en Sensórica Dedutel DE-000SENS se compone de:

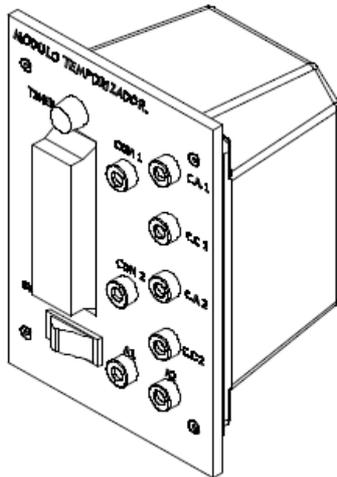
Módulo	Descripción
<p data-bbox="161 441 416 474">Mesa de Entrenador</p> 	<p data-bbox="571 441 1430 539">La mesa de trabajo esta fabricada con perfil estructural de aluminio y cuenta con una estructura vertical para el alojamiento de los módulos de entrenadores DEDUTEL.</p> <p data-bbox="571 580 1430 826">Se puede trabajar con diversos módulos montados en la mesa ya que el diseño permite alojar, desplazar o retirar los módulos a voluntad mientras se trabaja, la estructura esta formada por 3 niveles, cada nivel tiene la capacidad para alojar hasta 5 módulos de fallas DEDUTEL tipo A (120x180mm). Los módulos DEDUTEL tipo B, miden el doble de ancho que un modulo A, por tal motivo pueden ser alojados en la estructura sin problema alguno.</p> <p data-bbox="571 866 1374 965">Cuenta con 4 ruedas de goma para su mejor desplazamiento, las ruedas frontales están equipadas con freno para evitar el movimiento cuando se este trabajando en ella.</p> <p data-bbox="571 1005 1422 1104">La cubierta de la mesa es de un material dieléctrico y resistente a la abrasión, proporcionado un nivel de seguridad al trabajar con los módulos eléctricos.</p>
<p data-bbox="161 1117 456 1151">Fuente de alimentación</p> 	<p data-bbox="571 1117 1410 1180">Es la fuente de voltaje para los diferentes sistemas de entrenadores DEDUTEL.</p> <p data-bbox="571 1189 1362 1254">Cuenta con un receptáculo en la parte posterior tipo PC para su alimentación a 127 V ca,.</p> <p data-bbox="571 1263 1118 1294">Interruptor de encendido en la parte frontal.</p> <p data-bbox="571 1303 1398 1361">2 Salidas a 24 VCD por borne tipo banana, y una salida 127 VCA por receptáculo aterrizado.</p> <p data-bbox="571 1370 1362 1433">Lámpara indicadora que permite verificar el estado del modulo (prendido o apagado)</p> <p data-bbox="571 1442 1425 1646">Dos interruptores en la parte superior para inducirle fallas: viendo al módulo de frente, el interruptor que se encuentra a la derecha interrumpirá la alimentación para la fuente, y el interruptor que se encuentra del lado izquierdo, cortara el voltaje de salida de 24VCD. Breaker de protección de 2A para proteger el equipo de cortos o sobrecargas.</p> <p data-bbox="571 1655 1358 1718">El módulo cuenta con rótulos para identificar la funcion de los elementos.</p> <p data-bbox="571 1758 1402 1861">NOTA: Este modulo esta alimentado directamente de 127vca, por lo que su uso incorrecto, puede provocar lesiones serias en el usuario o el equipo.</p>

<p>Sensores Capacitivo, Inductivo y Reflectivo</p> 	<p>Este módulo cuenta con tres sensores al frente de la carátula (Capacitivo, Inductivo y Reflectivo; viéndolos de izquierda a derecha), debajo de cada sensor se encuentran los bornes de alimentación así como los bornes de salida de cada sensor. El Borne Negro de cada sensor será la entrada positiva [24V] mientras que el Borne Blanco será de [0V]; el Borne Rojo es la salida de cada sensor, Recuerde que no todos los sensores trabajan con todos los materiales. El sensor Capacitivo y Reflectivo tienen su ajuste, el cual es un tornillo que si se requiere de una nueva calibración debe de ajustarse con un desarmador plano de 3mm y teniendo mucho cuidado ya que puede barrerse. Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un Sensor</p>
<p>Interruptor de Límite</p> 	<p>Al frente de este módulo se puede observar en la parte superior los indicadores (Lámparas verdes) de Normalmente Abierto (N.A.) y Normalmente Cerrado (N.O.), en la parte media del módulo se encuentra el interruptor de límite, dicho interruptor en posición inicial estará como Normalmente Cerrado. En la parte inferior se encuentran los bornes de alimentación (Rojo para 24V y Negro para 0V) y los bornes de salida de cada contacto con los que cuenta el interruptor. (N.A. y N.C.). Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un Sensor</p>

<p>Sensor I – O</p> 	<p>En la parte superior derecha se encuentra la lámpara indicadora la cual estará activa mientras el haz de luz no se interrumpa. A un costado de la lámpara se encuentra el Sensor Emisor, en la parte inferior derecha se encuentran los bornes de alimentación y salida. Para que el módulo este energizado deberá de conectarse la alimentación [Módulo de Alimentación] por medio de cables banana – banana respetando la polaridad de los bornes la cual es de la siguiente manera:</p> <p>Borne Rojo – 24V          Borne Negro – 0V          Borne Azul – Salida del sensor</p> <p>Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un Sensor</p>
<p>Sensor Emisor (50m)</p> 	<p>En este módulo se encuentra el Sensor Emisor de 50m al frente (Caja Azul), el cual en un costado tiene la ventanilla para enviar la señal infrarroja al Sensor Receptor. A un costado del sensor se encuentran los bornes de alimentación, el Borne Rojo es para la conexión positiva de la fuente [24V] mientras que el Borne Negro es para la conexión negativa de la fuente [0V].</p>

<p>Sensor Receptor (50m)</p> 	<p>El Sensor Receptor cuenta con una lámpara indicadora en la parte superior, la cual se encenderá cuando la señal emitida desde el Sensor Emisor este activa, esto es, que no exista ningún objeto entre los sensores.</p> <p>Dicho sensor debe ser energizado, para ello cuenta con bornes de entrada los cuales se encuentran a un costado del sensor teniendo la configuración siguiente:</p> <p>Borne Rojo [24V]          Borne Negro[0V]          Borne Blanco [N.A.], esté borne es la salida del sensor.</p> <p>Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un Sensor</p>
<p>Sensor Emisor</p> 	<p>En esté modulo tanto emisor como receptor se encuentran colocados sobre la misma placa (Cara frontal del módulo realizada en Trespá).</p> <p>A un costado de los sensores se encuentran los bornes de alimentación y Salida del sensor receptor, el Borne Rojo de cada sensor servirá como alimentación positiva [24V] mientras que el Borne Negro servirá para la alimentación negativa [0V], Borne de Salida es el Borne Blanco colocado entre los bornes de alimentación de Sensor Receptor.</p> <p>Finalmente en la parte media del módulo se encuentra la lámpara indicadora la cual estará encendida mientras el sensor emisor envía señal al receptor y no existe ningún objeto obstruyendo el haz de luz.</p> <p>Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un Sensor</p>

### Temporizador



El módulo de Temporizador cuenta con una lámpara indicadora en la parte superior, que sirve para indicar que la bobina [Bornes A1 y A2] se encuentra energizada, para ello se debe conectar la alimentación en dichos Bornes recordando que el Borne Rojo es para la entrada positiva de la señal [24V] y el Borne Negro es para [0V]. También cuenta con un Temporizador el cual esta en la parte media del módulo y esta conectado a los bornes de Com1, Com2 [Bornes Verdes], C.A.1, C.C.1, C.A.2, C.C.2 [Bornes Azules]; dichos Bornes son las salidas del Temporizador, las cuales pueden trabajar de distintas maneras de acuerdo a la configuración que se haya establecido en la parte frontal del Temporizador (Revisar prácticas).

En la parte inferior se encuentra un switch el cual sirve como reset para el Temporizador, para que la función de reset este activa el switch debe estar posicionado hacia el lado derecho, si se quiere poner a trabajar el temporizador debe colocar el switch en la posición de lado izquierdo.

Este módulo es capaz de poder conectarlo a un PLC Básico o Avanzado y de esta manera poder ver como se activa una entrada al recibir la señal de un contacto del Temporizador

*Entrenador en Sensórica  
Prácticas*

## Práctica 1.

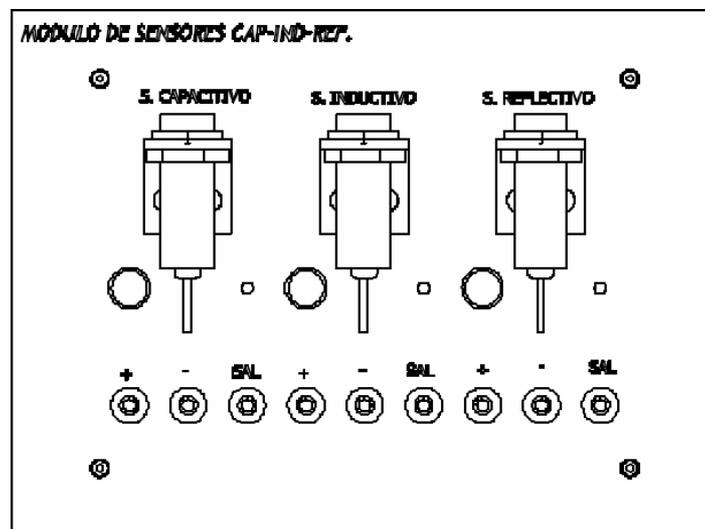
**Objetivo:** El alumno comprenderá las diferentes naturalezas y operaciones de los diferentes tipos de sensores industriales Capacitivos, Inductivos y Reflexivos.

### Sensor Capacitivo

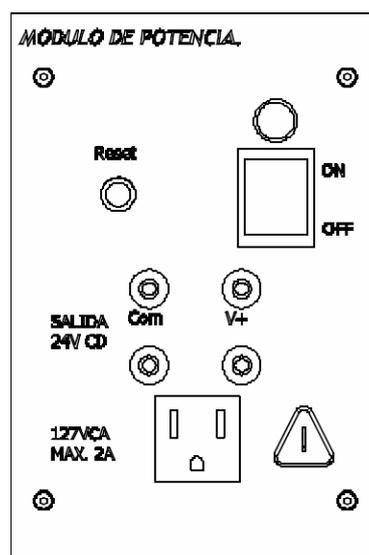
Alimente el sensor capacitivo conectando los bornes de alimentación a la fuente de 24V.

El Borne Negro [24V] al Borne Rojo [24V] de la fuente.

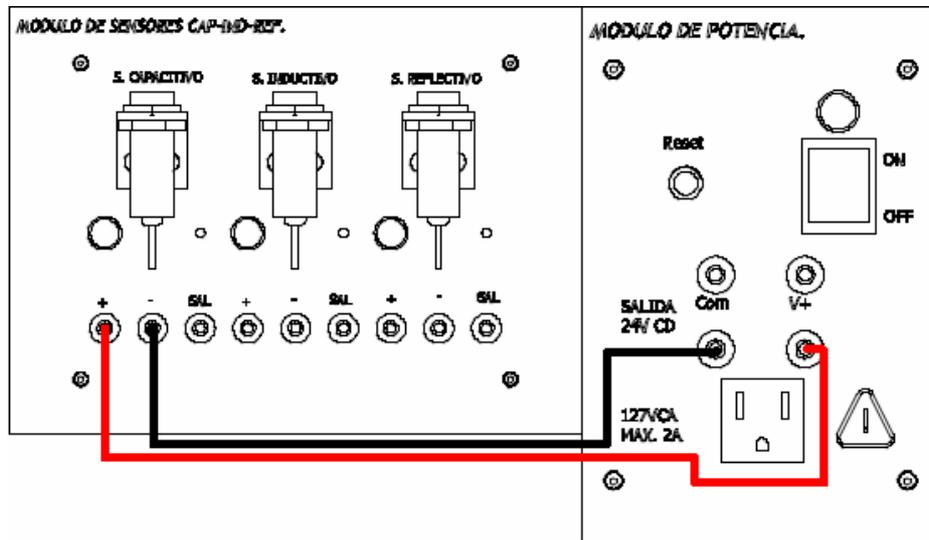
El Borne Blanco [0V] al Borne Negro [0V] de la fuente.



Módulo de Sensores Capacitivo, Inductivo, Reflexivo



Módulo de Fuente



Conexión del Sensor Capacitivo

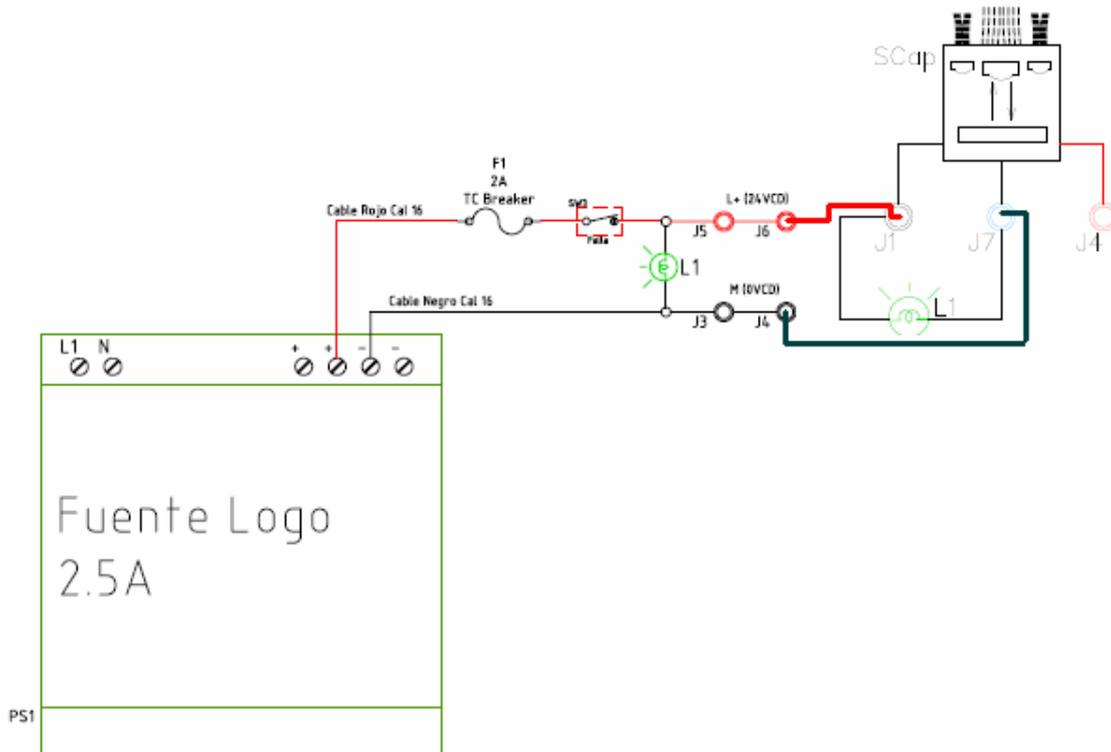
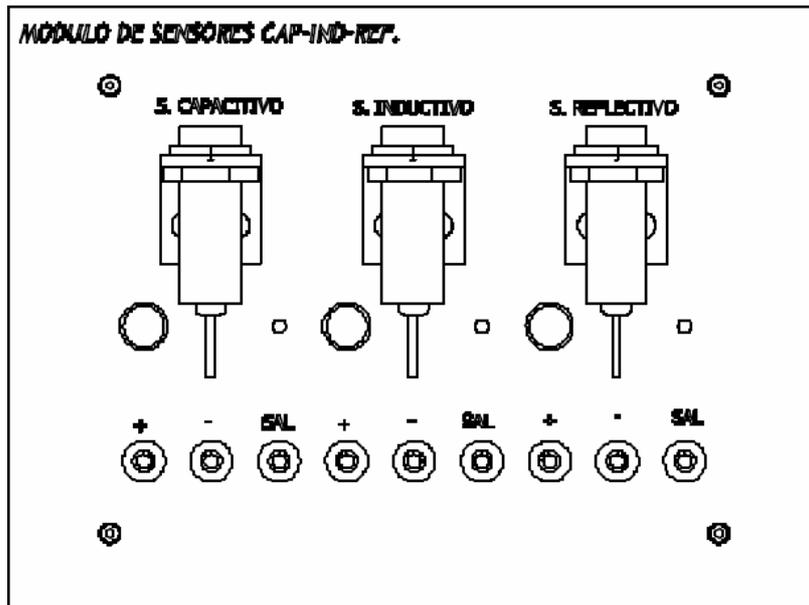


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Capacitivo

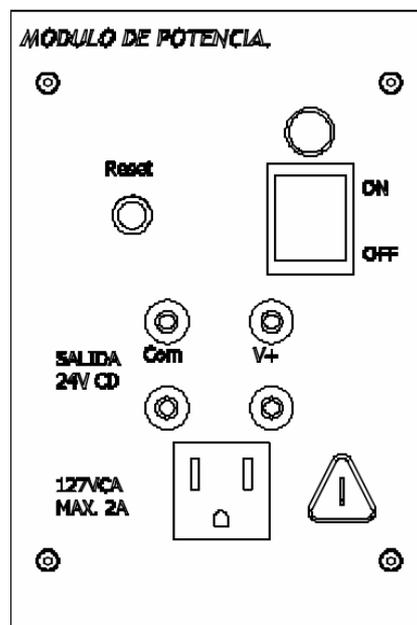
Acerque una hoja de papel al sensor y observe los resultados  
 Acerque un trozo de metal al sensor y observe los resultados  
 Acerque su mano al sensor y observe los resultados.  
 Anote los resultados en la tabla que se encuentra al final de la práctica  
 Una vez terminada esta parte de la práctica desenergice el equipo

### Sensor Inductivo

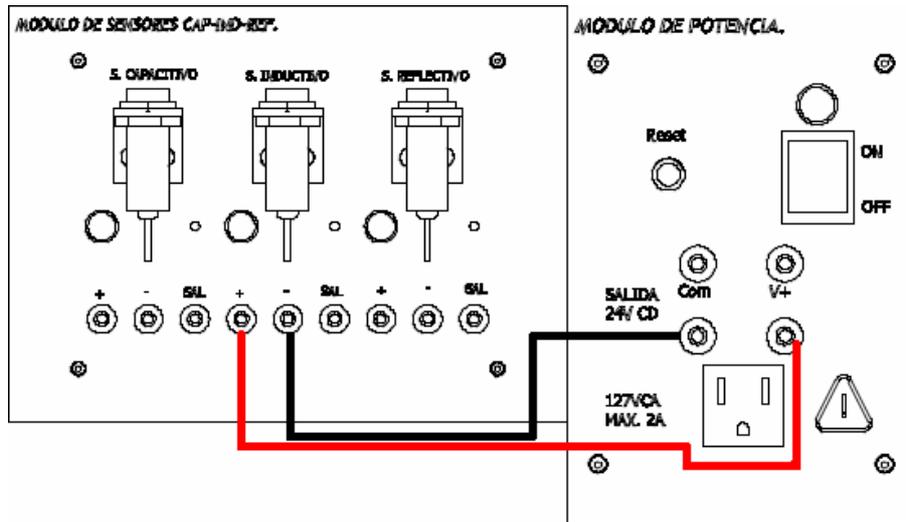
Alimente el sensor capacitivo conectando los bornes de alimentación a la fuente de 24V.  
 El Borne Negro [24V] al Borne Rojo [24V] de la fuente.  
 El Borne Blanco [0V] al Borne Negro [0V] de la fuente.



Módulo de Sensores Capacitivo, Inductivo, Reflexivo



Módulo de Fuente



Conexión del Sensor Inductivo

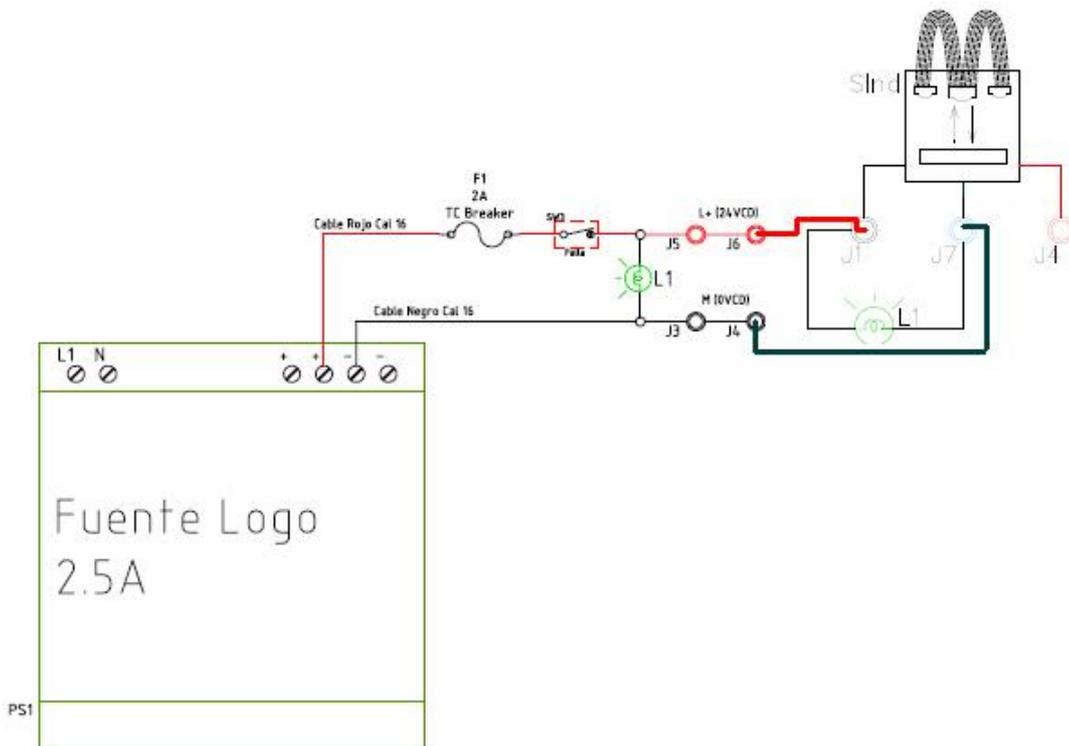
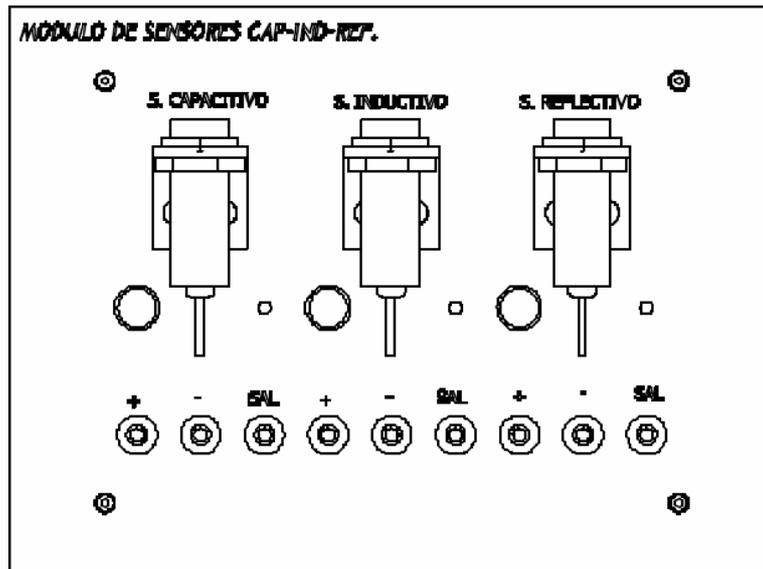


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Inductivo

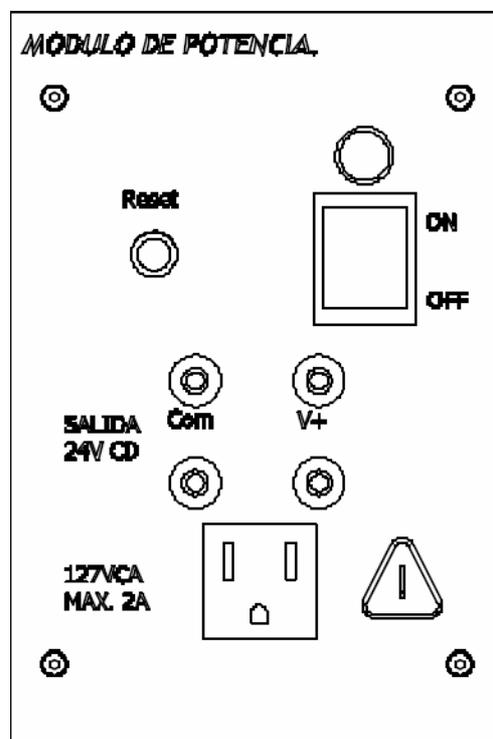
- Acerque un pedazo de metal al sensor y observe los resultados.
- Acerque una hoja al sensor y observe los resultados.
- Acerque su mano al sensor y observe los resultados.
- Anote los resultados en la tabla que se encuentra al final de la práctica.
- Una vez terminada la práctica desenergice el equipo.

## Sensor Reflexivo

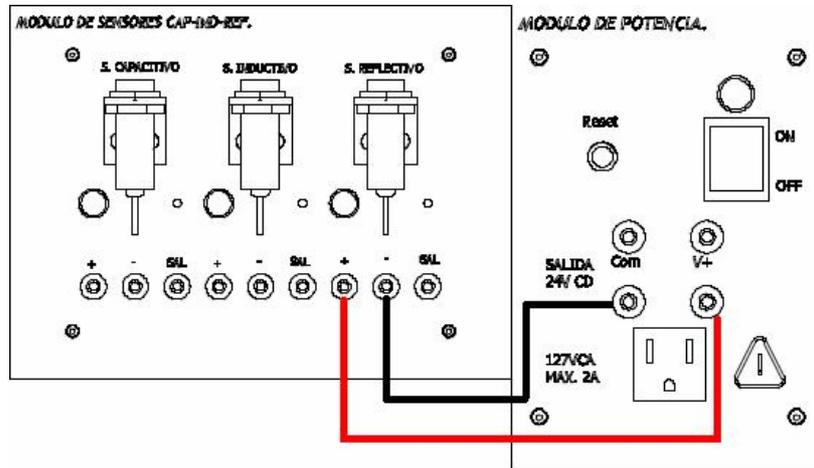
Alimente el sensor reflexivo conectando los bornes de alimentación a la fuente de 24V.  
 El Borne Negro [24V] al Borne Rojo [24V] de la fuente.  
 El Borne Blanco [0V] al Borne Negro [0V] de la fuente.



Módulo de Sensores Capacitivo, Inductivo, Reflexivo



Módulo de Fuente



Conexión del Sensor Reflectivo

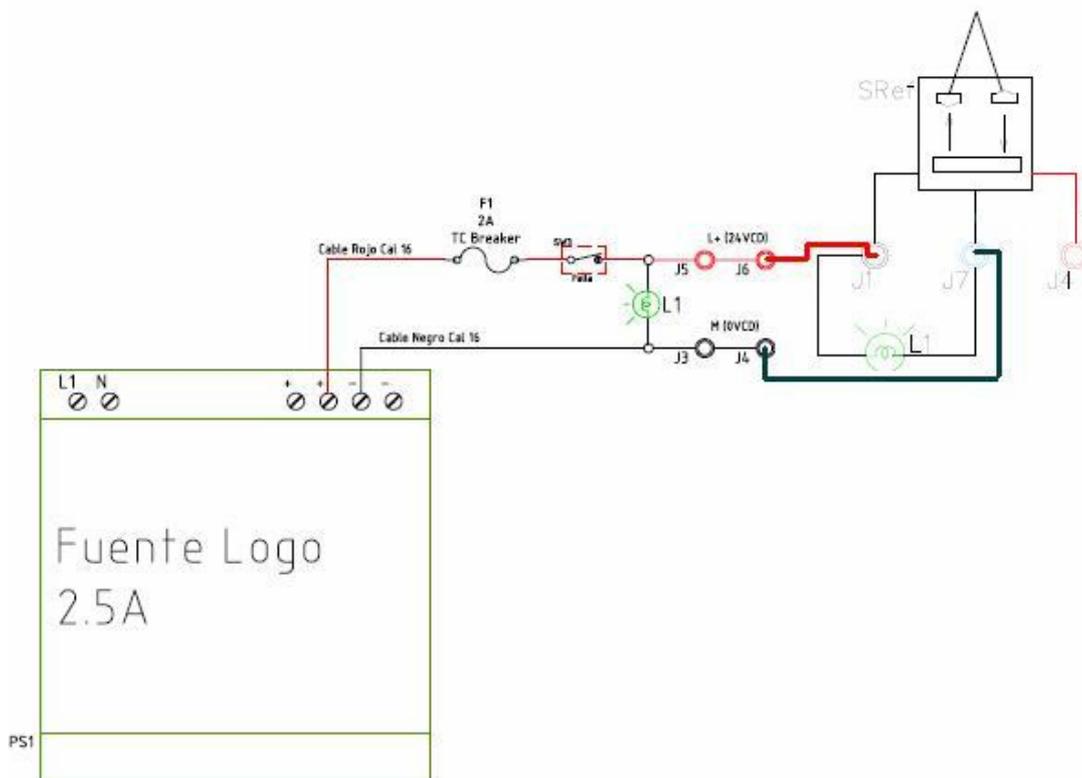


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Reflectivo

Acerque un trozo de metal al sensor y observe los resultados.

Acerque una hoja al sensor y observe los resultados.  
 Acerque su mano al sensor y observe los resultados.  
 Anote los resultados en la tabla que se encuentra al final de la práctica  
 Una vez terminada la práctica desenergice el equipo.

Tabla de Resultados

Objeto	Sensor Capacitivo	Sensor Inductivo	Sensor Reflectivo
Metal	Lo detectó	Lo detectó	Lo detectó
Hoja de Papel	Lo detectó	No detectó	Lo detectó
Mano	Lo detectó	No detectó	Lo detectó

## Práctica 2.

**Objetivo:** El alumno realizará calibraciones de alcance y detección en sensores industriales capacitivos y reflexivos para comprender sus limitaciones y ventajas.

Alimente el sensor capacitivo conectando los bornes de alimentación a la fuente de 24V.  
 El Borne Negro [24V] al Borne Rojo [24V] de la fuente.  
 El Borne Blanco [0V] al Borne Negro [0V] de la fuente.

### Sensor Capacitivo

Con un desarmador plano de 3mm modifique la calibración del sensor capacitivo. Para ello identifique en que parte se encuentra el tornillo de calibración y ajústelo (Recomendación: Dicho ajuste debe ser realizado con mucho cuidado ya que el tornillo puede llegar a barrerse, con lo cual, el sensor dejaría de tener un correcto funcionamiento).

Una vez realizado en nuevo ajuste vuelva a pasar sobre el sensor los materiales que se solicitaron en la práctica 1 (Metal, Hoja de Papel, Mano).

### Tabla de Resultados

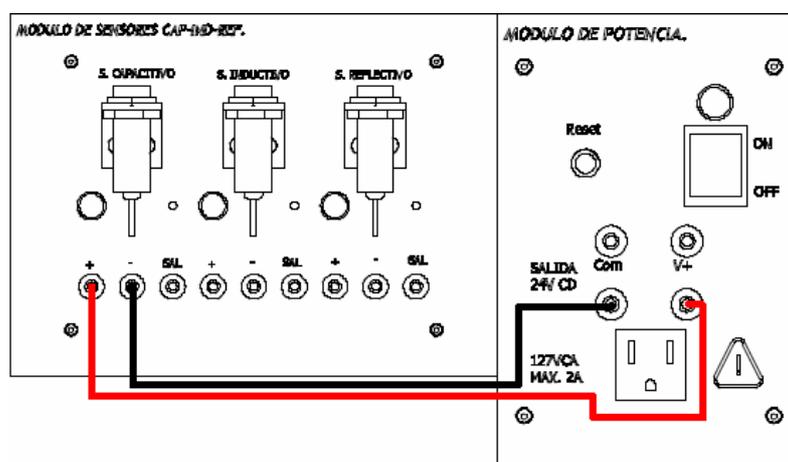
Objeto	Sensor Capacitivo
Metal	Lo detectó
Hoja de Papel	Lo detectó
Mano	Lo detectó

Una vez terminado el análisis del sensor capacitivo, desenergice.

Alimente el sensor reflexivo de nueva cuenta conectando los bornes de alimentación a la fuente de 24V.

El Borne Negro [24V] al Borne Rojo [24V] de la fuente.

El Borne Blanco [0V] al Borne Negro [0V] de la fuente.



Conexión del Sensor Capacitivo

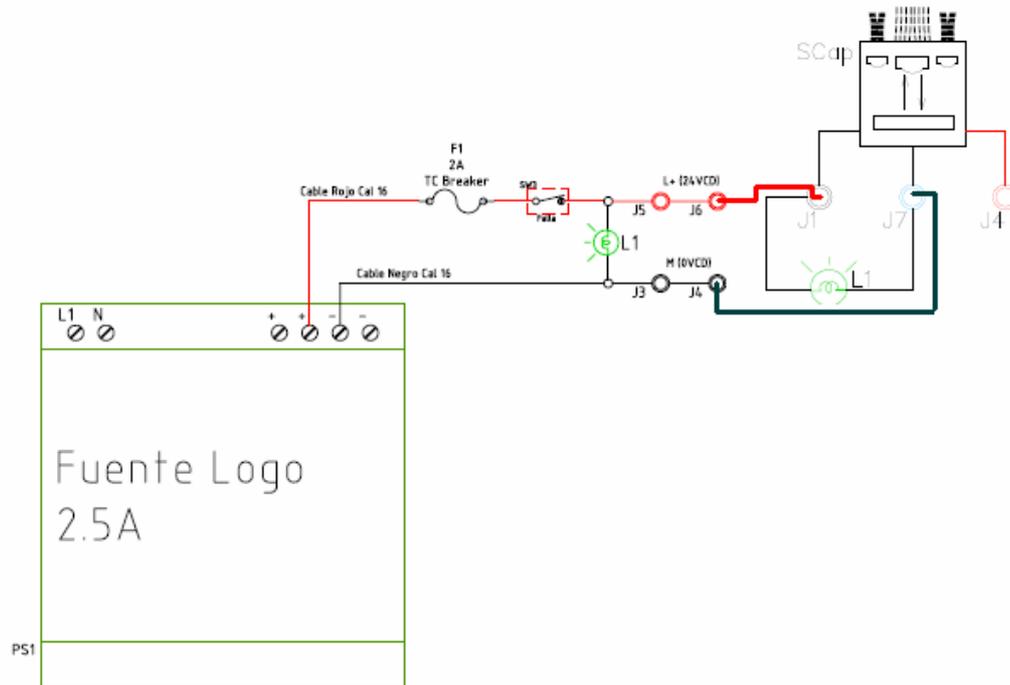


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Capacitivo

### Sensor Reflectivo

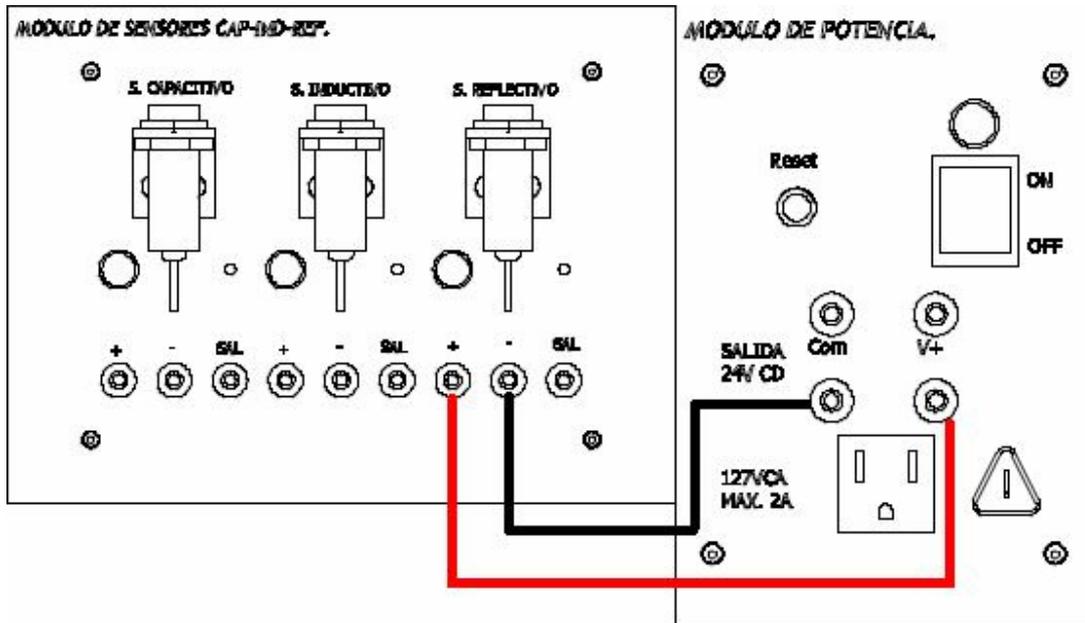
Con un desarmador plano de 3mm modifique la calibración del sensor capacitivo, para ello identifique en que parte se encuentra el tornillo de calibración y ajústelo (Recomendación: Dicho ajuste debe ser realizado con mucho cuidado ya que el tornillo puede llegar a barrerse, con lo cual, el sensor dejaría de tener un correcto funcionamiento).

Una vez realizado en nuevo ajuste vuelva a pasar sobre el sensor los materiales que se pidieron en la práctica 1 (Metal, Hoja de Papel, Mano).

#### Tabla de Resultados

Objeto	Sensor Reflectivo
Metal	Lo detectó
Hoja de Papel	Lo detectó
Mano	Lo detectó

Una vez terminado el análisis del sensor reflectivo desenergicelo.



Conexión del Sensor Reflectivo

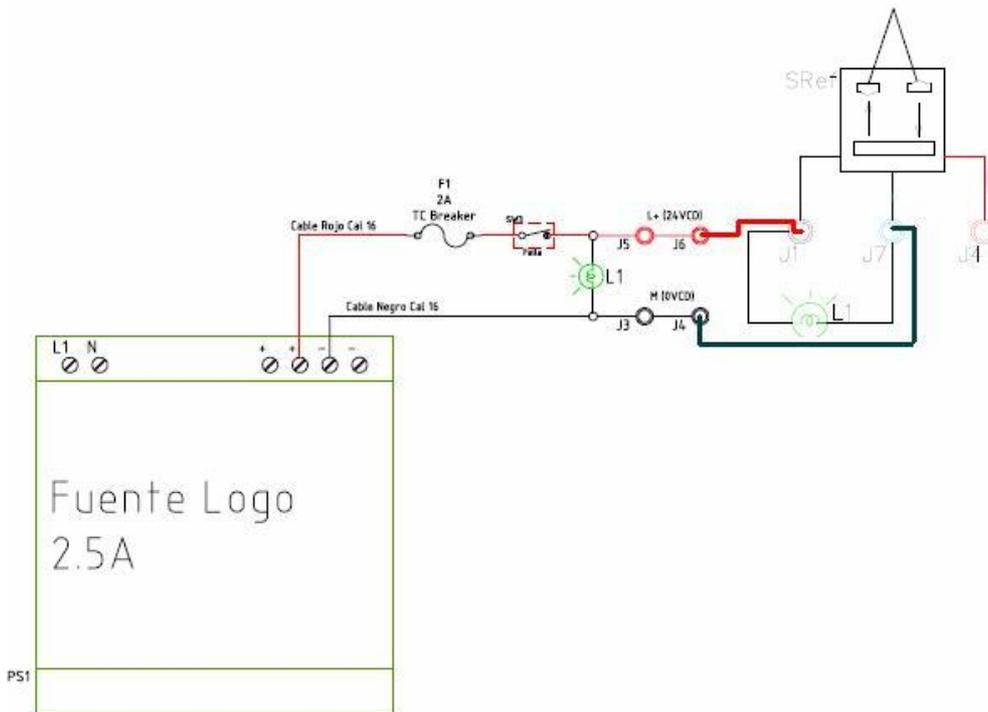


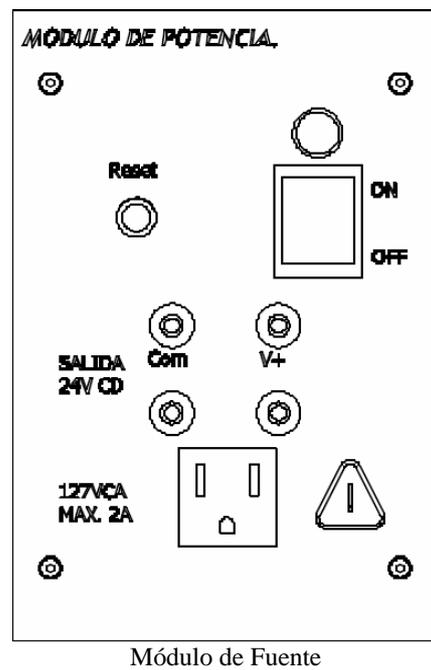
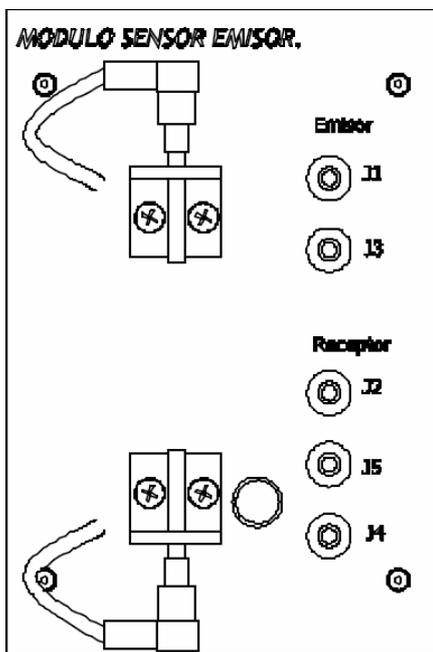
Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Reflectivo

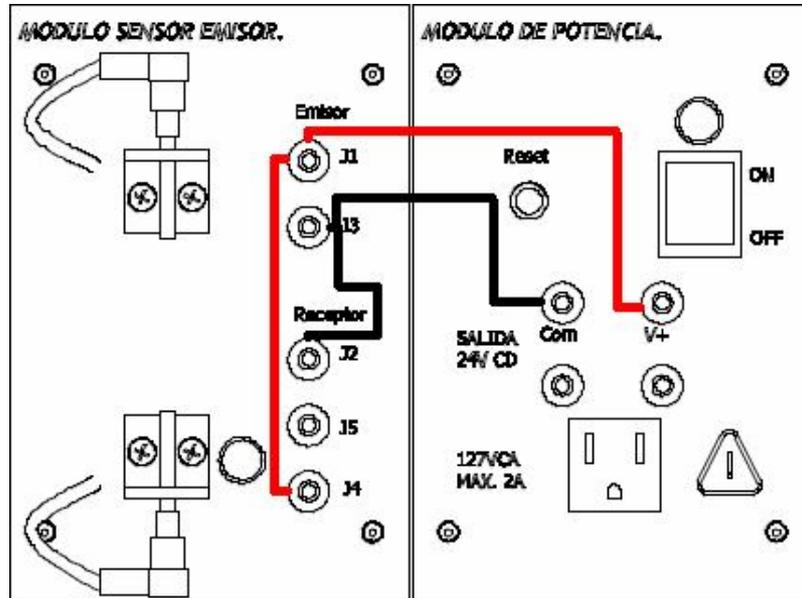
### Práctica 3

**Objetivo:** El alumno Utilizará una barrera Sensor-Emisor para conocer su naturaleza

#### Módulo Sensor Emisor

Alimente el sensor emisor y receptor a la fuente por medio de cables banana – caimán  
 El Borne Rojo [24V] del módulo sensor emisor al Borne Rojo [24V] de la fuente.  
 El Borne Negro [0V] del módulo sensor emisor al Borne Negro [0V] del la fuente.





Conexión de Módulo Sensor Emisor

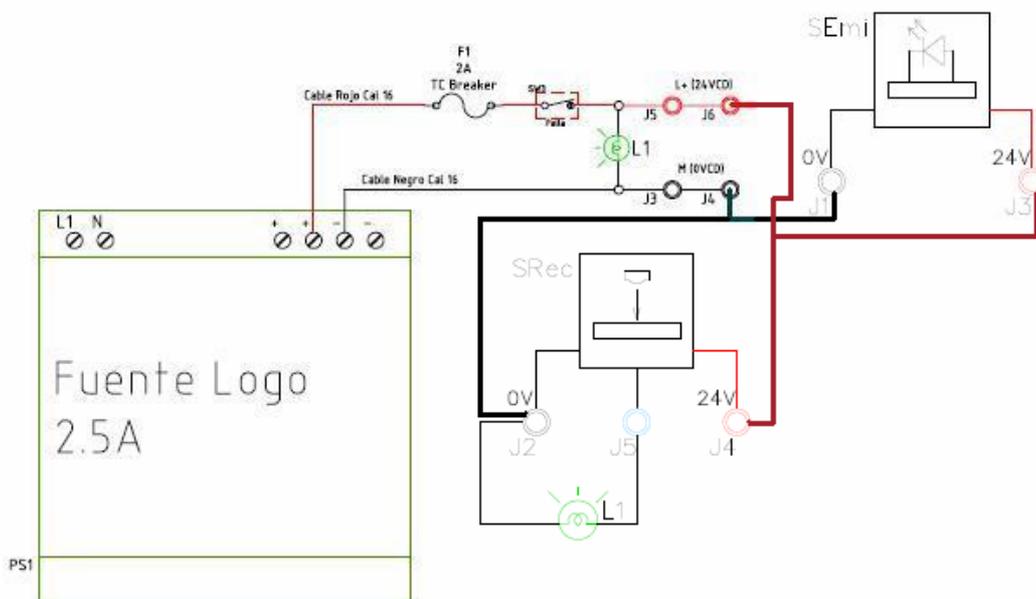


Diagrama Eléctrico de la Conexión de Módulo Sensor Emisor

Observe la lámpara indicadora al momento de energizar el módulo.

Respuesta: La lámpara esta encendida

Coloque un objeto entre las terminales (Emisor – Receptor) y observe los resultados

Respuesta: La lámpara se apaga

Quite el objeto de entre las terminales y mida el voltaje en la salida del sensor [Borne Blanco] con la ayuda de un multímetro.

Respuesta: El voltaje de salida es aproximadamente 24V

Una vez terminada la práctica desenergice el equipo.

## Práctica 4

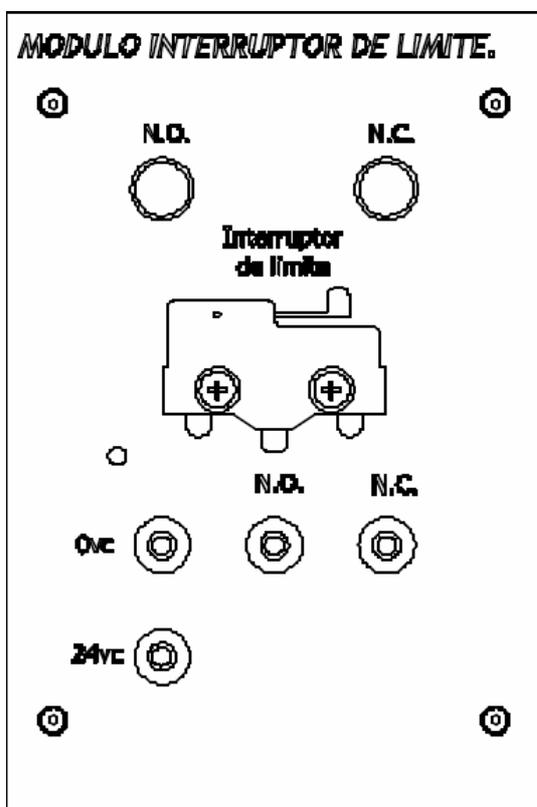
**Objetivo:** El alumno utilizará un interruptor de límite para comprender su naturaleza.

### Módulo Interruptor de Límite

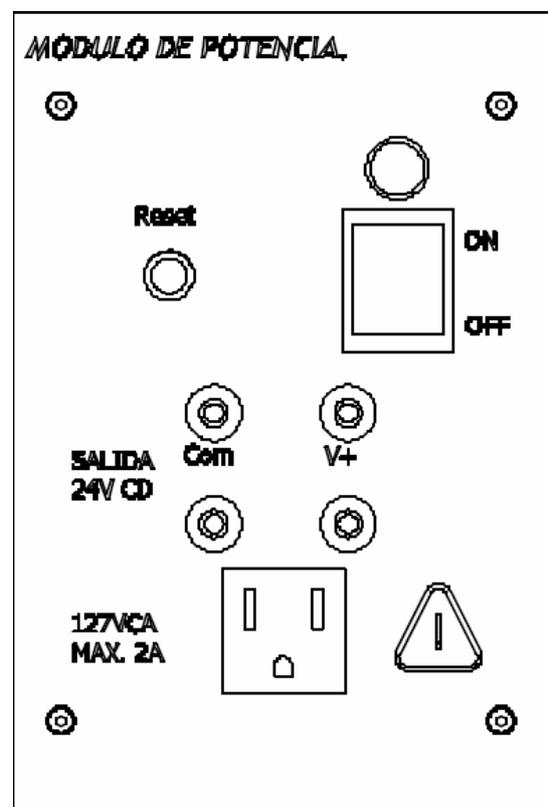
Alimente el módulo de interruptor de límite con la fuente de alimentación

El Borne Rojo [24V] del Módulo al Borne Rojo [24V] de la fuente de alimentación.

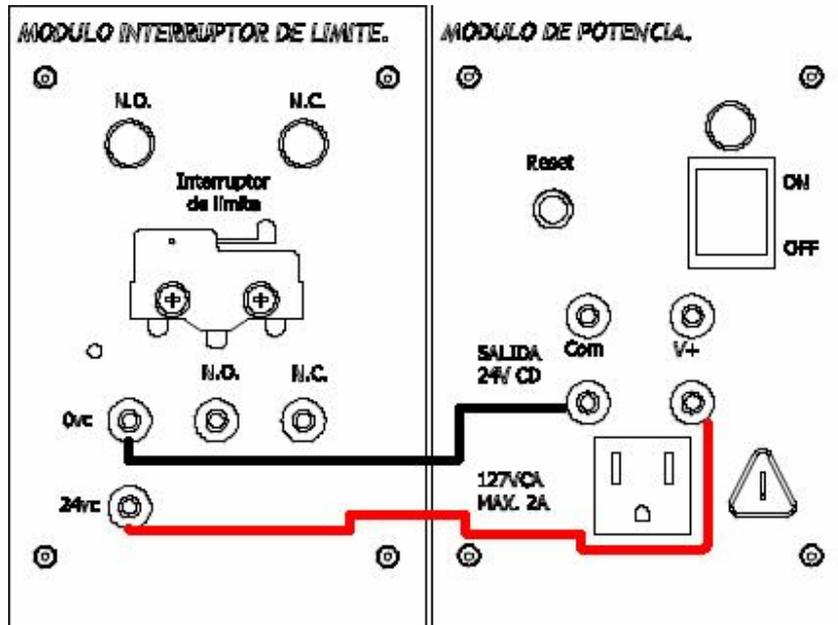
El Borne Negro [0V] del Módulo al Borne Negro [0V] de la fuente de alimentación.



Módulo Interruptor de Límite



Módulo de Fuente



Conexión del Interruptor de Límite

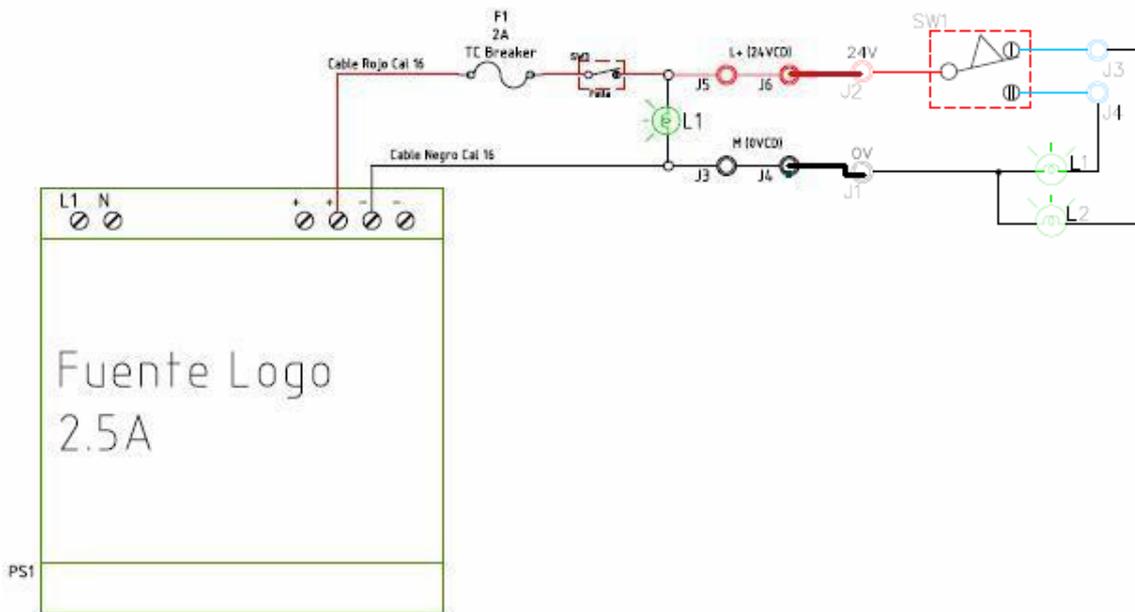


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Interruptor de Límite

Observe las lámparas indicadoras al momento de conectar el módulo a la fuente y explique los resultados

Respuesta: La lámpara de N.O. esta encendida ya que ese es el estado inicial del interruptor

Accione el interruptor de límite, observe los cambios en las lámparas indicadoras y mida el voltaje en cada uno de los bornes de salida.

Respuesta: La lámpara de N.A. esta encendida y en el borne de salida de N.A. existen 24V mientras que en N.O. no hay voltaje

Desactive el interruptor de límite y mida de nueva cuenta con ayuda de un multímetro los bornes de salida.

Respuesta: Ahora en el borne N.O. hay 24V y su lámpara esta encendida mientras que la lámpara de N.A. esta apagada y no hay voltaje a su salida.

Una vez terminada la práctica desenergice el equipo.

## Práctica 5

**Objetivo:** El alumno utilizará una barrera de emisor y receptor separados para comprender su naturaleza.

### Módulo Emisor y Receptor 50m

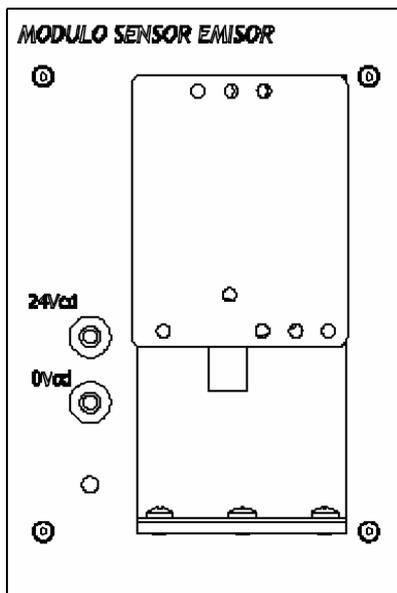
Alimente los módulos Emisor y Receptor (50m) con la fuente de alimentación.

El Borne Rojo [24V] del Módulo Emisor 50m conéctelo al Borne Rojo [24V] de la fuente de alimentación.

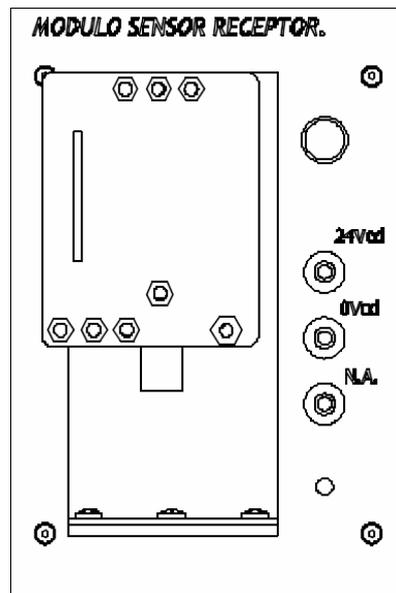
El Borne Negro [0V] del Módulo Emisor 50m conéctelo al Borne Negro [0V] de la fuente de alimentación.

El Borne Rojo [24V] del Módulo Receptor 50m conéctelo al Borne Rojo [24V] de la fuente de alimentación.

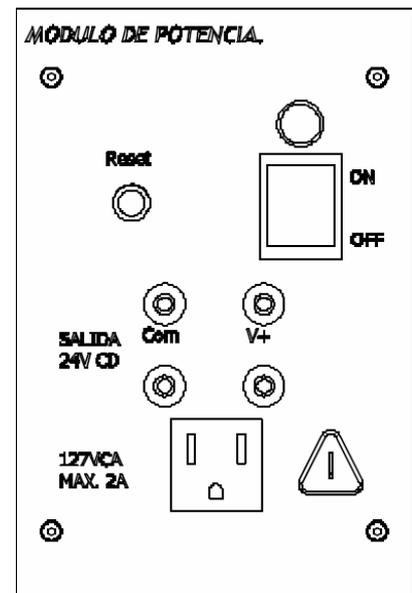
El Borne Negro [0V] del Módulo Receptor 50m conéctelo al Borne Negro [0V] de la fuente de alimentación.



Módulo Sensor Emisor



Módulo Sensor Receptor



Módulo de Fuente

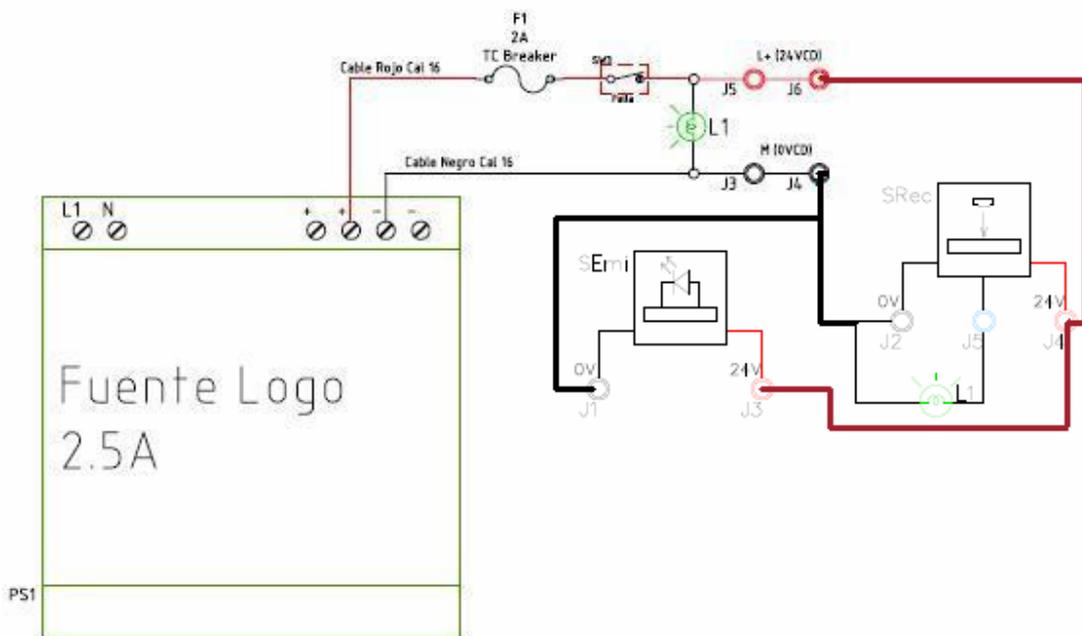
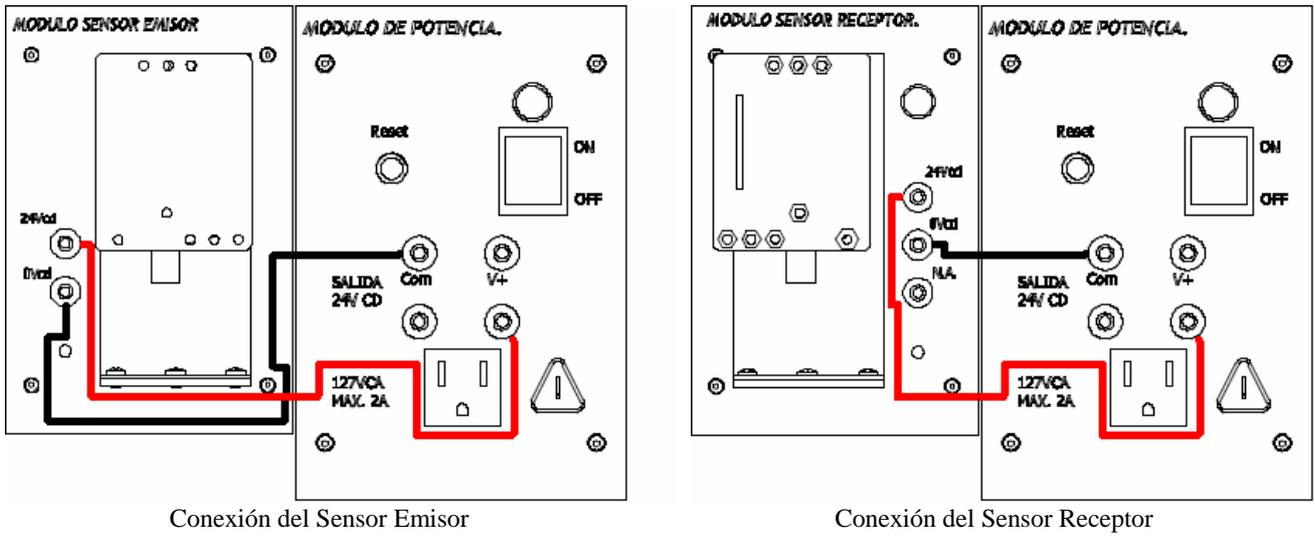


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor Emisor y Sensor Receptor

Alinee los módulos Emisor y Receptor (50m) y cheque la lámpara indicadora, mida el voltaje en el borne de salida [N.A.] con la ayuda de su multímetro y anote sus resultados

Respuesta: El voltaje en el borne N.A. es de 24V y la lámpara indicadora esta encendida

Coloque un objeto entre los sensores, mida el voltaje a la salida [V.A.] con la ayuda del multímetro, apunte los resultados.

Respuesta: El voltaje a la salida es de 0V ya que el haz de luz ha sido interrumpido por lo tanto la lámpara esta apagada.

Separe los sensores lo más que pueda dentro de la mesa de entrenador y repita los pasos 2 y 3 (si le es posible, utilice otra Mesa de Entrenador Dedutel para alinear apropiadamente el sensor).

Una vez terminada la práctica desenergice el equipo.

## Práctica 6

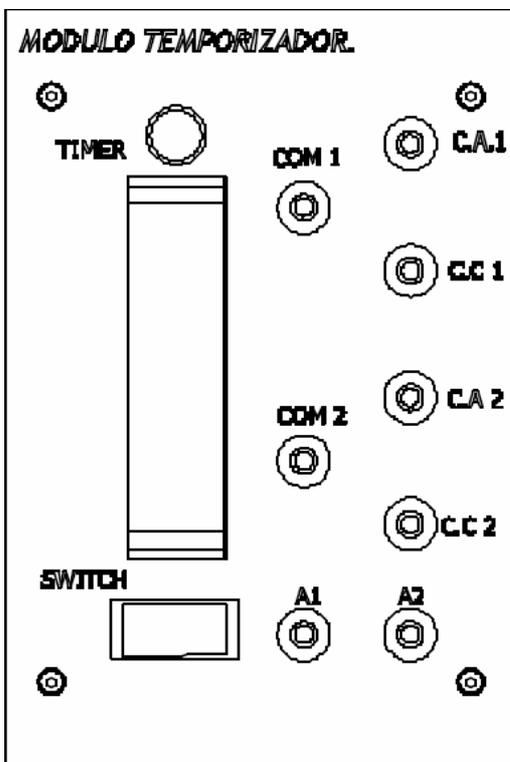
**Objetivo:** El alumno utilizará un temporizador y modificará sus parámetros de rango de conraje para comprender su naturaleza.

### Módulo Temporizador

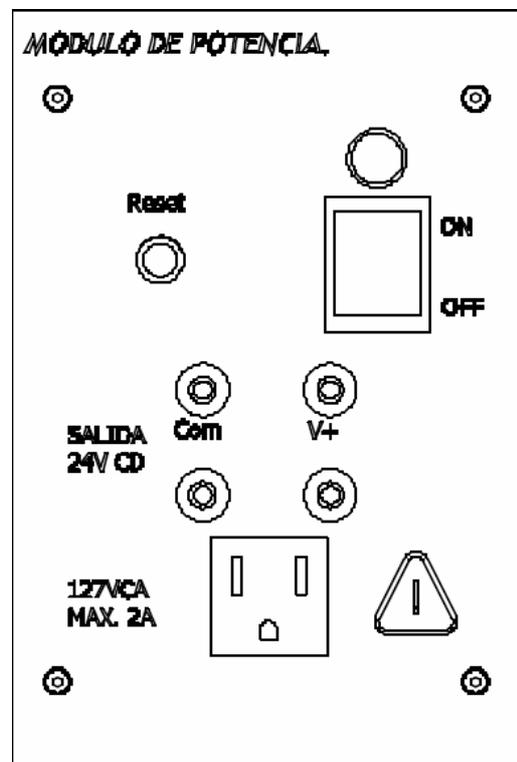
Alimente el módulo de temporizador con la fuente de alimentación

El Borne Rojo [24V] del Módulo al Borne Rojo [24V] de la fuente de alimentación.

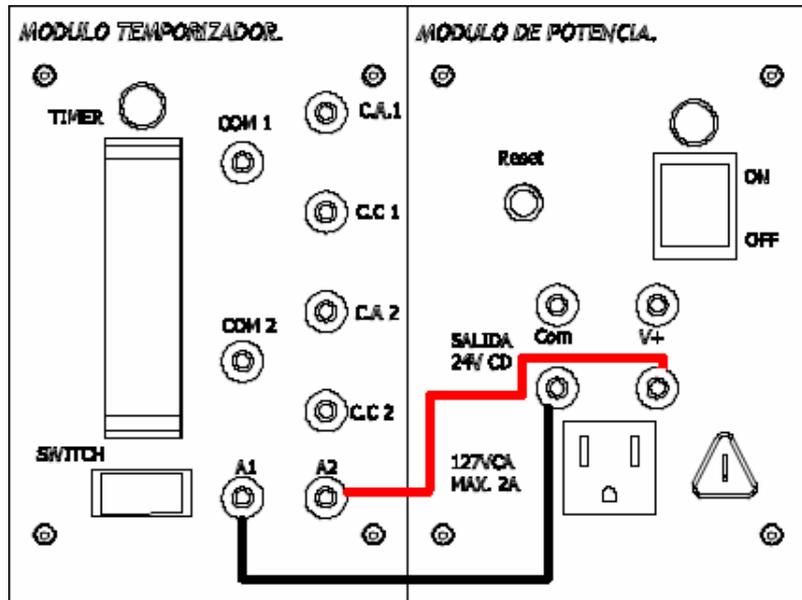
El Borne Negro [0V] del Módulo al Borne Negro [0V] de la fuente de alimentación.



Módulo Temporizador



Módulo de Fuente



Conexión del Temporizador

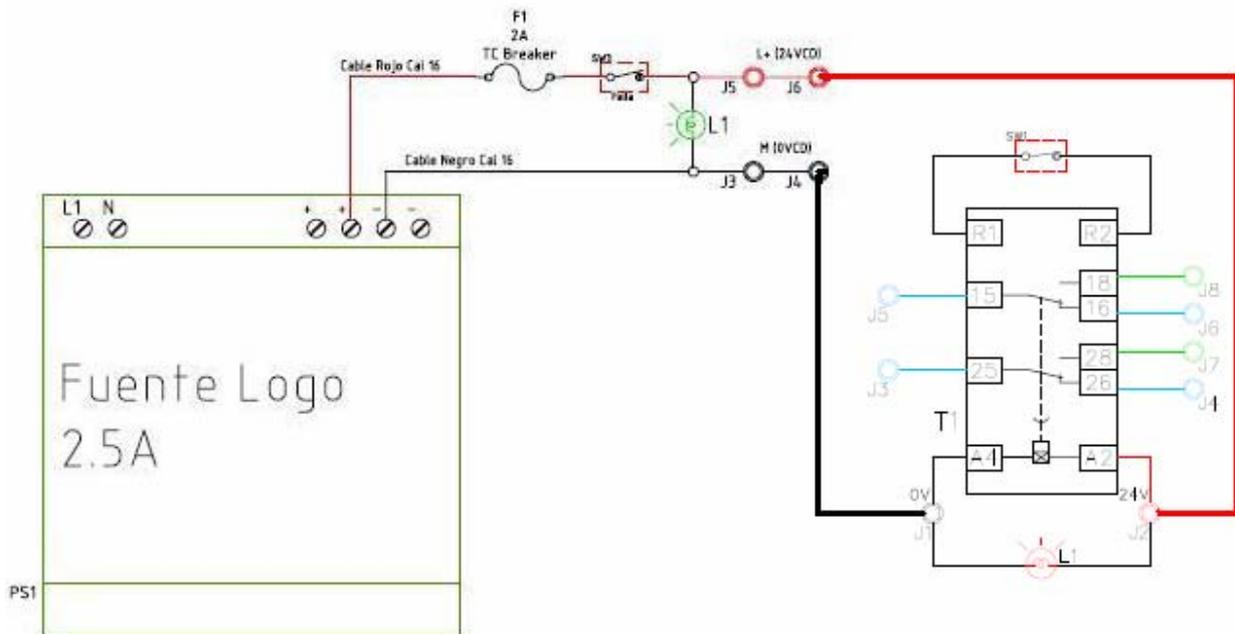


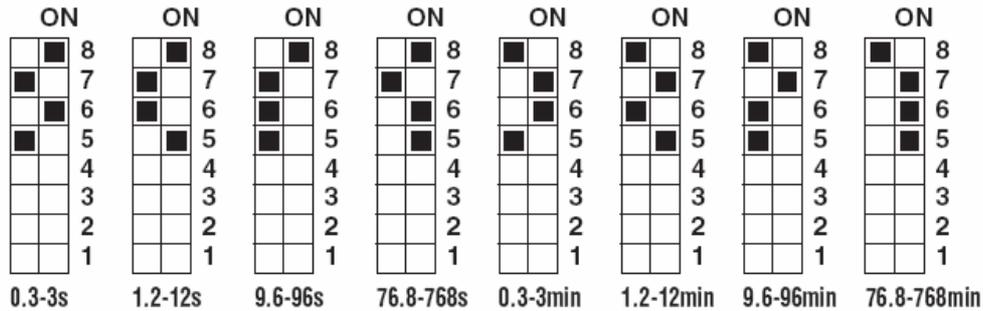
Diagrama Eléctrico de la Conexión del Temporizador

Verifique que el Interruptor de Reset (Interruptor debajo del Temporizador) este colocado hacia la izquierda

Los siguientes puntos son diferentes configuraciones del temporizador (para mayor información revisar las siguientes imágenes que muestran todas las posibles configuraciones).

El primer parámetro a modificar será el tiempo para ello se deberá abrir el panel frontal del temporizador con la ayuda de un desarmador plano.

### Regulación parámetros



Se debe tomar en cuenta el Ajustador de tiempo ya que este indicará el máximo tiempo a configurar, esto es si se colocan los switches de manera que el ajuste de tiempo vaya de 0.3-3s el máximo tiempo posible para ajustar será de 3s, esto se logra si el ajustador de tiempo se coloca en la posición de valor 1.

Ajustar la posición de los switches para que el máximo valor sea de 3s (Revisar la imagen de regulación de parámetros para colocar de manera adecuada los switches del panel frontal). Observe el Led de Relay el cual se encuentra en el temporizador y anote sus resultados.

Con el tiempo en 3s coloque el switch de reset (Interruptor) en la posición contraria a la que se encuentra en este momento [Coloque el switch hacia la derecha], explique los resultados.

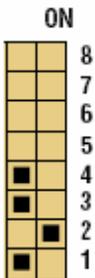
Modifique el tiempo del temporizador colocando los switches del panel frontal al valor que usted prefiera y observe si el tiempo en que enciende Relay a cambiado.

## Práctica 7

**Objetivo:** El alumno trabajará con un temporizador modificando sus parámetros de función de contaje para comprender su naturaleza.

Módulo Temporizador [Continuación]

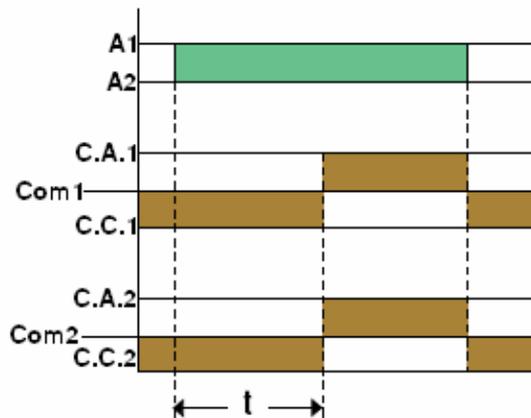
Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:



Reseteo el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interruptor] y luego regréselo a la forma normal (Interruptor presionado hacia la izquierda).

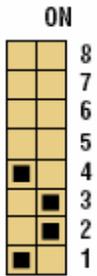
Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados.

Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador



El temporizador funciona en modo “Retardo a la conexión”

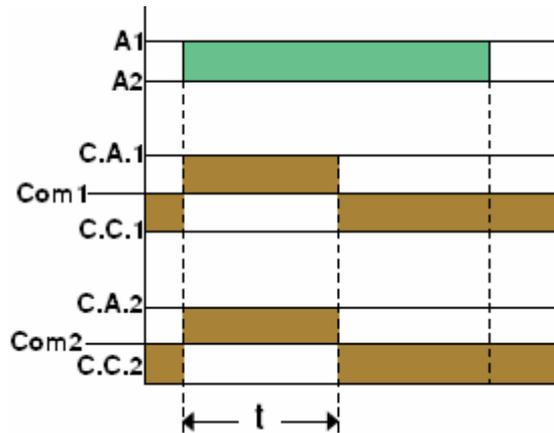
Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:



Reseteo el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interruptor] y luego regréselo a la forma normal (Interruptor presionado hacia la izquierda).

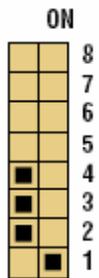
Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados.

Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador



Funciona el temporizador en modo “Retardo a la desconexión”

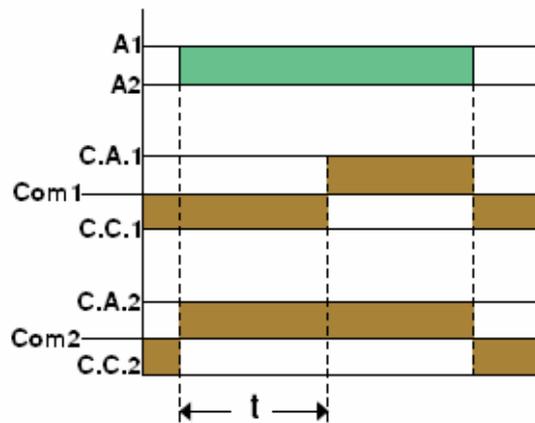
Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:



Reseteo el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interruptor] y luego regréselo a la forma normal (Interruptor presionado hacia la izquierda).

Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados.

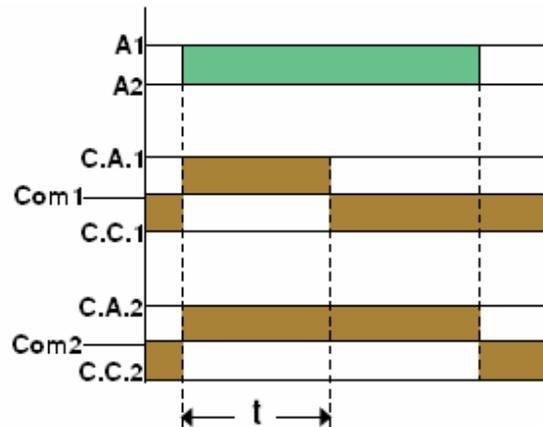
Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador



El Temporizador esta en modo 1 Contacto instantáneo y un contacto retardado así como en “Retardo a la Conexión”.

Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:

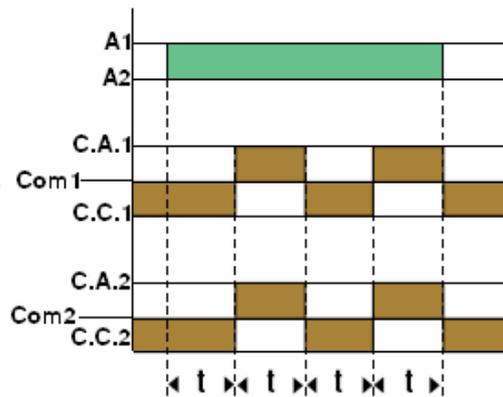
- |  |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--|----|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>ON</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>■</td></tr> <tr><td>3</td><td>■</td></tr> <tr><td>2</td><td>■</td></tr> <tr><td>1</td><td>■</td></tr> </table> | ON |  | 8 |  | 7 |  | 6 |  | 5 |  | 4 | ■ | 3 | ■ | 2 | ■ | 1 | ■ | <p>Reseteo el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interruptor] y luego regréselo a la forma normal (Interruptor presionado hacia la izquierda).</p> <p>Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados.</p> <p>Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador</p> |
| ON   |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 8  |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 7  |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 6  |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 5  |    |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 4  | ■  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 3  | ■  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 2  | ■  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1  | ■  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |



El temporizador esta con un contacto instantáneo y uno retardado y su configuración es de “Retardo a la desconexión”

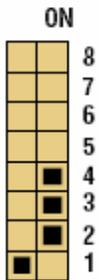
Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:

- |    |                                     |   |
|----|-------------------------------------|---|
| ON |                                     |   |
| 8  | <input type="checkbox"/>            | Resetee el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interruptor] y luego regréselo a la forma normal (Interruptor presionado hacia la izquierda).   |
| 7  | <input type="checkbox"/>            |   |
| 6  | <input type="checkbox"/>            | Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados. |
| 5  | <input type="checkbox"/>            |   |
| 4  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| 3  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| 2  | <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| 1  | <input checked="" type="checkbox"/> | Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador   |



En esta configuración el temporizador tiene 2 contactos retardados y esta en modo intermitente con un contacto inicial de circuito cerrado.

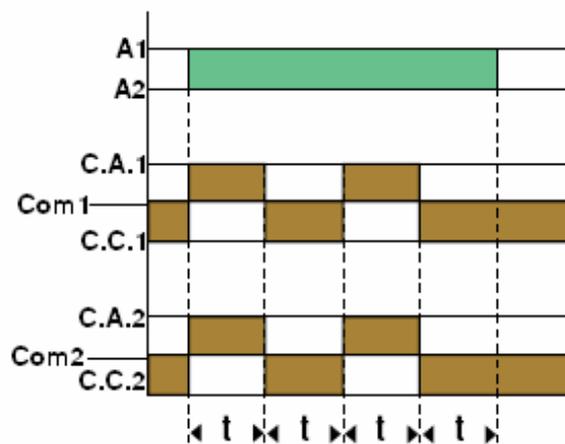
Modifique la configuración de los switches de la siguiente manera:



Reseteo el Temporizador con la ayuda del Switch de reset [Interrupor] y luego regréso a la forma normal (Interrupor presionado hacia la izquierda).

Mida con la ayuda de un multímetro en la opción de Continuidad que los contactos funcionen de manera correcta, para medir continuidad coloque un borne del multímetro en Común (Com1 ó Com2 según que contacto este analizando) y el otro en una de las dos salidas (C.A. ó C.C). Observe y escriba sus resultados.

Dibuje el diagrama de tiempo y diga como esta funcionando el Temporizador



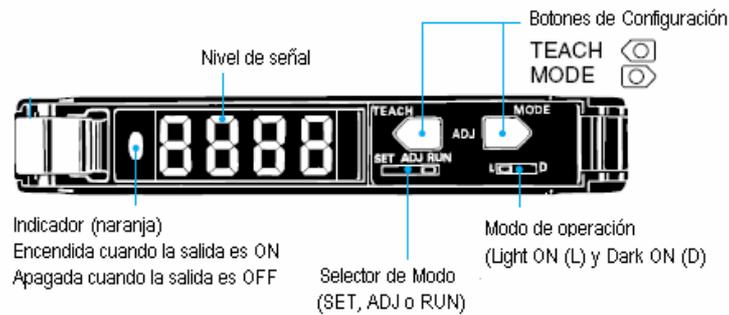
En esta configuración el temporizador tiene 2 contactos retardados y esta en modo intermitente con un contacto inicial de circuito abierto.

Una vez terminada la práctica desenergice el circuito

## Práctica 8

### Módulo Sensor I – O

Objetivo: El alumno deberá de identificar cada una de las partes que componen el amplificador proporcionándole elementos teóricos en esta práctica.



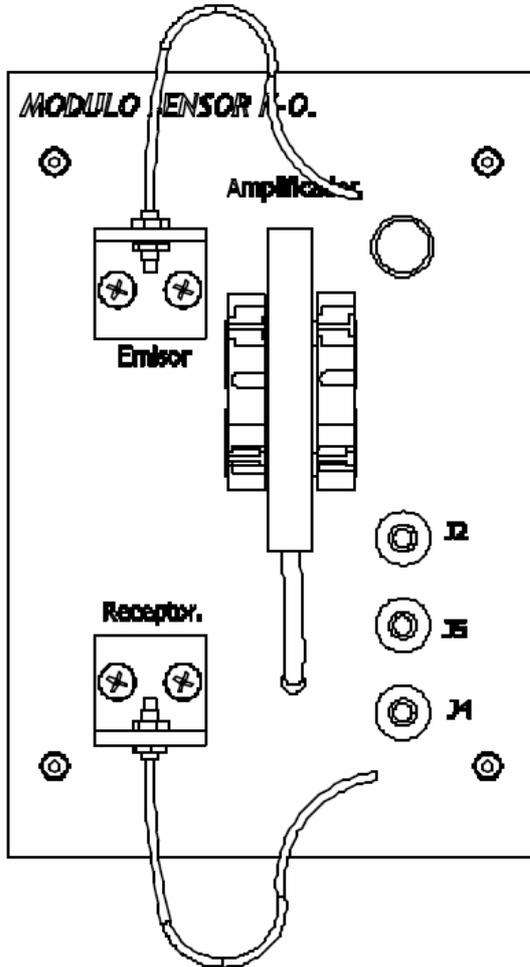
Objetivo: Que el estudiante sea capaz de familiarizarse con la conexión, funcionamiento y comprobación del módulo de fibra óptica evaluando distintos materiales.

### Módulo Sensor I – O

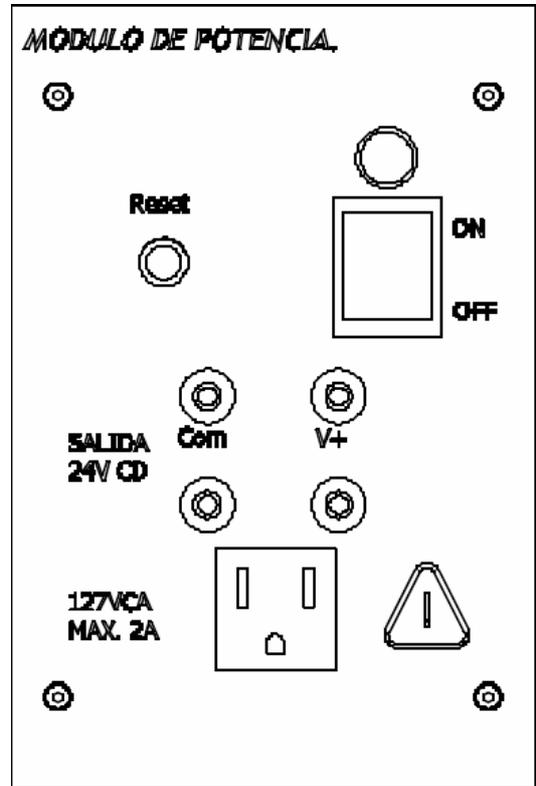
Alimente el módulo de temporizador con la fuente de alimentación

El Borne Rojo [24V] del Módulo al Borne Rojo [24V] de la fuente de alimentación.

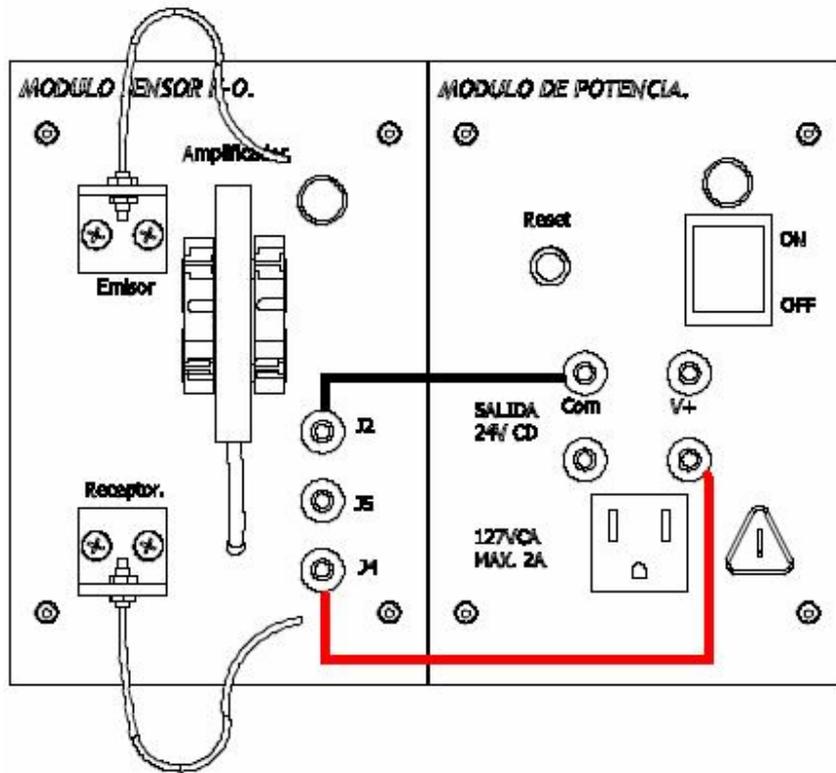
El Borne Negro [0V] del Módulo al Borne Negro [0V] de la fuente de alimentación.



Módulo Sensor I - O



Módulo de Fuente



Conexión del Sensor de Fibra Óptica

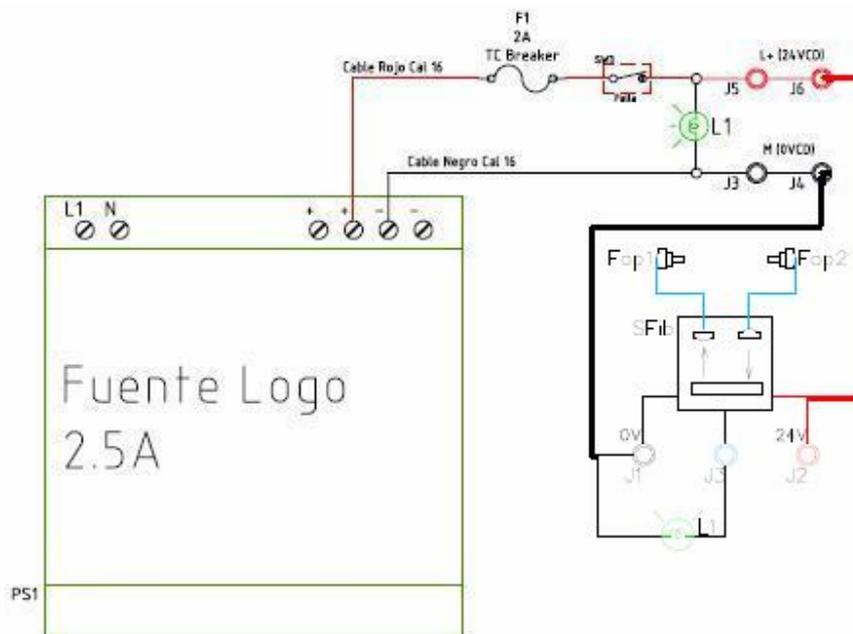


Diagrama Eléctrico de la Conexión del Sensor de Fibra Óptica

Observe que sucede al energizar el módulo.

Respuesta: La lámpara indicadora esta encendida, el valor en el display es de 50 y el voltaje a la salida del sensor es de 24V aproximadamente.

Coloque un objeto de metal o un objeto plástico entre las terminales de fibra óptica, anote sus resultados. Mida la salida del sensor en el borne de salida con la ayuda de un multímetro

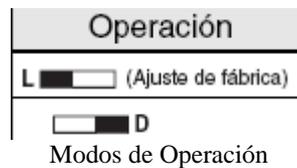
Respuesta: La lámpara se apago ya que se interrumpió la señal emitida hacia el receptor (haz de luz), el valor en el display es 0 y la salida tiene un voltaje de 0V.

Coloque un trozo de vidrio, lente, lupa entre las terminales y anote sus resultados. Mida la salida del sensor en el borne de salida con la ayuda de un multímetro

Respuesta: El valor del Display disminuyo ya que la señal que es recibida por el sensor es menor puesto que hay un objeto entre las terminales pero el voltaje de salida no disminuyo, esto es que el receptor envía una señal hacia el amplificador de señal y este entrega a la salida 24V por lo tanto la lámpara esta encendida.

Quite el objeto de entre las terminales y abra la tapa del amplificador y cambie el switch de modo de operación a la posición de D y observe los cambios y anote su resultado

Respuesta: El sensor de fibra óptica esta trabajando de manera inversa, es decir, ahora se envía la señal ya que el display sigue marcando el valor de señal que es emitida pero la lámpara no enciende y el voltaje a la salida es de 0V.



En esta posición coloque un trozo de metal u objeto plástico entre las terminales y anote sus resultados. Mida la salida del sensor en el borne de salida con la ayuda de un multímetro

Respuesta: El valor de señal recibida por el sensor y mostrada en el display es de 0 pero al estar trabajando de manera inversa el sensor la salida de voltaje es de 24V y la lámpara esta encendida.

Coloque un trozo de vidrio, lente, lupa entre las terminales y anote sus resultados. Mida la salida del sensor en el borne de salida con la ayuda de un multímetro

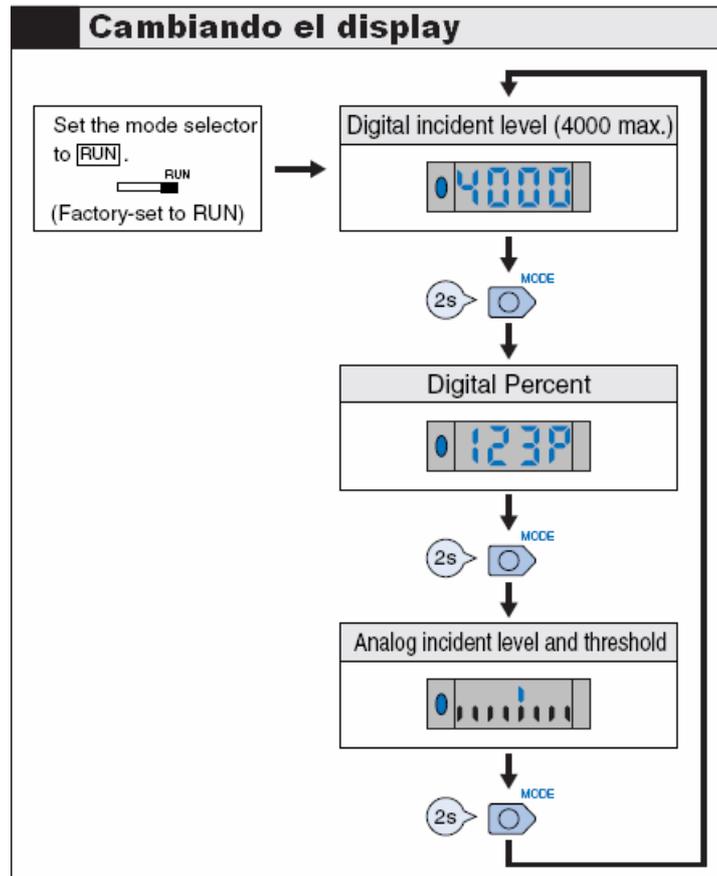
Respuesta: Con este tipo de materiales el valor de señal que obtiene el sensor varía, pero al obtener un mínimo de señal el receptor la lámpara no enciende y la salida del sensor es de 0V.

Material	Posición L	Voltaje en Posición L	Posición D	Voltaje en Posición D	Valor en Display
Metal	La lámpara se apagó	0V	La lámpara encendió	24V	0
Plástico	La lámpara se apagó	0V	La lámpara encendió	24V	0
Lente	No se apagó la lámpara	24V	No se encendió la lámpara	0V	45
Vaso de	No se apagó	24V	No se encendió la	0V	26

Plástico	la lámpara		lámpara		
----------	------------	--	---------	--	--

Tabla de Resultados (valor máximo del display es de 50)

En el modo run (Modo en el que se encuentra en este momento) presione durante dos segundos la tecla MODE y observe los resultados, vuelva a oprimir durante dos segundos y anote los cambios que se presentan en el display. (Dibuje los cambios del display en la figura siguiente:



Nota: Los valores presentados en el display pueden variar a los de la figura

## Solución de Problemas

Falla	Posibles Soluciones
Ningún sensor envía señal de salida	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Recordando que el Borne Negro es de 24V y el Borne Blanco es de 0V].
	Asegúrese que el material a detectar sea el adecuado [NO todos los sensores sirven para los mismos materiales].
	Verifique el tornillo de calibración.

### Módulo Interruptor de Límite

Falla	Posibles Soluciones
Las lámparas de N.O. y N.A. no encienden	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].

### Módulo Sensor de Fibra Óptica

Falla	Posibles Soluciones
La lámpara no enciende	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].
	Revise que las terminales se encuentren alineadas.

### Módulo Sensor Emisor y Módulo Sensor Receptor

Falla	Posibles Soluciones
No existe señal a la salida del Módulo Sensor Receptor	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].
	Verifique que tanto emisor como receptor se encuentren bien alineados.

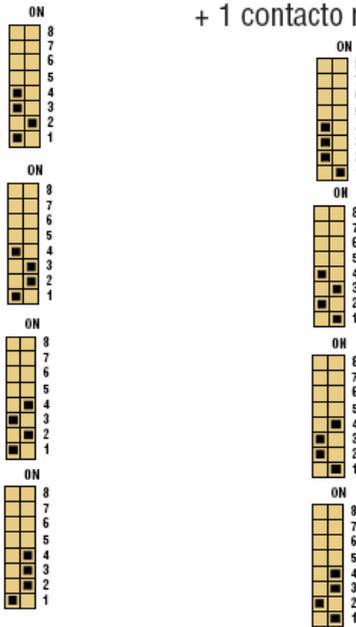
### Módulo Emisor – Receptor (50m)

Falla	Posibles Soluciones
No existe señal a la salida del Módulo Sensor Emisor	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].
	Verifique que tanto emisor como receptor se encuentren bien alineados.
	Revise el ajuste de calibración
No existe señal a la salida del Módulo Sensor Receptor	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].
	Verifique que tanto emisor como receptor se encuentren bien alineados.

### Módulo Temporizador

Falla	Posibles Soluciones
La Lámpara no enciende	Verifique que la fuente de alimentación este conectada, si es así verifique los switches de fallas así como también el switch de encendido [La lámpara debe estar encendida], mida voltaje de salida con un multímetro.
	Verifique que los bornes de alimentación se encuentren bien conectados [Borne Rojo 24V y Borne Negro 0V].
	Verifique que tanto emisor como receptor se encuentren bien alineados.
El Led del Temporizador no enciende.	Compruebe que el switch de Reset no se encuentra activo de ser así cámbielo de posición
Un contacto se abre inmediatamente mientras que el otro espera un tiempo	Compruebe que la configuración del Temporizador es la adecuada, para lo cual debe cotejar la imagen siguiente ya que dicho temporizador tiene diferentes configuraciones de trabajo.

2 contactos retardados 1 contacto instantáneo  
+ 1 contacto retardado



### Configuraciones del Temporizador

**Nota:** En caso de que la falla no se resuelva, contacte directamente al departamento de atención a clientes de Dedutel Exp. E Imp. S.A. de C.V.

# Índice

Alcance y Compatibilidad de este documento	4
<b>Bases Teóricas</b>	<b>5</b>
Sensor	6
¿Qué es un sensor?	
Distancia nominal de detección	
Distancia efectiva de detección	
Histéresis	7
Repetibilidad	
Frecuencia de conmutación	
Tiempo de respuesta	
Sensor capacitivo	8
¿Qué es un capacitor?	
Funcionamiento de un capacitor	
Principio de funcionamiento de un sensor capacitivo	
Aplicaciones	
Sensor Inductivo	10
¿Qué es un inductor?	
Principio de funcionamiento de un sensor inductivo	
Aplicaciones	
Sensor Fotoeléctrico	12
¿Qué es la luz infrarroja?	
Alcance nominal (SN)	
Alcance e trabajo (SA)	
Principio de funcionamiento	
Aplicaciones	13
Tipos de salida	14
Tipo de conexión	
Temporizador	15
¿Qué es un temporizador?	
Funcionamiento de un temporizador	
Fibra Óptica	16
¿Qué es la fibra óptica?	
Interruptores	18
Interruptor de límite	19
Aplicaciones	20
<b>Descripción de Módulo</b>	<b>21</b>
<b>Prácticas</b>	<b>27</b>
Práctica 1	28
Práctica 2	35
Práctica 3	38
Práctica 4	41
Práctica 5	44
Práctica 6	47
Práctica 7	50
Práctica 8	56
Resolución de fallas	61
<b>Índice</b>	<b>59</b>