

## Cortinas de seguridad con rayos infrarrojos SC2 Manual de Instrucciones

**Sense**



## **INSTRUCCIONES ORIGINALES (ref. 2006/42/EC)**

CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.  
Headquarter: Via Milano 13, I-20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 93176.1, Fax +39 02 9176.403  
Internet: <http://www.gavazziautomation.com>

**SC2 Manual de Instrucciones**  
**Ed. 03/2013**

Todos los nombres de marcas y productos mencionados en este documento son para propósitos de identificación y pueden ser marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

Carlo Gavazzi no se hace responsable de los errores u omisiones técnicas o editoriales aquí contenidas, ni de los daños incidentales o consecuentes que resulten del uso de este material.



**CARLO GAVAZZI**  
Automation Components

**DECLARATION OF CONFORMITY**



CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.  
Headquarter: Via Milano 13, I-20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 93176.1, Fax +39 02 9176.403  
Internet: <http://www.gavazziautomation.com>

declares that the

**SC2**  
**SAFETY LIGHT CURTAINS - ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT**  
**(Type 2 ESPE)**

and all its models are in conformity with the requirements of the European Council Directives listed below:

**2006 / 42 / EC Machinery Directive**  
**2004 / 108 / EC EMC Directive**  
**2006 / 95 / EC Low Voltage Directive**

This Declaration is based upon compliance of the products to the following standards:

<b>EN 61496-1: 2004</b>	Safety of machinery - Electro-Sensitive protective equipment. Part 1: General requirements and tests.
<b>IEC 61496-2: 2006</b>	Safety of machinery - Electro-Sensitive protective equipment. Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs).
<b>IEC 61508-1/3/4: 1998</b>	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic.
<b>IEC 61508-2: 2000</b>	Safety-related systems.
<b>EN 954-1: 1996</b>	Safety of machinery - Safety related parts of control system.
<b>EN ISO 13849-1: 2008</b>	Safety of machinery - Safety related parts of control system. Part 1: General principles for design.
<b>EN 62061: 2005</b>	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control system.
<b>EN 50178: 1997</b>	Electronic equipment for use in power installations.
<b>EN 61000-6-2: 2005</b>	Electromagnetic standards - Immunity for industrial environments.
<b>EN 55022 (Class A ITE): 2010</b>	Limits and methods of measurements of radio disturbance of information technology equipment.

Conformity as been certified by the following Notified/Competent body (identification N° 0123): TÜV SÜD Rail GmbH, Ridlerstrasse, 57 - D80339 München.

Carlo Gavazzi Logistics have a quality system certified by the EQA, Nr. QA130463, as per ISO 9001 and have therefore observed the regulations foreseen during development and manufacturing.



Lainate / September 30<sup>th</sup> 2013

**Vittorio Rossi**  
Carlo Gavazzi Logistics S.p.A.  
Managing director



# Index

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>	
1.1. Descripción general de la barrera de luz	4
1.1.1. Contenido de la caja	5
1.2. Novedades en comparación con la serie SB2	6
1.3. Cómo elegir la barrera adecuada	7
1.3.1. Resolución	7
1.3.2. Altura de protección	8
1.3.3. Distancia mínima de instalación	9
1.4. Aplicaciones típicas	12
1.5. Información sobre la seguridad	14
<b>2. MODOS DE INSTALACIÓN</b>	<b>15</b>
2.1. Precauciones a la hora de elegir e instalar el equipo	15
2.2. Información general sobre el posicionamiento del equipo	16
2.2.1. Distancia mínima de instalación	17
2.2.2. Distancia mínima respecto a superficies reflectantes	18
2.2.3. Orientación de la unidad emisora y receptora	20
2.2.4. Instalación de barreras adyacentes	21
2.2.5. Uso de espejos de desviación	22
2.2.6. Verificación después de la primera instalación	23
<b>3. MONTAJE MECÁNICO</b>	<b>24</b>
<b>4. CONEXIONES ELÉCTRICAS</b>	<b>27</b>
4.1. Advertencias para la conexión	28
4.2. Puesta a tierra	30
<b>5. ALINEACIÓN</b>	<b>31</b>
5.1. Guía para la correcta alineación	33
<b>6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>34</b>
6.1. Modo de Reinicio	34
6.2. Función de prueba (TEST)	34
6.3. Función de Reseteo	34
<b>7. FUNCIONES DE DIAGNÓSTICO</b>	<b>35</b>
7.1. Entorno de visualización	35
7.2. Mensajes de diagnóstico	36
<b>8. VERIFICACIONES PERIÓDICAS</b>	<b>37</b>
8.1. Información general y datos de interés	38
8.2. Garantía	38
<b>9. MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</b>	<b>39</b>
9.1. Eliminación de residuos	39



<b>10. DATOS TÉCNICOS</b>	<b>40</b>
<b>11. RELACIÓN DE MODELOS DISPONIBLES</b>	<b>41</b>
<b>12. DIMENSIONES</b>	<b>43</b>
<b>13. ACCESORIOS</b>	<b>44</b>
13.1. Soportes de fijación giratorios	44
13.2. Pieza de prueba	46
13.3. Cables de conexión	46
<b>14. GLOSARIO</b>	<b>47</b>



# 1. Información General

## 1.1. Descripción General de la Barrera de Luz

---

Las barreras de luz de la serie SC2 son equipos optoelectrónicos multihaz aptos para la protección de áreas de trabajo que, por la presencia de máquinas, robots y sistemas de automatización en general, pueden resultar peligrosos para la integridad física de los operarios que podrían entrar en contacto, aunque de forma accidental, con elementos o piezas en movimiento.

Las barreras de la serie SC2 son sistemas de seguridad intrínseca del Tipo 2 destinadas a sistemas de prevención de riesgos laborales y construidas de conformidad con las normas vigentes internacionales en temas de seguridad, y en particular las siguientes normas:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>CEI IEC 61496-1: 2004</b> | Seguridad de máquinas: Equipos de protección electrosensibles.<br>Parte 1: Requisitos generales y pruebas.   |
| <b>CEI IEC 61496-2: 2006</b> | Seguridad de máquinas: Equipos de protección electrosensibles –<br>Requisitos particulares para equipos que utilizan equipos de protección optoelectrónicos activos. |

El equipo, compuesto de una unidad emisora y una unidad receptora alojadas en perfiles compactos de aluminio, protege el área de trabajo generando un haz de rayos infrarrojos que detecta cualquier objeto opaco situado en el campo de detección de la barrera. Las funciones de mando y control están integradas en las dos unidades; la conexión se realiza mediante un conector M12 situado en la parte inferior del perfil. La sincronización entre las unidades emisora y receptora se realiza a nivel óptico por medio de rayos, por lo tanto no hace falta ninguna conexión directa entre ambas unidades. Un microprocesador garantiza el control y el procesamiento de los rayos emitidos y recibidos y también informa al usuario a través de LEDs sobre el estado de funcionamiento de la barrera de seguridad (véase Cap.7 “Funciones de diagnóstico”). El dispositivo está compuesto de 2 unidades que contienen, según el modelo, uno o más módulos ópticos de emisión y recepción. La unidad receptora monitoriza las operaciones de control y las acciones de seguridad.

Durante la fase de instalación, dos LED's de color amarillo facilitan la alineación de las dos unidades (véase capítulo 5 “Alineación”). Cuando un objeto, una las extremidades del cuerpo o el mismo cuerpo del operario interrumpen uno o más rayos infrarrojos emitidos por la unidad de emisión, se produce la apertura inmediata de la salida OSSD por parte de la unidad receptora con el consiguiente bloqueo de la máquina en funcionamiento (MPCE), oportunamente conectada al OSSD.

Algunos capítulos o párrafos del presente manual que contienen información de especial importancia para el usuario o instalador son precedidos por el siguiente aviso:

**Notas y explicaciones detalladas sobre características particulares de los dispositivos para mejor aclaración del funcionamiento. Recomendaciones especiales sobre la modalidad de instalación.**



**⚠ La información en los párrafos identificados por este símbolo es de especial importancia para la seguridad y prevención de accidentes. Lea atentamente esta información y siga exactamente las indicaciones.**

Este manual contiene toda la información necesaria para proceder a una selección correcta del equipo de seguridad y conocer su funcionamiento. Sin embargo, para la correcta instalación de una barrera de luz en una máquina hacen falta conocimientos específicos en materia de seguridad. Pero ya que, por otro lado, no es posible abarcar toda la información correspondiente en este manual, el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi está a su disposición para cualquier consulta sobre el funcionamiento de las barreras de luz de la serie SC2 y la normativa de seguridad correspondiente que regula la correcta instalación de los equipos (véase capítulo 8 “Verificaciones periódicas”).



### **1.1.1. Contenido de la Caja**

---

La caja contiene los siguientes elementos:

- Unidad de recepción (RX)
- Unidad de emisión (TX)
- Guía rápida para la instalación de la barrera SC2
- CD que contiene el presente manual de uso SC2 completo e información adicional
- Lista de chequeo para el control y mantenimiento periódico
- 4 escuadras angulares y sus correspondientes accesorios de fijación
- 2 escuadras angulares adicionales para los modelos de entre 1200 y 1500 mm de altura de protección

### **1.2. Novedades en Comparación con la Serie SB2**

---

En comparación con la serie SB2, las barreras de luz de la serie SC2 presentan algunas novedades importantes:

- Mayores alcances
- Gama ampliada de altura de protección de 150 - 1500 mm
- Reducción de los tiempos de respuesta
- Nuevo sistema de fijación con soportes giratorios
- Nuevo perfil mecánico compatible con los accesorios de la serie SB
- Diversas posibilidades de posicionamiento de los rayos de sincronización (el primero de la línea de referencia)
- Diversas posibilidades de montaje mecánico

### 1.3. Cómo Elegir la Barrera Adecuada

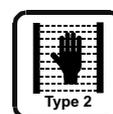
Después de evaluar el riesgo, se deberán tener en cuenta como mínimo tres características principales a la hora de elegir la barrera de luz adecuada:

#### 1.3.1. Resolución

La resolución del equipo se define como la dimensión mínima que un objeto opaco debe tener para interrumpir con seguridad por lo menos uno de los rayos que constituyen el área sensible. La resolución depende directamente de la parte del cuerpo que deberá ser protegida.

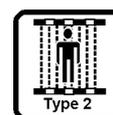
R = 30 mm

Protección mano



R = 90mm

Control presencia



Como ilustra la Figura 1, la resolución depende únicamente de las características geométricas de las lentes, su diámetro y la distancia entre los ejes, sin embargo es independiente de las condiciones ambientales y operativas de la barrera.

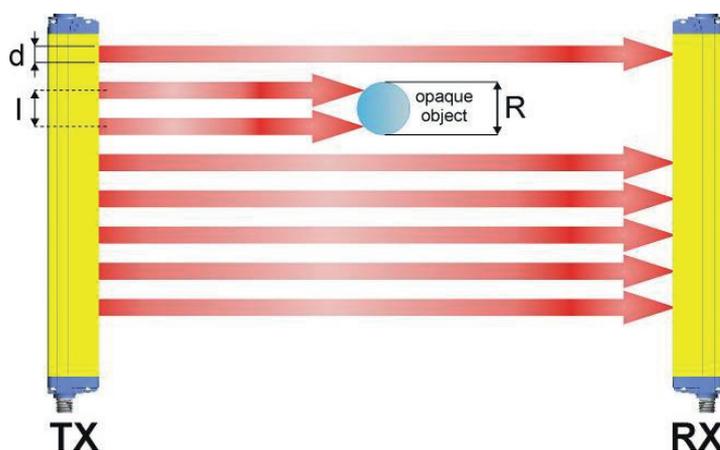


Fig.1

Se aplica la siguiente fórmula para obtener el valor de la resolución:

$$R = l + d$$

donde:

l = Distancia entre ejes entre dos rayos adyacentes

d = Diámetro de la lente



### 1.3.2. Altura de Protección

La altura de protección es la altura del área protegida por las barreras de luz ( Hp )

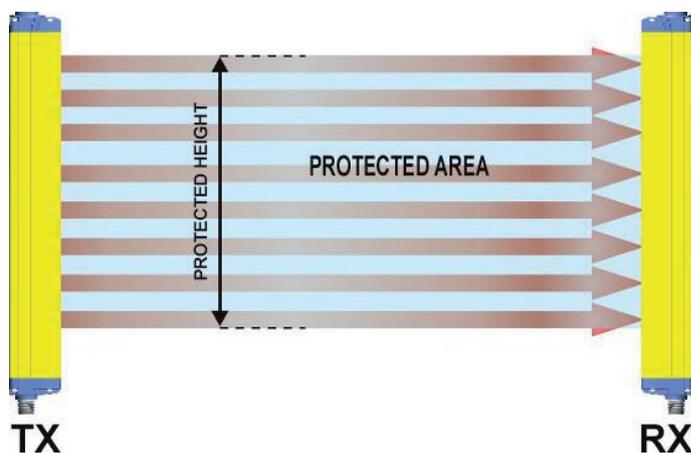
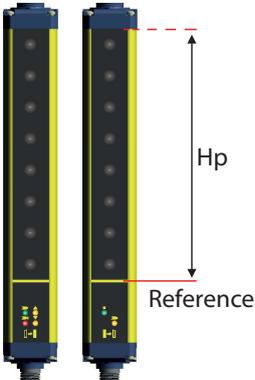
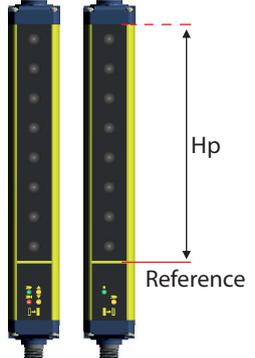


Fig.2

En el caso de la barrera SC2 la altura del área protegida está delimitada por la línea amarilla tampografiada en el cristal frontal y las cotas indicadas en la tabla a continuación:

	Modelo	Altura de protección Hp (mm)
	SC2-AR-30-150-D19	150
	SC2-AR-30-300-D19	300
	SC2-AR-30-450-D19	450
	SC2-AR-30-600-D19	600
	SC2-AR-30-750-D19	750
	SC2-AR-30-900-D19	900
	SC2-AR-30-1050-D19	1050
	SC2-AR-30-1200-D19	1200
	SC2-AR-30-1350-D19	1350
	SC2-AR-30-1500-D19	1500

	Modelo	Altura de protección Hp (mm)
	SC2-AR-90-300-D19	300
	SC2-AR-90-450-D19	450
	SC2-AR-90-600-D19	600
	SC2-AR-90-750-D19	750
	SC2-AR-90-900-D19	900
	SC2-AR-90-1050-D19	1050
	SC2-AR-90-1200-D19	1200
	SC2-AR-90-1350-D19	1350
	SC2-AR-90-1500-D19	1500

### 1.3.3. Distancia Mínima de Instalación

El equipo de seguridad deberá colocarse a una distancia de seguridad determinada (Fig.3) para asegurar que el operario no pueda acceder a la zona peligrosa antes de que el ESPE haya bloqueado el movimiento peligroso de la máquina.

Esta distancia de seguridad depende de 4 factores, según la normativa EN-999:

- Tiempo de respuesta del ESPE (el tiempo entre la interrupción de los rayos y la apertura de los contactos OSSD).
- Tiempo de paro de la máquina (el tiempo entre la apertura de los contactos del ESPE y el paro real del movimiento peligroso de la máquina).
- Resolución del ESPE.
- Velocidad de aproximación del objeto a interceptar.

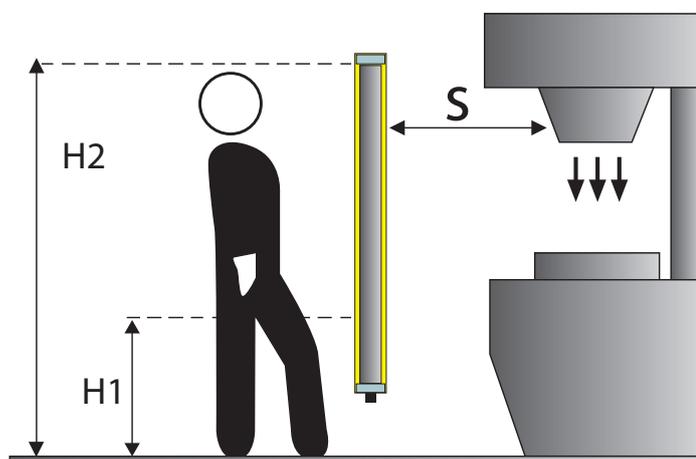


Fig.3

Se aplica la siguiente fórmula para el cálculo de la distancia de seguridad:

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

donde:

S = Distancia de seguridad mínima en mm.

K = Velocidad de aproximación del objeto, extremidad o cuerpo a la zona peligrosa en mm/s.

t<sub>1</sub> = Tiempo de respuesta del ESPE en segundos (capítulo 9 “Datos técnicos”).

t<sub>2</sub> = Tiempo de paro de la máquina en segundos.

d = Resolución del equipo.

C = Distancia adicional, basada en la posibilidad de introducción del cuerpo o de una de sus extremidades en la zona de peligro antes de la activación del equipo de protección.

C = 8 (d - 14) para equipos con resolución ≤ 40mm

C = 850 mm para equipos con resolución ≥ 40mm.

**NOTA: El valor de K es:**

**2000 mm/s si el valor calculado de S es ≤ 500 mm**

**1600 mm/s si el valor calculado de S es > 500 mm**



En caso de que se utilicen equipos con resolución > 40mm, la altura del rayo superior deberá ser de  $\geq 900$  mm (H2) calculado desde la base de apoyo de la máquina, y la altura del rayo inferior deberá ser de  $\leq 300$  mm (H1). En caso de que la barrera de luz se monte en posición horizontal (Fig. 4), es necesario instalarla de tal manera que la distancia entre el área peligrosa y el rayo más alejado de la zona sea equivalente al valor calculado según la siguiente fórmula:

$$S = 1600 \text{ mm/s } (t_1 + t_2) + 1200 - 0.4 H$$

donde:

S = Distancia de seguridad mínima en mm.

$t_1$  = Tiempo de respuesta del ESPE en segundos (capítulo 9 “Datos técnicos”)

$t_2$  = Tiempo de paro de la máquina en segundos.

H = Altura de los rayos con respecto al suelo; en cualquier caso, la altura deberá ser inferior a 1000 mm.

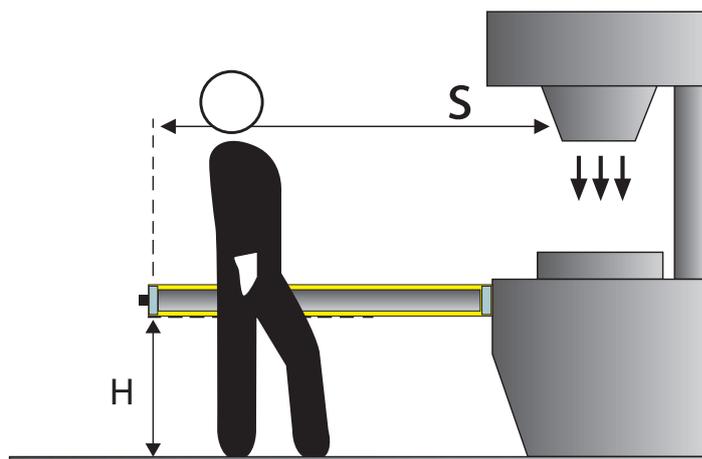


Fig.4



Ejemplos de aplicación:

Supongamos que tenemos una barrera de luz de 600 mm de altura.

1) Para calcular la distancia del equipo al ESPE, en caso de que esté en posición vertical, se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = K * T + C$$

donde:

$$T = t_1 + t_2$$

$t_1$  = Tiempo de respuesta del ESPE + tiempo de disparo del relé (max 80 ms)

$t_2$  = Tiempo de paro total de la máquina controlada.

$C = 8 * (d - 14)$  para equipos con resolución  $\leq 40$  mm

$C = 850$  para equipos con resolución  $> 40$  mm

$d$  = Resolución del equipo.

En todo caso, si  $K = 2000$  mm/seg se obtiene un valor de  $S > 500$  mm, lo cual significa que se deberá volver a calcular la distancia de seguridad utilizando  $K = 1600$  mm/seg.

	SC2-AR-30-600-D19	SC2-AR-90-600-D19
<b>T</b>	0.398 sec	0.391 sec
<b>C</b>	128 mm	850 mm
<b>S</b>	764.8 mm	1475.6 mm

2) Para calcular la distancia del equipo al ESPE, en caso de que esté en posición horizontal, se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = 1600 * T + 1200 - 0.4 * H$$

donde:

$H$  = Altura mínima de los rayos con respecto al suelo  $15 * (d - 50)$

$D$  = Resolución

		SC2-AR-90-600-D19
<b>T</b>	-	0.391 sec
<b>H</b>	-	600 mm
<b>S</b>	-	1585.6 mm

**⚠ ATENCIÓN:** La norma de referencia es la EN-999 “Seguridad de máquinas – el posicionamiento de equipos de protección en función de la velocidad de aproximación del cuerpo humano”. La información facilitada son indicaciones sintetizadas y deberá entenderse a modo de resumen; para un cálculo correcto de la distancia de seguridad es obligatorio consultar la normativa EN999 completa.



## 1.4. Aplicaciones Típicas

Las barreras de luz de la serie SC2 se utilizan en todos los campos de la automatización donde es necesario controlar y proteger el acceso a zonas peligrosas.

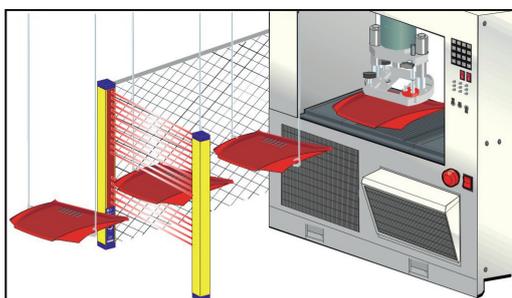
En particular, se utilizan para parar piezas mecánicas en movimiento en:

- Máquinas automáticas;
- Máquinas de embalaje, manipulación, almacenamiento;
- Máquinas de la industria textil, de la madera y la cerámica;
- Líneas de montaje automáticas o semiautomáticas;
- Almacenes automatizados.

**⚠ Para aplicaciones en el sector agro-alimentario es necesario comprobar, en colaboración con el servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi, la compatibilidad del material de los componentes de la barrera con los agentes químicos utilizados en el proceso productivo.**

### Ejemplo 1: Protección de la mano en una máquina de moldeo

Para proteger la barrera de luz del polvo y la humedad se utiliza una carcasa con protección del tipo IP69K.



El objetivo es prevenir el aplastamiento de la mano del operario durante el proceso de apilamiento del producto acabado. Además, la solución no deberá interferir en el proceso de producción. El ambiente de trabajo se caracteriza por una humedad relativa del 85% y una temperatura de 25°C; se aplican con frecuencia lavados con detergentes alcalinos o ácidos y al final se utilizan aspersores de agua fría (5 - 10 °C) a una presión de 40 bar para el aclarado.

#### Solución:

La carcasa del tipo IP69K, compuesta por un tubo acrílico de PMMA, constituye una protección eficaz sin puntos de acumulación de suciedad o contaminación. La junta de estanqueidad en su tapa impide la entrada de agua o suciedad y evita la formación de condensación en el interior. El cable de conexión con la barrera de luz está protegido y se mantiene en su sitio gracias a un pasa cables del tipo PG que impide la entrada de agua o suciedad.

#### Ventajas:

El uso de la barrera SC2 con el accesorio de protección IP69K garantiza una alta fiabilidad incluso en condiciones ambientales extremas. La protección IP69K no sólo satisface los requisitos de higiene, resistencia al lavado, disponibilidad y seguridad, sino que también cumple con requisitos de ergonomía y productividad, ya que la zona protegida siempre permanece accesible una vez se haya parado la máquina.

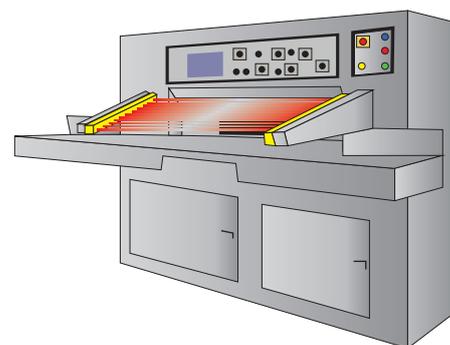


### **Ejemplo 2: Sistemas de refrigeración y acondicionamiento**

Sistemas de refrigeración y acondicionamiento, así como equipos y componentes de automóvil son controlados en el interior de una máquina de detección de fugas que se basa en un espectrómetro de masas de Helio. El punto donde estos componentes se colocan en la cámara de medición requiere una protección del tipo 2 que garantice al mismo tiempo el aprovechamiento óptimo del espacio y la accesibilidad a la zona protegida.

#### **Solución:**

Considerando los requisitos de seguridad y el tipo de aplicación, la barrera de luz de la serie SC2 ofrece la solución perfecta. Con la interrupción de tan sólo uno de los rayos de la barrera de luz, la máquina de ensayos se bloqueará inmediatamente.

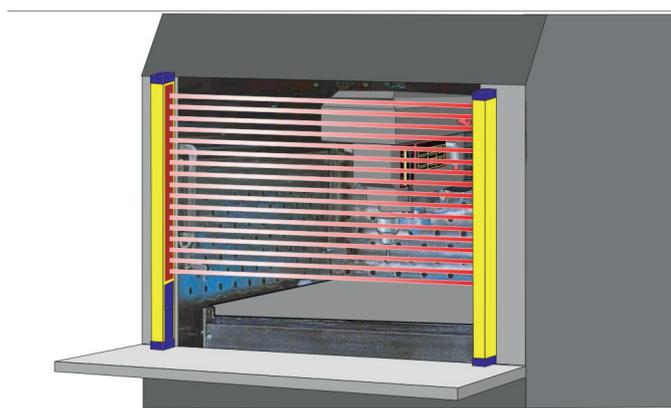


#### **Ventajas:**

La barrera SC2 satisface todas las exigencias del cliente en cuanto a la facilidad de acceso después de un paro de máquina. Las otras ventajas residen en su fácil montaje y configuración y la comodidad de uso del sistema

### **Ejemplo 3: Almacenes automatizados**

Protección del operario en un almacén automatizado.



#### **Solución:**

Considerando los requisitos de seguridad y el tipo de aplicación, la barrera de luz de la serie SC2 ofrece la solución óptima. Con la interrupción de tan sólo uno de los rayos de la barrera de luz, la cinta transportadora se bloqueará inmediatamente.

#### **Ventajas:**

Los perfiles y los sistemas de fijación permiten un montaje fácil y rápido del producto. Las elevadas prestaciones (alcance, altura de protección y tiempos de respuestas) garantizan la máxima flexibilidad de la instalación.



## 1.5. Información Sobre la Seguridad

---

**⚠ Para el uso correcto y seguro de las barreras de luz de la serie SC2 es importante seguir las siguientes recomendaciones:**

- El sistema de paro de la máquina deberá estar controlado a nivel eléctrico.
- Mediante este control se deberá bloquear el movimiento peligroso de la máquina en el tiempo de paro total T según el apartado 1.3.3 y en todas las fases del ciclo de trabajo.
- La instalación de la barrera de luz y sus correspondientes conexiones eléctricas sólo deberán ser llevadas a cabo por personal cualificado según las indicaciones en los apartados oportunos (capítulos 2, 3, 4 y 5) y la normativa correspondiente
- La barrera deberá ser instalada de tal forma que sea imposible acceder a la zona peligrosa sin interrumpir los rayos (véase capítulo 2 “Modos de instalación”).
- El personal que trabaje en la zona peligrosa deberá haber tenido una formación correspondiente sobre el funcionamiento de la barrera de seguridad.
- El pulsador TEST deberá ser instalado fuera del área de protección y de tal modo que el operario pueda supervisar la zona protegida cuando efectúe las operaciones de Reinicio y Test.

Antes de conectar la barrera de luz, siga exactamente las instrucciones para un correcto funcionamiento.



## 2. Modos de Instalación

### 2.1. Precauciones a la Hora de Elegir e Instalar el Equipo

---

**⚠ Asegúrese de que el nivel de protección (del Tipo 2) garantizado para el equipo SC2 sea compatible con el nivel de peligrosidad real de la máquina a controlar según la normativa EN 954-1 y EN ISO 13849-1:2008.**

- Las salidas (OSSD) del ESPE deberán ser utilizadas como dispositivos de paro de la máquina, y no como dispositivos de mando (la máquina deberá tener su propio comando de arranque START).
- Las dimensiones mínimas del objeto a detectar deberán ser superiores a la resolución del equipo.
- El ambiente donde se deberá instalar el ESPE deberá ser compatible con las características técnicas de la barrera, tal como se describe en el capítulo 10 “Datos técnicos”.
- Se deberá evitar la instalación cerca de fuentes de luz intensas o parpadeantes, y en especial cerca de la superficie frontal de la unidad de recepción.
- Fuertes interferencias electromagnéticas pueden dificultar el correcto funcionamiento de la barrera. Esta condición deberá ser evaluada con atención, por lo cual Carlo Gavazzi aconseja consultar a su Servicio Técnico.
- El alcance de la barrera puede ser disminuido sensiblemente debido a la presencia de humo, niebla o polvo en suspensión en el ambiente de trabajo.
- Cambios bruscos y repentinos de la temperatura ambiental con picos mínimos muy bajos pueden provocar la formación de una ligera capa de condensación en la superficie frontal del equipo, poniendo en peligro su correcto funcionamiento

## 2.2. Información General Sobre el Posicionamiento del Equipo

Se deberá tener especial cuidado a la hora de posicionar la barrera de luz para que la protección sea verdaderamente eficaz; por lo tanto, es necesario que la barrera se instale de tal modo que sea imposible acceder a la zona de peligro sin interrumpir los rayos del área sensible.

**⚠ La Fig. 5a muestra algunos ejemplos de posibles accesos desde arriba o abajo que deberán ser eliminados instalando una barrera de longitud adecuada, de tal forma que el área sensible cubra todos los posibles accesos al área peligrosa (Fig.5b).**

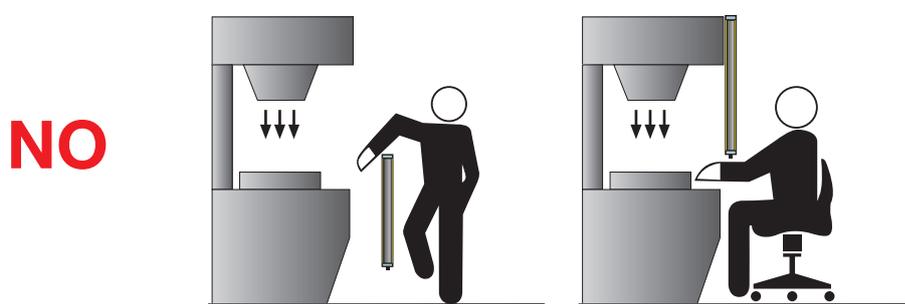


Fig.5a

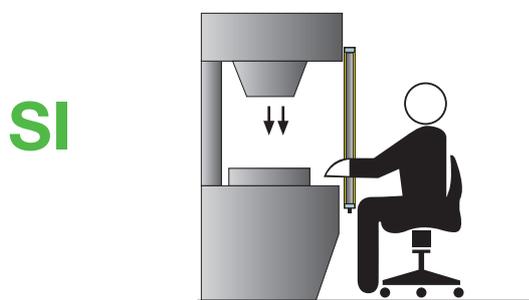


Fig.5b

Además, en condiciones de funcionamiento normales, la puesta en marcha de la máquina no deberá ser posible mientras el operario se encuentre dentro del área de peligro

En caso de que no sea posible instalar la barrera de luz directamente cerca de la zona peligrosa, se deberá tener la precaución de evitar un posible acceso lateral instalando, por ejemplo, una segunda barrera de luz en posición horizontal, tal como indicado en la Fig. 6b.

**⚠ En caso de que el posicionamiento del ESPE, sin embargo, no consiga impedir el acceso del operario a la zona peligrosa, se deberá prever una protección mecánica adicional para evitar esta posibilidad de acceso.**

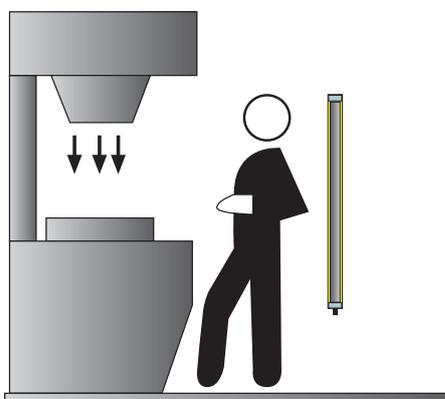


Fig.6a

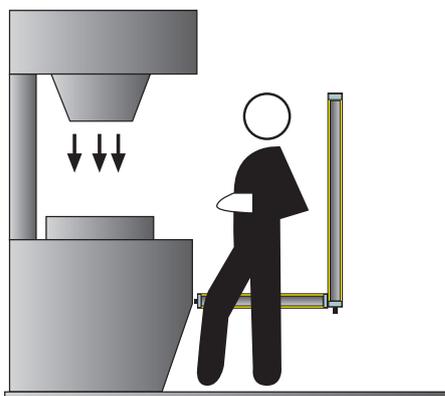


Fig.6b

### **2.2.1. Distancia Mínima de Instalación**

---

Véase capítulo 1.3.3. “Distancia mínima de instalación”

## 2.2.2. Distancia Mínima Respecto a Superficies Reflectantes

Superficies reflectantes cercanas a los rayos de la barrera de luz (superiores, inferiores o laterales) pueden causar reflexiones pasivas. Estas reflexiones pueden poner en peligro la detección de un objeto dentro del área de protección.

Si el receptor **RX** detecta un rayo secundario (reflejado por una superficie reflectante lateral), es posible que un objeto no se detecte, incluso si este objeto ha interrumpido el rayo principal.

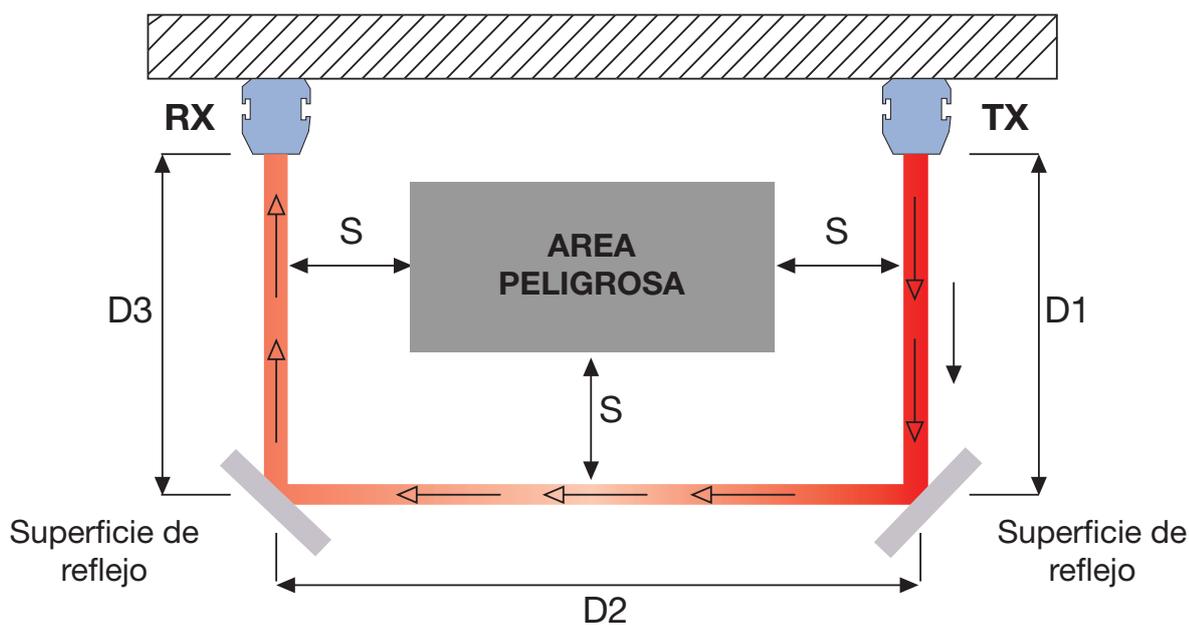


Fig.7

Por este motivo es imprescindible que la barrera de luz se instale a una distancia mínima de las superficies reflectantes.

La distancia mínima depende de:

- La distancia de trabajo entre la unidad emisora (**TX**) y receptora (**RX**), es decir el alcance;
- El ángulo de apertura real del ESPE (EAA), en particular:

**para un ESPE del tipo 2 EAA = 10° ( $\alpha = 5^\circ$ )**

En el gráfico de la Fig. 8 se pueden encontrar las distancias mínimas de posibles superficies reflectantes (Dsr) en función del alcance:

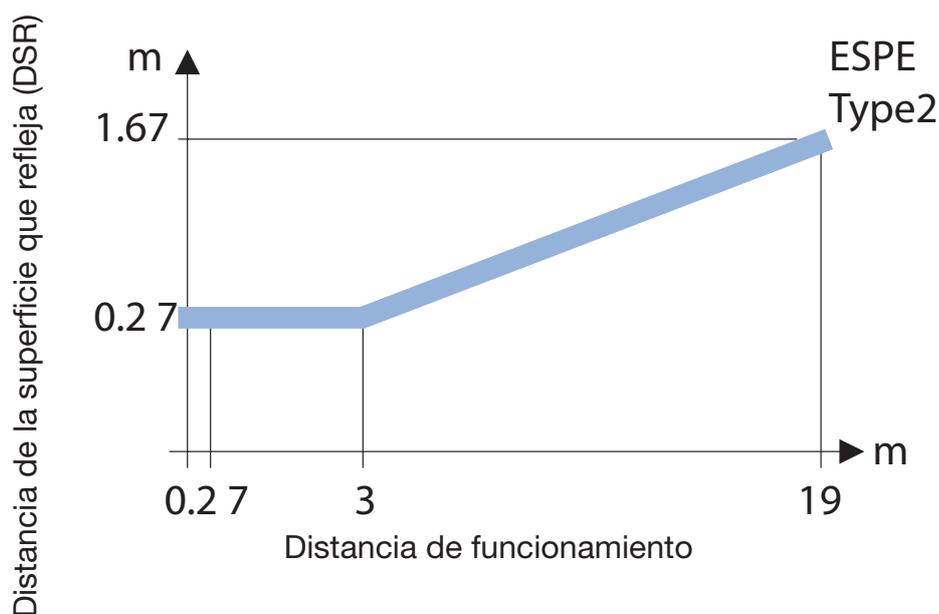


Fig.8

La fórmula para obtener el valor Dsr es la siguiente:

$$Dsr (m) = 0.27$$

para alcances < 3 m

$$Dsr (m) = 0,5 \text{ alcance (m)} \times \text{tg } 2\alpha$$

para alcances > 3 m

### 2.2.3. Orientación de la Unidad Emisora y Receptora

---

Ambas unidades deberán ser montadas en paralelo, con los rayos en posición ortogonal con respecto al plano de emisión y recepción, y con los conectores orientados en la misma dirección.

La configuración representada en la Fig.9 deberá ser evitada.

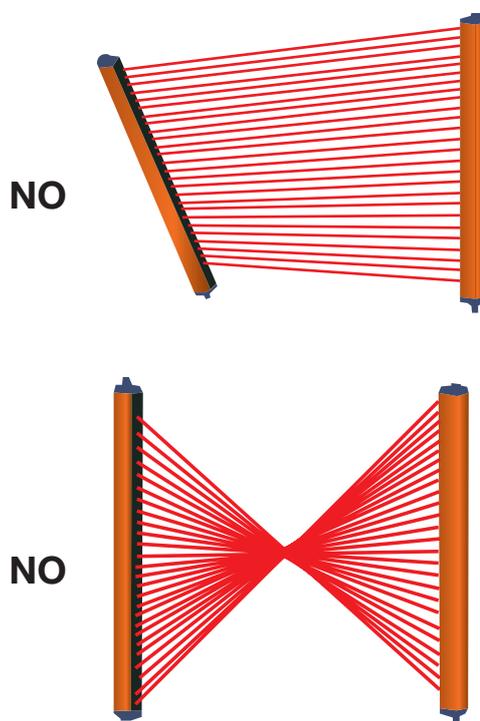


Fig. 9

## 2.2.4. Instalación de Barreras Adyacentes

En caso de que sea necesario instalar varias barreras de luz en áreas adyacentes, es importante evitar que los rayos del emisor de una barrera interfieran con el receptor de otra.

La Fig. 10 muestra un ejemplo de instalación donde pueden generarse interferencias y dos posibles soluciones.

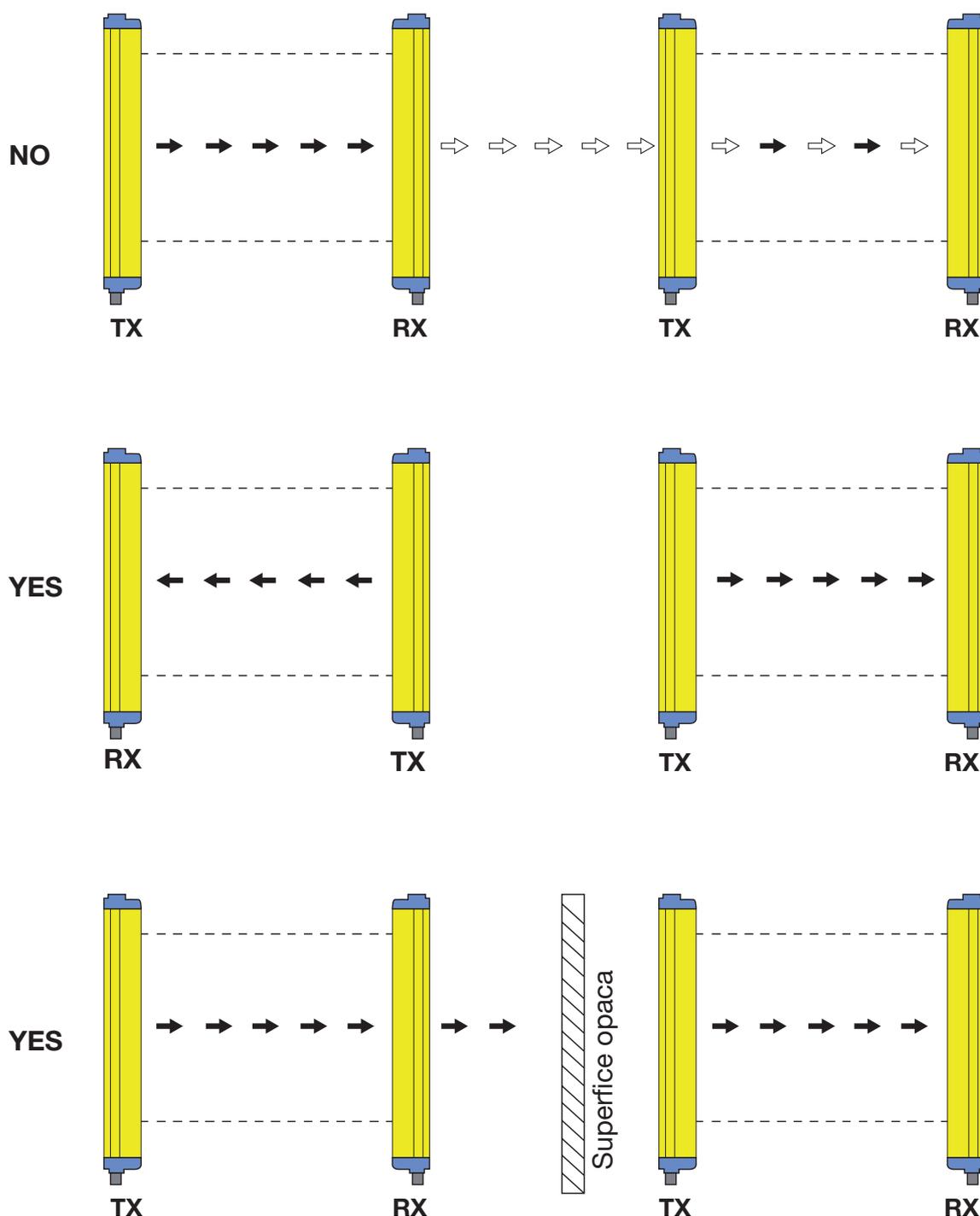


Fig.10

## 2.2.5. Uso de Espejos de Desviación

Es posible controlar la zona de peligro con diferentes lados de acceso adyacentes utilizando tan sólo una única barrera de seguridad si se recurre a espejos de desviación oportunamente posicionados. La Fig.11 muestra una posible solución para controlar tres accesos en lados diferentes, usando dos espejos colocados a 45° respecto a los rayos.

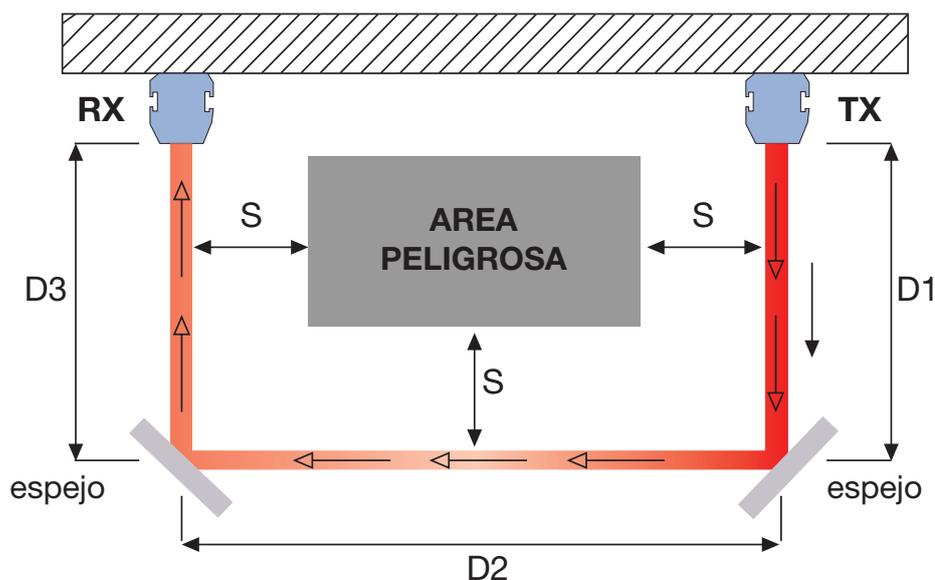


Fig.11

A la hora de usar espejos de desviación, es necesario tener las siguientes precauciones:

- La alineación de la unidad de transmisión y de recepción se convierte en una operación especialmente crítica en el caso de usar espejos de desviación: De hecho, un desplazamiento angular mínimo del espejo ya es suficiente para perder la alineación. Por este motivo, se recomienda el uso del puntero láser de Carlo Gavazzi (disponible como accesorio).
- La distancia de seguridad mínima (S) deberá respetarse para cada segmento de rayos.
- El alcance real disminuye aproximadamente un 15% si se utiliza un solo espejo de desviación, el porcentaje disminuye aún más si se utilizan 2 o más espejos (para más detalle consulte la documentación técnica de los espejos utilizados).

En la siguiente tabla se indican los diferentes alcances en función del número de espejos utilizados.

Numero de espejos	Alcance
1	16.5 m
2	13.7 m
3	11.6 m

- Se recomienda no utilizar más de tres espejos por barrera.
- La presencia de polvo o suciedad en la superficie reflectante del espejo causa una drástica reducción del alcance

## 2.2.6. Verificación Después de la Primera Instalación

- A continuación, se indicarán las operaciones de verificación que se deberán efectuar después de la primera instalación y antes de poner en marcha la máquina que deberá ser protegida por la barrera de luz. Las operaciones de verificación deberán ser llevadas a cabo por personal cualificado y competente, directamente por o bajo la supervisión del responsable de seguridad de la máquina.

Se deberá comprobar que:

- El ESPE permanezca bloqueado (  ) interceptando los rayos en el área de protección, utilizando las piezas de prueba adecuadas y siguiendo el esquema de la Fig.12.

**Pieza de prueba TP30 para barreras con resolución de 30 mm: SC2-AR-30-150-D19**

**Pieza de prueba TP90 para barreras con resolución de 90 mm: SC2-AR-90-300-D19**

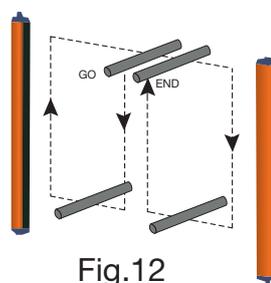


Fig.12

- El ESPE esté correctamente alineado: Ejerciendo una ligera presión sobre el flanco del producto en ambas direcciones, no se deberá encender el LED rojo  .
- La activación de la función TEST provoca la apertura de las salidas OSSD (LED rojo  encendido, máquina controlada y parada).
- El tiempo de respuesta hasta el paro de la máquina, incluyendo el tiempo de respuesta del ESPE y de la máquina, se encuentre dentro de los límites definidos para el cálculo de la distancia de seguridad (véase cap. 2 “Modos de Instalación”).
- La distancia de seguridad entre las partes peligrosas de la máquina y el ESPE sea conforme a las indicaciones del cap. 2 “Modos de instalación”.
- No sea posible para una persona acceder y permanecer entre el ESPE y las partes peligrosas de la máquina.
- No sea posible acceder a las zonas peligrosas de la máquina desde cualquier área no protegida.
- El ESPE no esté expuesto a posibles interferencias de fuentes de luz externas, controlando que permanezca en un estado de funcionamiento normal durante como mínimo 10 a 15 minutos y colocando una pieza de prueba de tamaño adecuado en el área sensible con la condición SAFE durante otros 10 a 15 minutos.
- Se deberá verificar el correcto funcionamiento de todas las funciones adicionales, activándolas varias veces en las diferentes condiciones operativas.

### 3. Montaje Mecánico

La unidad de emisión (TX) y de recepción (RX) deberán montarse con sus relativas superficies sensibles dirigidas una hacia la otra y con los conectores instalados en el mismo lado, a una distancia comprendida dentro del alcance del equipo utilizado (véase cap. 10 “Datos técnicos”).

Las dos unidades deberán montarse de tal manera que estén lo máximo posible paralelas y alineadas entre sí.

A continuación, se deberá proceder a la alineación exacta según las indicaciones del cap. 5 “Alineación”.

Para fijar las dos unidades se podrán utilizar dos tipos de escuadras:

#### Escuadras angulares

Con todos los modelos SC2 se suministran escuadras de fijación angulares (Fig. 13).

Según solicitud por separado, también están disponibles soportes giratorios que permiten la corrección de la inclinación de las unidades sobre su eje (véase cap.14 “Accesorios”).

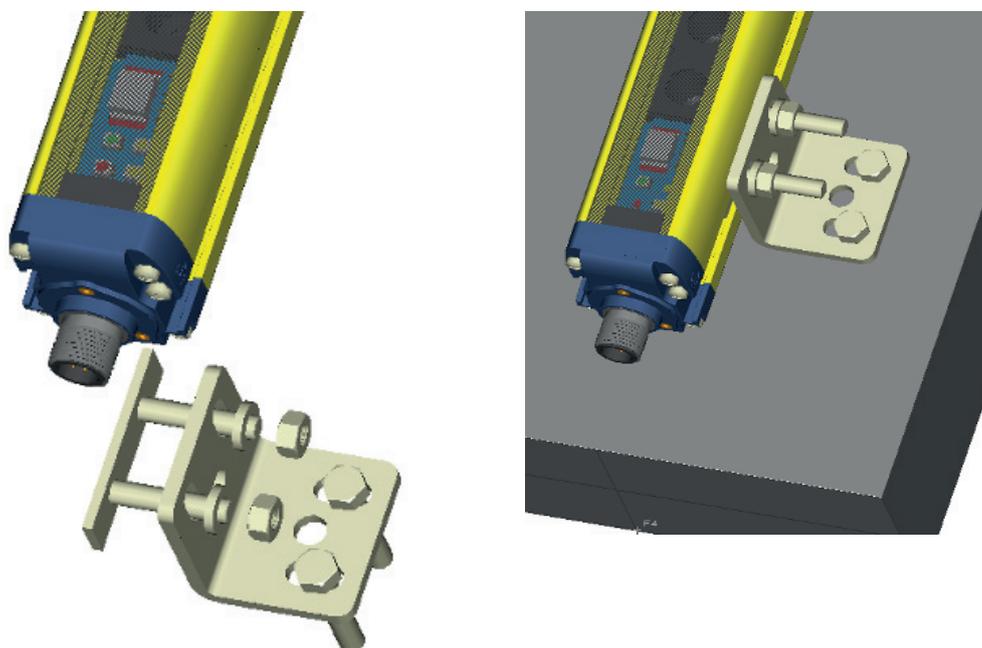


Fig.13

### Soportes giratorios

Según solicitud por separado, están disponibles soportes giratorios (Fig.14) que podrán ser montados como alternativa o simultáneamente con las escuadras angulares

Para la fijación mediante soportes giratorios consulte la Fig.14

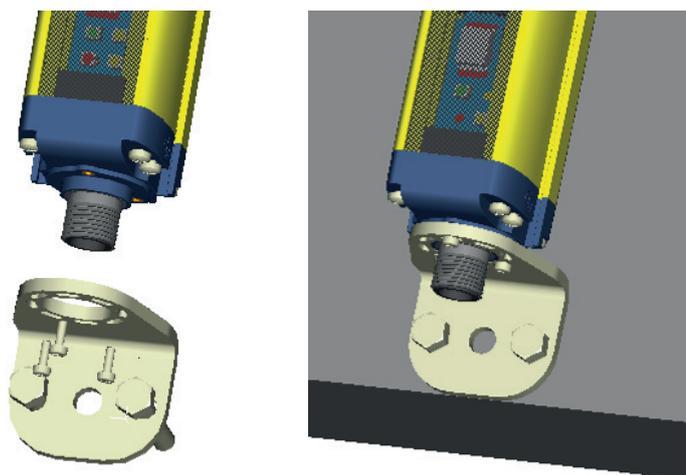


Fig.14

En caso de aplicaciones con fuertes vibraciones, se aconseja utilizar, junto con las escuadras de fijación, amortiguadores de choque para reducir el impacto de las mismas.

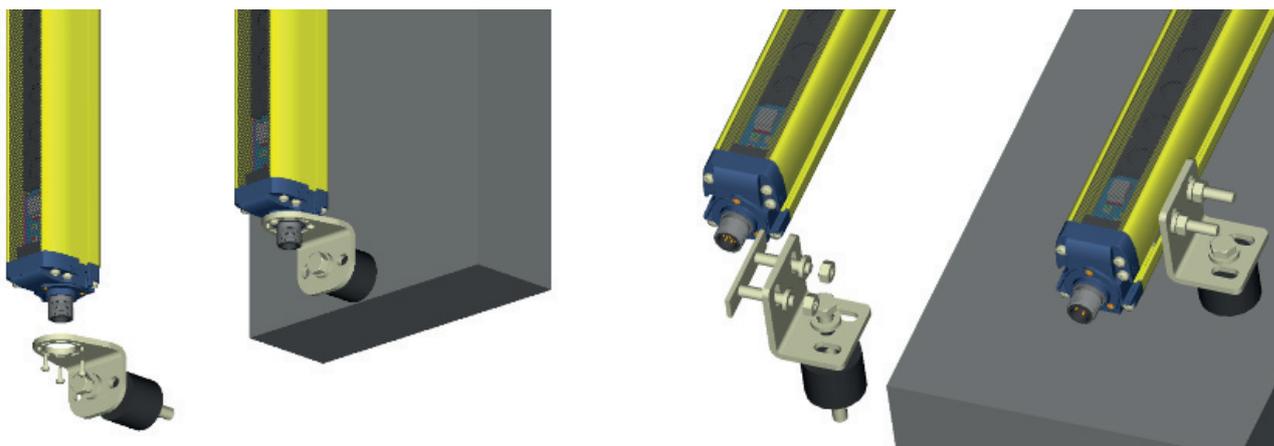
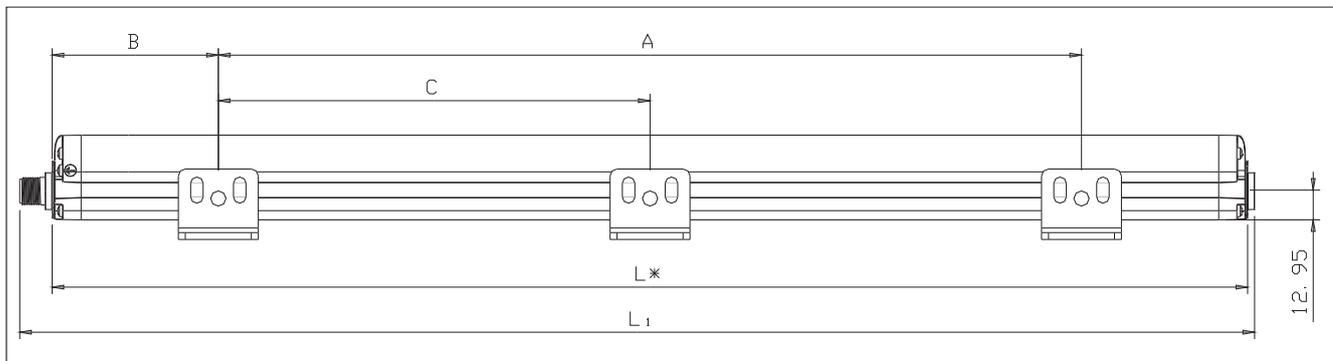


Fig.15

En la figura y tabla 15 se enseñan las posiciones de fijación recomendadas según la longitud de la barrera de luz



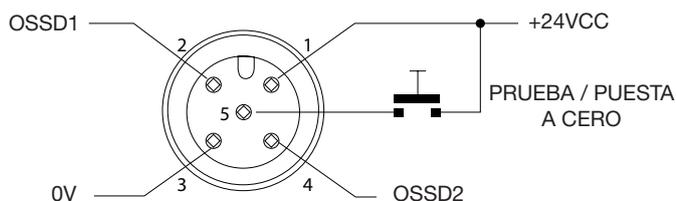
Modelos	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
SC2-AR-30-150-D19	216.3	108	54	-
SC2-AR-30-300-D19	366.2	216	75	-
SC2-AR-30-450-D19	516.3	316	100	-
SC2-AR-30-600-D19	666.2	366	150	-
SC2-AR-30-750-D19	816.3	466	175	-
SC2-AR-30-900-D19	966.2	566	200	-
SC2-AR-30-1050-D19	1116.2	666	225	-
SC2-AR-30-1200-D19	1266.3	966	150	483
SC2-AR-30-1350-D19	1416.2	1066	175	533
SC2-AR-30-1500-D19	1566.3	1166	200	583

Modelos	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
SC2-AR-90-300-D19	366.2	216	75	-
SC2-AR-90-450-D19	516.3	316	100	-
SC2-AR-90-600-D19	666.2	366	150	-
SC2-AR-90-750-D19	816.3	466	175	-
SC2-AR-90-900-D19	966.2	566	200	-
SC2-AR-90-1050-D19	1116.2	666	225	-
SC2-AR-90-1200-D19	1266.3	966	150	483
SC2-AR-90-1350-D19	1416.2	1066	175	533
SC2-AR-90-1500-D19	1566.3	1166	200	583

## 4. Conexiones Eléctricas

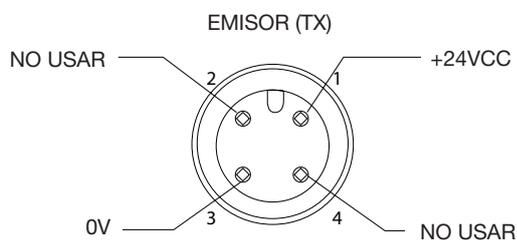
Todas las conexiones eléctricas tanto del emisor como del receptor se realizan con un conector M12 macho, situado en la parte inferior de las dos unidades. Para la unidad receptora se utiliza un conector M12 de 5 polos, mientras que para la unidad emisora se utiliza un conector M12 de 4 polos.

### RECEPTOR (RX):



- |          |   |        |   |            |
|----------|---|--------|---|------------|
| <b>1</b> | = | Marrón | = | +24VCC     |
| <b>2</b> | = | Blanco | = | OSSD 1     |
| <b>3</b> | = | Azul   | = | 0V         |
| <b>4</b> | = | Negro  | = | OSSD 2     |
| <b>5</b> | = | Gris   | = | TEST/RESET |

### EMISOR (TX):



- |          |   |        |   |         |
|----------|---|--------|---|---------|
| <b>1</b> | = | Marrón | = | +24VCC  |
| <b>2</b> | = | Blanco | = | NO USAR |
| <b>3</b> | = | Azul   | = | 0V      |
| <b>4</b> | = | Negro  | = | NO USAR |



## 4.1. Advertencias Para la Conexión

Para el correcto funcionamiento de la barrera de luz de la serie SC2, se deberán tener en cuenta las siguientes precauciones a la hora de realizar las conexiones eléctricas:

- No deje los cables de conexión en contacto o cerca de cables con corrientes elevadas y/o oscilaciones importantes de corriente (por ejemplo: alimentación de motores, convertidor, etc.);

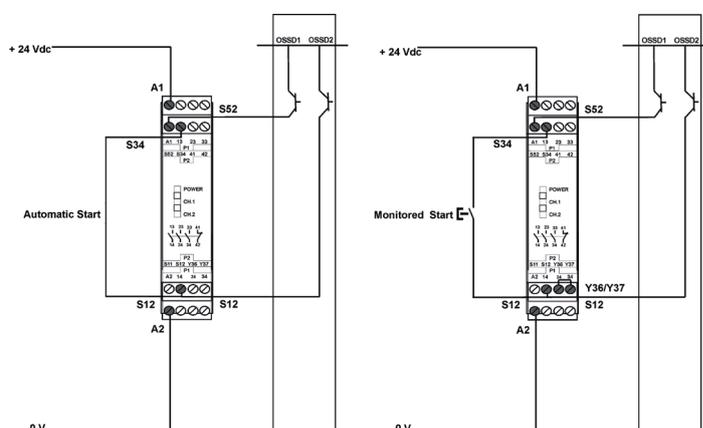
⚠ No conecte en un mismo cable multipolar los cables de los OSSD de varias barreras de luz diferentes;

- El cable TEST/RESET deberá estar conectado mediante un pulsador N.A. a la tensión de alimentación del ESPE.

**El pulsador TEST/RESET deberá estar colocado de tal forma que el operario pueda supervisar la zona protegida cuando efectúe las operaciones de reinicio y prueba (véase cap.6 “Modos de funcionamiento”).**

- El equipo ya está provisto de supresores de sobretensión y sobreintensidad internos. No se recomienda el uso de otros dispositivos externos.

Ejemplo: conexión con relé de seguridad



Las figuras describen la conexión entre las cortinas de luz de seguridad y un relé de seguridad funcionando en modo de arranque automático (a la izquierda) y en modo de arranque manual supervisado (a la derecha).

⚠ Se deberá evitar utilizar varistores, circuitos RC o LED's en paralelo en la entrada del relé o en serie en la salida de los OSSD.

- Los contactos de seguridad OSSD1 y OSSD2 no deberán ser nunca conectados en serie o en paralelo entre ellos, sin embargo podrán ser utilizados cada uno individualmente (véase Fig. 16).

En caso de que se utilice por equivocación una de estas dos configuraciones, la barrera señalará un funcionamiento irregular de las salidas (véase cap. 7 “Funciones de diagnóstico”).



- Conecte ambos OSSD al dispositivo de activación. Si se omite la conexión de un OSSD al dispositivo de activación, se pone en peligro el nivel de seguridad a ser controlado por la barrera de luz.

**SI**

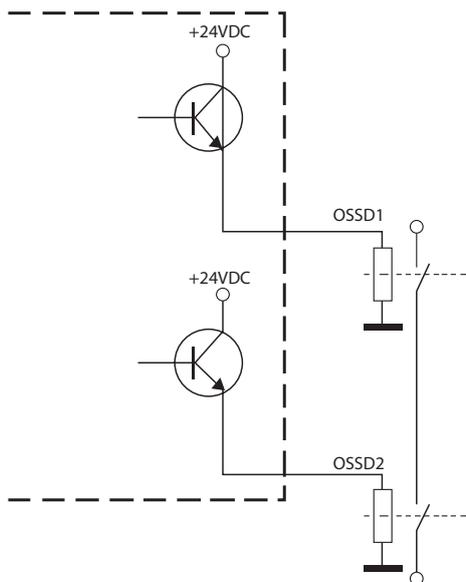


Fig.16

**NO**

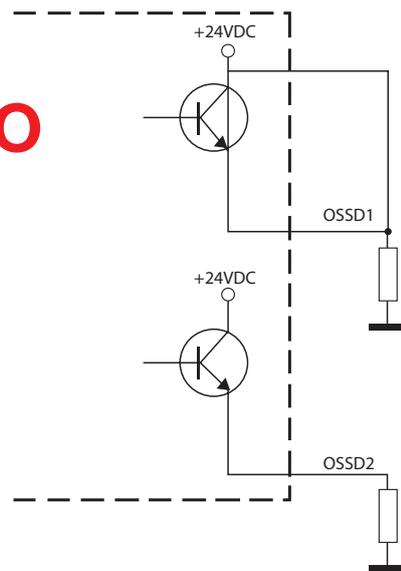


Fig.17

**NO**

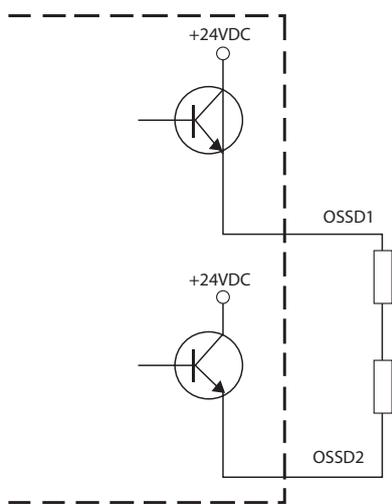


Fig.18

**NO**

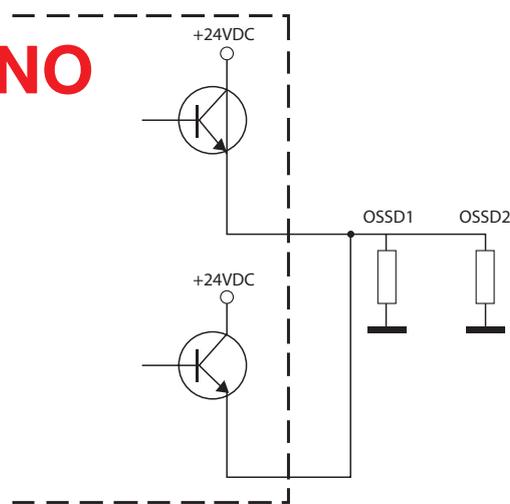


Fig.19

## 4.2. Puesta a Tierra

Ambas unidades de la barrera de luz SC2 están preparadas para una fácil puesta a tierra. Un alojamiento específico en la carcasa, señalado con el símbolo correspondiente descrito en la Fig. 20, permite la conexión del cable de puesta a tierra mediante un tornillo fijador incluido en el paquete de suministro.

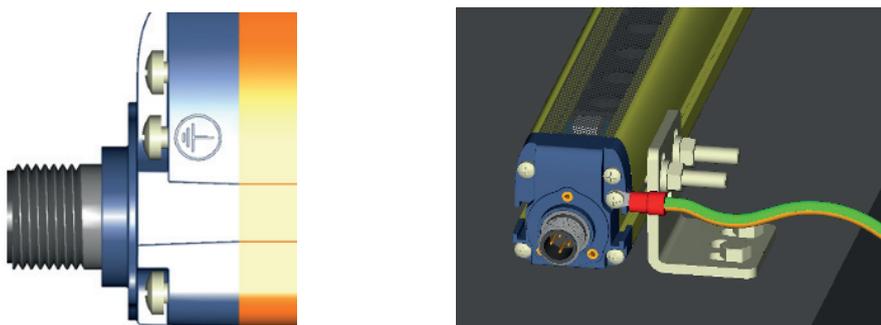


Fig.20

Las configuraciones con puesta a tierra son aplicaciones típicas y garantizan la máxima protección contra interferencias electromagnéticas. La barrera SC2, sin embargo, también puede funcionar sin conexión a tierra. Esta condición, no obstante, debería ser valorada con atención en función del margen de protección contra interferencias EMC y la clase de aislamiento necesaria con respecto a la instalación o al sistema completo donde se deberá montar la barrera de luz.

- Para la clase de protección eléctrica III, la puesta a tierra de las dos unidades no es necesaria, sin embargo es obligatorio el uso de una fuente de alimentación de baja tensión oportunamente aislada del tipo SELV o PELV. En este caso, se deberá cubrir mediante una etiqueta neutra el símbolo de puesta a tierra en las carcasas de ambas unidades.
- Para la clase de protección eléctrica I, es obligatoria la puesta a tierra de ambas unidades; el uso de una fuente de alimentación aislada del tipo SELV o PELV no es obligatorio, sin embargo altamente recomendado.

La siguiente tabla contiene las protecciones eléctricas para la serie SC2.

Protecciones eléctricas	Clase I	Clase III
Puesta a tierra	Obligatorio	No necesario
Símbolo de puesta a tierra	Obligatorio	No necesario
Fuente de alimentación SELV / PELV	Recomendada	Obligatorio



## 5. Alineación

La alineación entre emisor y receptor es imprescindible para obtener un funcionamiento correcto de la barrera de luz.

La correcta alineación evita un funcionamiento inestable de las salidas debido a la presencia de polvo o vibraciones.

La alineación es perfecta cuando los ejes de las lentes del primer y último rayo del emisor coinciden con los ejes de las lentes correspondientes en el receptor.

El rayo utilizado para sincronizar ambas unidades es el primero después del conector. Se define como SYNC la lente asociada a este primer rayo y como LAST la lente asociada al último rayo en relación al SYNC.

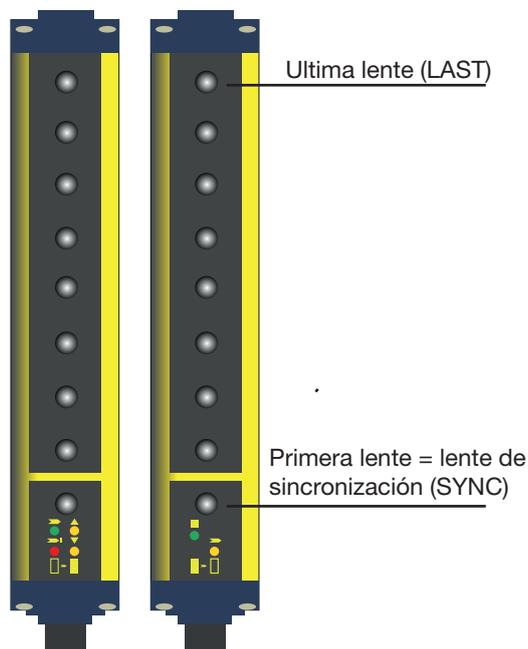


Fig.21

La señalización está identificada mediante una simbología clara que permite una lectura inmediata e independiente de la orientación de la barrera, aunque una breve descripción de la señalización LED es necesaria a fin de evitar interpretaciones equivocadas.

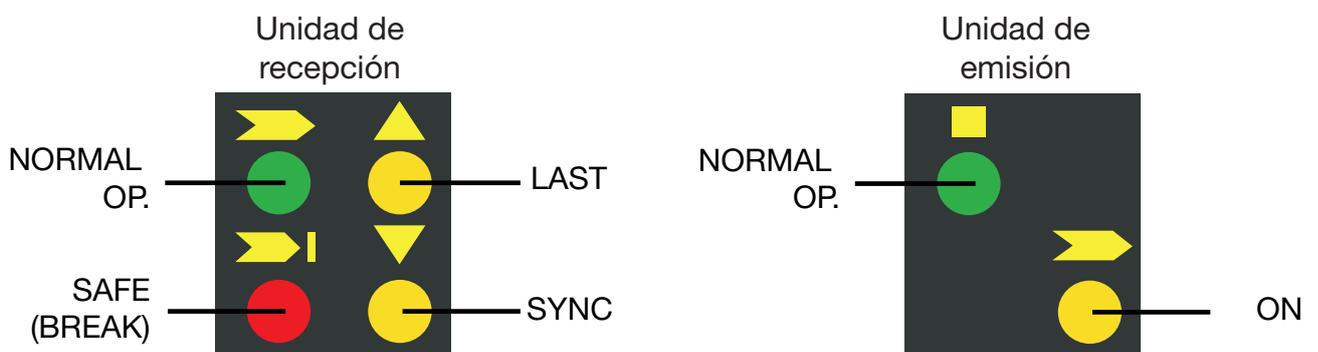


Fig.22



En la siguiente tabla (Fig. 22) se indica la configuración de una instalación standard, es decir con la barrera montada con los conectores en la parte inferior.

Dos LED's de color amarillo (▲ LAST, ▼ SYNC), presentes en la unidad de recepción SC2, facilitan el proceso de alineación. Durante el funcionamiento normal los LED's indican el estado de la barrera de luz, tal como se indica en la tabla a continuación.

### ESTADO DE FUNCIONAMIENTO

Color del LED	Símbolo	Condición normal NORMAL OP.	Condición de paro SAFE (BREAK)		
Amarillo	▲	OFF	ON	OFF	OFF
Amarillo	▼	OFF	ON	ON	OFF
Rojo	▶	OFF	ON	ON	ON
Verde	▶	ON	OFF	OFF	OFF
		- Condición normal; - Rayos libres	- Unidad no alineada - Rayo superior no alineado - Rayo superior interrumpido	- Rayo inferior no alineado - Rayo inferior interrumpido	- Unidades alineadas, pero al menos uno de los rayos está interrumpido (excepto el superior e inferior).



## 5.1. Guía Para la Correcta Alineación

Una vez realizada la instalación mecánica y las conexiones eléctricas, tal como descrito en el apartado anterior, se deberá proceder a la alineación de la barrera de seguridad, respetando los siguientes pasos:

- Verifique que en la unidad emisora estén iluminados tanto el LED verde (■) como también el LED amarillo (►); el encendido de estos LED's indica que la unidad emisora está funcionando correctamente;
- Compruebe que el área sensible de la barrera de luz esté libre;
- Compruebe que la unidad receptora cumpla con una de las siguientes condiciones:

### 1. CONDICIÓN NORMAL – NORMAL OP.

LED verde (►) encendido y LED rojo (► I) apagado.

Ambos LED's amarillos (▲, ▼) están apagados.

Condición de unidad alineadas.

### 2. CONDICIÓN DE PARO - SAFE (BREAK)

LED verde (►) apagado y LED rojo (► I) encendido.

El estado de ambos LED's amarillos (▲, ▼) no es significativo.

Condición de unidades no alineadas.

Para pasar de la condición 2 a la condición 1, se deberá proceder como se indica a continuación:

- Sujete firmemente la unidad receptora y alinear la unidad emisora hasta que el LED amarillo (▼SYNC) se apague. Esta condición indica que el primer rayo de sincronización está alineado.
- Gire la unidad emisora, haciendo leva en el eje de la lente inferior, hasta que se apague el LED amarillo (▲LAST) En estas condiciones deberá encenderse el LED SAFE.

**NOTA: Deberá asegurarse que el LED ► verde esté encendido de forma estable y permanente.**

- Delimite el área en la cual el LED ► mediante micro ajustes (primero para una y luego para la otra barrera). Después, posicione ambas barreras en el centro de esta área.
- Fije firmemente las dos unidades por medio de las escuadras.
- Deberá comprobar que en la unidad receptora esté encendido el LED verde en condición de rayos libres (► I), y que en caso de interrupción de un solo rayo se encienda el LED rojo (condición de objeto detectado ► I).
- Recomendamos efectuar este control utilizando la pieza de prueba cilíndrica adecuada ("Test Piece"), es decir la pieza de prueba con el diámetro correspondiente a la resolución del equipo

**NOTA: Haciendo pasar la pieza de prueba por toda el área sensible y a cualquier distancia de ambas unidades, el LED rojo (► I) deberá permanecer constantemente encendido sin ningún parpadeo o cambio de estado.**

Se recomienda repetir este control a diario.



## 6. Modos de Funcionamiento

### 6.1. Modo de Reinicio

La interrupción de un rayo por un objeto opaco provoca la apertura de las salidas OSSD y el bloqueo de la barrera de luz en la condición de SAFE (BREAK) ➡ I.

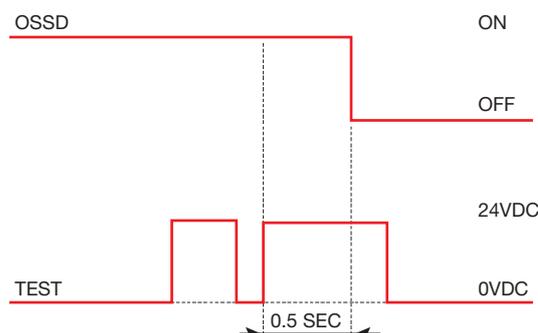
El ESPE retoma automáticamente su funcionamiento normal en la condición NORMAL OP ➡ tan pronto se haya retirado el objeto

**⚠ ATENCIÓN:** Se deberán valorar con atención los posibles riesgos del modo de reinicio. En la protección de acceso a áreas peligrosas, el modo de reinicio automático es potencialmente peligroso si permite el paso completo del operario dentro de la zona sensible (véase Fig. 6b). En este caso es necesario adaptar la función de reinicio mediante, por ejemplo, la conexión al reinicio manual del relé.

### 6.2. Función de Prueba (TEST)

La función de prueba podrá ser activada apretando (durante por lo menos 0,5 segundos) un pulsador externo (pulsador TEST) con contacto normalmente abierto.

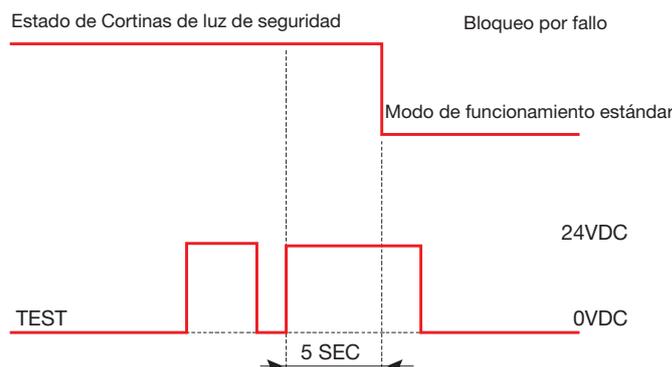
La señal de TEST estará activa en estado alto.



### 6.3. Función de Reseteo

La barrera RX dispone de una función de reseteo que se activa en caso de que se produjera un fallo interno. El reseteo sólo se podrá llevar a cabo en caso de un fallo de las funciones ópticas o un error de los OSSD (véase cap. 7 “Funciones de diagnóstico”). La función de reseteo podrá ser activada apretando (durante por lo menos 5 segundos) un pulsador externo (pulsador RESET/RESTART) con contacto normalmente abierto.

La señal de RESET estará activa en estado alto.



## 7. Funciones de Diagnóstico

### 7.1. Entorno de Visualización

El operario podrá visualizar el estado de funcionamiento de las barreras mediante los cuatro LED's de la unidad receptora y los dos LED's de la unidad emisora. La Fig. 22 indica todas las modalidades de señalización de los LED's: apagado, encendido y parpadeante.

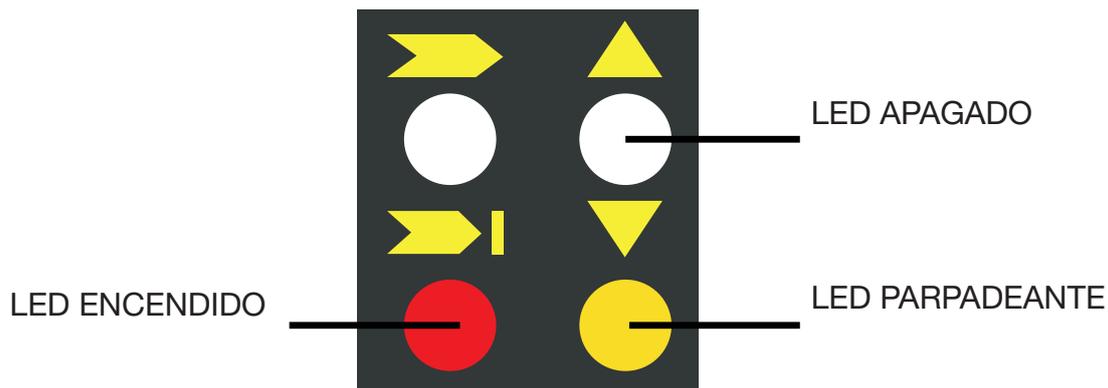


Fig.23



## 7.2. Mensajes de Diagnóstico

El operario podrá comprobar las causas principales de paro o avería del sistema mediante los mismos LED's utilizados para la visualización de las funciones.

Para la unidad receptora:

Funcionamiento	Estado	Meaning	LED
<b>Funcionamiento normal</b>	Prueba (rojo encendido)	Barrera en modo de prueba; el estado de las salidas OSSD deberá estar en OFF.	
	Emisión normal (OSSD ON) (verde encendido)	Las barreras están funcionando en un estado normal.	
	Interrupción (OSSD OFF) (rojo encendido)	Las barreras están funcionando en condición de bloqueo de seguridad.	
Funcionamiento	Tipo	Check and repair	LED
<b>Estado de errores</b>	Errores OSSD (los LED's amarillos y rojos parpadean)	Controlar las conexiones de los OSSD; comprobar que no estén en contacto entre ellos, o que no estén en contacto con la fuente de alimentación, y proceder al reinicio mediante la función de RESET. En caso de que, sin embargo, persista esta condición de error, contacte el Servicio de Asistencia Técnica Carlo Gavazzi	
	Error interno (rojo encendido, amarillo parpadeante)	Apagar y volver a encender la fuente de alimentación; en caso de que persista la condición de error, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi.	
	Error óptico (rojo encendido, amarillo parpadeante)	Proceder al reseteo mediante la función Reinicio. En caso de que, sin embargo, persista esta condición de error, contacte el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi.	
	Falta de alimentación (LED's apagados)	Verificar las conexiones y los valores correctos de la tensión de alimentación. En caso de que persista la condición de error, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi.	

Para la unidad emisora:

Funcionamiento	Tipo	Significado	LED
<b>Funcionamiento normal</b>	Prueba (verde encendido)	Barrera en modo de prueba; el estado de las salidas OSSD deberá estar en OFF	
	Emisión normal (verde encendido, amarillo encendido)	Las barreras están funcionando en un estado normal	
Funcionamiento	Tipo	Comprobación y Reparación	LED
<b>Estado de errores</b>	Error interno (verde encendido, amarillo parpadeante)	Apagar y volver a encender la fuente de alimentación; en caso de que persista la condición de error, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi	
	Error óptico (verde encendido, amarillo parpadeante)	Apagar y volver a encender la fuente de alimentación; en caso de que persista la condición de error, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi	
	Falta de alimentación (LED's apagados)	Verificar las conexiones y los valores correctos de la tensión de alimentación. En caso de que persista la condición de error, contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi	



## 8. Verificaciones Periódicas

A continuación se detallan las operaciones de control y mantenimiento recomendadas que deberán ser realizadas periódicamente por personal capacitado.

Se deberá comprobar que:

- El ESPE permanezca bloqueado (  I) mientras se interceptan los rayos a lo largo de toda el área protegida, utilizando la pieza de prueba (Test Piece) adecuada. (\*)
- El ESPE esté correctamente alineado: Ejerciendo una ligera presión sobre el flanco del producto en ambas direcciones, no se deberá encender el LED rojo  I.
- La activación de la función TEST provoque la apertura de las salidas OSSD (LED rojo  I encendido, máquina controlada y parada).
- El tiempo de respuesta hasta el paro de la máquina, incluyendo el tiempo de respuesta del ESPE y de la máquina, se encuentre dentro de los límites definidos para el cálculo de la distancia de seguridad (véase cap. 2 “Modos de Instalación”).
- La distancia de seguridad entre las partes peligrosas de la máquina y el ESPE coincidan con las indicaciones del capítulo 2 “Modo de instalación”.
- No sea posible para una persona acceder y permanecer entre el ESPE y las partes peligrosas de la máquina.
- No sea posible acceder a las zonas peligrosas de la máquina desde cualquier área no protegida.
- El ESPE y las conexiones eléctricas externas no estén dañadas.

La frecuencia de estas comprobaciones depende de la aplicación específica y de las condiciones de funcionamiento de la barrera de luz.

(\*) Según el esquema de la Fig.12

Se deberá comprobar que:

- El ESPE permanezca bloqueado (  I) interceptando los rayos en el área de protección, utilizando las piezas de prueba adecuadas y siguiendo el esquema de la Fig.12.

**Pieza de prueba TP30 para barreras con resolución de 30 mm: SC2-AR-30-150-D19**

**Pieza de prueba TP90 para barreras con resolución de 90 mm: SC2-AR-90-300-D19**



## 8.1. Información General y Datos de Interés

---

La seguridad DEBE formar parte de nuestra conciencia.

Los equipos de seguridad sólo son útiles si se instalan correctamente y de acuerdo con las indicaciones de la normativa correspondiente. Si duda no tener la suficiente competencia para instalar la barrera correctamente, contacte nuestro departamento técnico o pida que le hagamos la instalación.

La barrera ha sido equipada con fusibles que no se restablecen automáticamente, por lo tanto en caso de corto circuito que provoque la interrupción de dichos fusibles es necesario enviar ambas unidades al departamento de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi service.

Interferencias que interrumpen la tensión de alimentación pueden causar aperturas temporales de las salidas, pero no alteran en ningún caso el funcionamiento seguro de la barrera.

## 8.2. Garantía

---

Carlo Gavazzi garantiza para todos los sistemas SC2 nuevos de fábrica la ausencia de defectos de material y fabricación en condiciones de uso normal durante un período de 36 meses (treinta y seis) desde la fecha de fabricación. Carlo Gavazzi no se responsabiliza de daños a personas o cosas causados por el incumplimiento de las indicaciones de instalación y el uso incorrecto del equipo.

La validez de la garantía está sujeta a las siguientes condiciones:

- El usuario deberá comunicar el fallo a Carlo Gavazzi dentro de los 36 meses después de la fabricación del producto.
- El fallo o mal funcionamiento no deberá estar originado directa o indirectamente por las siguientes causas:
  - Aplicación para fines no apropiados;
  - Incumplimiento de las normas de uso;
  - Negligencia, falta de experiencia o mantenimiento incorrecto;
  - Reparaciones, modificaciones o adaptaciones no realizadas por el personal de Carlo Gavazzi, manipulación del equipo, etc;
  - Accidentes o golpes (también debido al transporte o por causa mayor);
  - Otras causas que no dependan de Carlo Gavazzi.

En caso de que el equipo no funcione se deberán enviar ambas unidades (receptor y emisor) a Carlo Gavazzi: los gastos de transporte y el riesgo de posibles daños o pérdida del material durante el transporte correrán a cargo del cliente, salvo previo acuerdo de otra forma. Todos los productos y componentes sustituidos volverán a ser propiedad de Carlo Gavazzi.

Carlo Gavazzi no reconoce otras garantías u otros derechos que los aquí descritos expresamente; en ningún caso, por lo tanto, se aceptarán reclamaciones de indemnización por daños y gastos correspondientes, paro de la actividad industrial u otras circunstancias que de alguna forma estén relacionados con un funcionamiento defectuoso del producto o alguno de sus componentes.

En caso de problemas, deberá contactar con el servicio de Asistencia Técnica de Carlo Gavazzi  
Tel: +34 94 4804037



## 9. Mantenimiento del Equipo

La barrera de luz SC2 no requiere operaciones de mantenimiento especiales. Para evitar la reducción de su alcance, es necesario llevar a cabo una limpieza periódica de las superficies frontales de protección de las lentes. Para este fin se deberán utilizar paños de algodón humedecidos con agua, evitando ejercer presión sobre la superficie para no enturbiar las lentes.

En las superficies de plástico o partes barnizadas de la barrera se recomienda no utilizar:

- Alcohol o disolventes
- Lana o paños sintéticos
- Papel u otros materiales abrasivos

### 9.1. Eliminación de Residuos

---

En base a la normativa nacional y europea vigente, Carlo Gavazzi no está obligada a la recogida y eliminación del producto al final de su ciclo de vida.

Se aconseja proceder a la eliminación de los equipos según la reglamentación nacional vigente en materia de eliminación de residuos o dirigiéndose a los centros de recogida selectiva de su zona.



## 10. Datos Técnicos

Las siguientes tablas contienen las características técnicas del producto.

<b>Aluminio pintado (amarillo: RAL 1003)</b>	
Alimentación (Vdd):	24 Vdc $\pm$ 20%
Consumo de la unidad emisora (TX):	2 W max
Consumo de la unidad receptora (RX):	3.5 W max (sin carga)
Salidas:	2 PNP
Protección contra corto circuito:	1.4 A max
Corriente de salida:	0.5 A máx. en cada salida
Tensión de salida - estado ON:	Vdd - 1 V min
Tensión de salida - estado OFF:	0.2 V max
Carga capacitativa:	2.2 $\mu$ F @ 24VDC max
Tiempos de respuesta:	Véase tabla más abajo
Altura protegida:	150... 1500mm
Rango de seguridad:	Type 2
Funciones auxiliares:	Reset / Test
Protección eléctrica:	Clase I / Clase III
Conexiones:	M12 4 polos para unidad de emisión M12 5 polos para unidad de recepción
Longitud del cable (de alimentación):	50 m. max
<b>DATOS DE LAS LENTES</b>	
Luz de emisión:	Infrarrojo, LED (950 nm)
Resolución:	30 - 90
Alcance:	0.2...19m
Atenuación a la luz de ambiente:	IEC-61496-2
<b>DATOS MECÁNICOS Y AMBIENTALES</b>	
Temperatura de trabajo:	-10... + 55°C
Temperatura de almacenamiento:	-25... + 70°C
Humedad:	15... 95% (sin condensación)
Protección mecánica:	IP 65 (EN 60529)
Vibraciones:	Amplitud 0.35 mm, Frecuencia 10...55 Hz 20 barridos por eje, 1 octava/min (EN 60068-2-6)
Resistencia a los golpes:	16 ms (10 G) 1.000 golpes por eje (EN 60068-2-29)
Material de la carcasa:	Aluminio pintado (amarillo: RAL 1003)
Material de la parte frontal:	PMMA
Material de las tapas:	PC MAKROLON
Peso (unidad individual):	1.3 kg / metro lineal



# 11. Relación de Modelos Disponibles

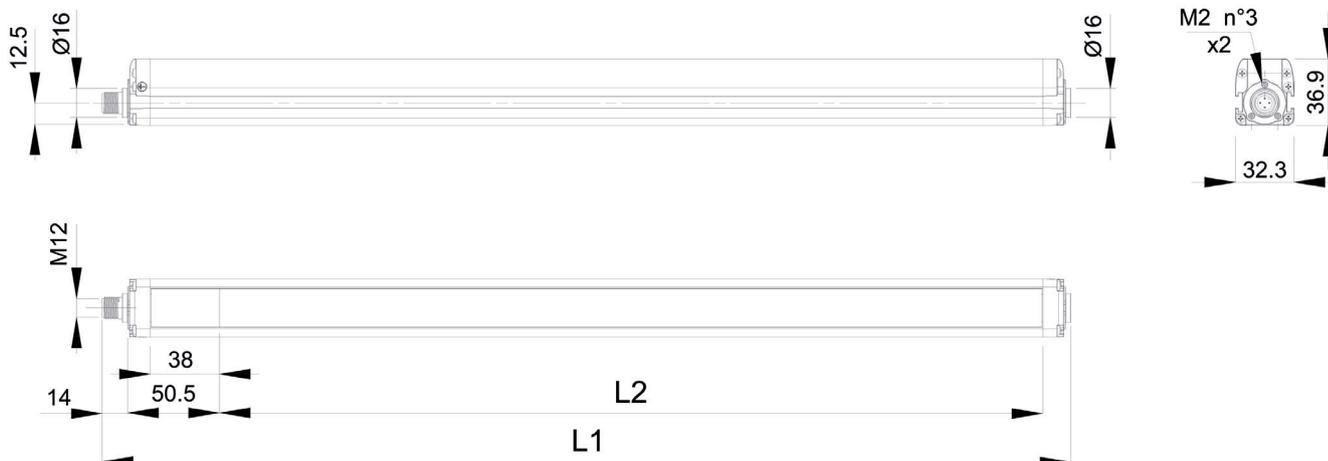
Modelo	Altura de protección (mm)	Nº de rayos	Tiempo de respuesta: (mseg)	Resolución (mm)
SC2-AR-30-150-D19	150	8	8	30
SC2-AR-30-300-D19	300	16	9	30
SC2-AR-30-450-D19	450	24	11	30
SC2-AR-30-600-D19	600	32	12	30
SC2-AR-30-750-D19	750	40	14	30
SC2-AR-30-900-D19	900	48	15	30
SC2-AR-30-1050-D19	1050	56	17	30
SC2-AR-30-1200-D19	1200	64	18	30
SC2-AR-30-1350-D19	1350	72	20	30
SC2-AR-30-1500-D19	1500	80	21	30
SC2-AR-90-300-D19	300	5	9	90
SC2-AR-90-450-D19	450	7	10	90
SC2-AR-90-600-D19	600	9	11	90
SC2-AR-90-750-D19	750	11	12	90
SC2-AR-90-900-D19	900	13	13	90
SC2-AR-90-1050-D19	1050	15	14	90
SC2-AR-90-1200-D19	1200	17	15	90
SC2-AR-90-1350-D19	1350	19	16	90
SC2-AR-90-1500-D19	1500	21	17	90



	EN ISO 13849-1:2008	EN 954-1	EN IEC 61508	EN IEC 62061	Probabilidad de peligro fallo/hora	Años de Vida	Tiempo medio de fallo peligroso	Cobertura media de diagnóstico	Fracción de fallos de seguridad	Tolerancia de fallo de hardware
Producto	PL	CAT	SIL	SIL CL	PFHd (1/h)	T1 (years)	MTTFd (years)	DC	SFF	HFT
SC2-AR-30-150-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-300-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-450-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-600-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-750-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-900-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-1050-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-1200-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-1350-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-30-1500-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-300-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-450-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-600-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-750-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-900-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-1050-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-1200-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-1350-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0
SC2-AR-90-1500-D19	d	2	2	2	1,04E-08	20	273	97,50%	98,40%	0



## 12. Dimensiones



Modelo	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
SC2-AR-30-150-D19	233.3	153.3
SC2-AR-30-300-D19	383.2	303.2
SC2-AR-30-450-D19	533.2	453.3
SC2-AR-30-600-D19	683.2	603.2
SC2-AR-30-750-D19	833.2	753.3
SC2-AR-30-900-D19	983.2	903.2
SC2-AR-30-1050-D19	1133.2	1053.2
SC2-AR-30-1200-D19	1283.3	1203.3
SC2-AR-30-1350-D19	1433.2	1353.2
SC2-AR-30-1500-D19	1583.3	1503.3

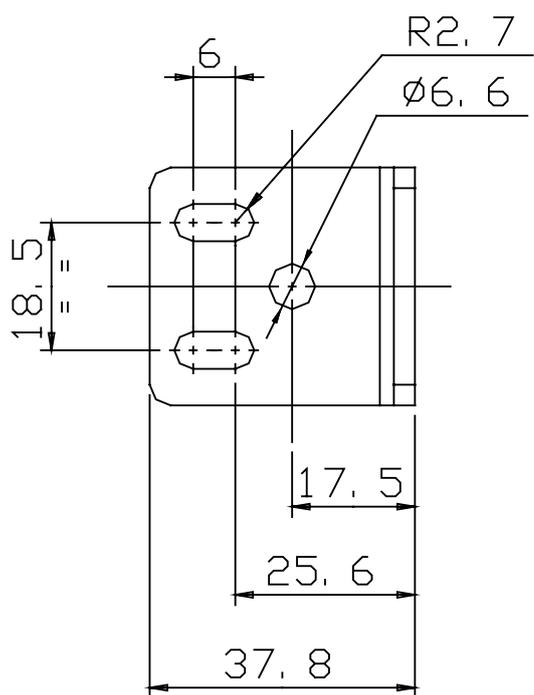
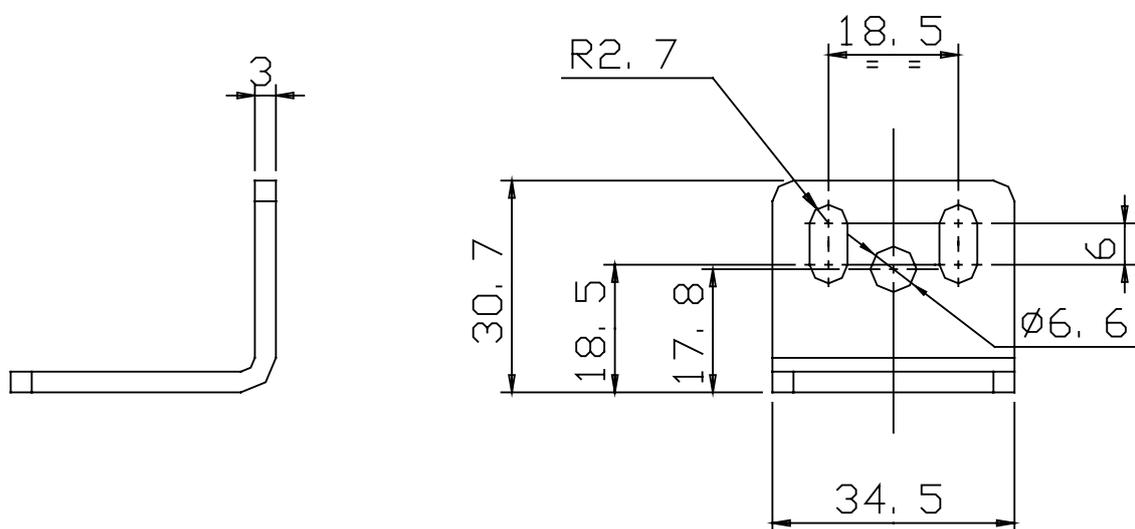
Modelo	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
SC2-AR-90-300-D19	383.2	303.2
SC2-AR-90-450-D19	533.2	453.3
SC2-AR-90-600-D19	683.2	603.2
SC2-AR-90-750-D19	833.2	753.3
SC2-AR-90-900-D19	983.2	903.2
SC2-AR-90-1050-D19	1133.2	1053.2
SC2-AR-90-1200-D19	1283.3	1203.3
SC2-AR-90-1350-D19	1433.2	1353.2
SC2-AR-90-1500-D19	1583.3	1503.3



# 13 Accesorios

Modelo	Descripción
SC FB4P	Soportes de montaje estándar, Kit de 4 piezas
SC AV4P	Soportes antivibración, Kit de 4 piezas
SC AV6P	Soporte antivibración, Kit de 6 piezas
SC OS4P	Soporte orientable, Kit de 4 piezas
SC OS6P	Soporte orientable, Kit de 6 piezas

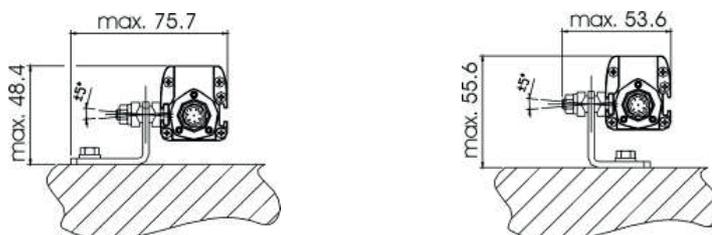
## 13.1. Soporte de Fijación en Ángulo



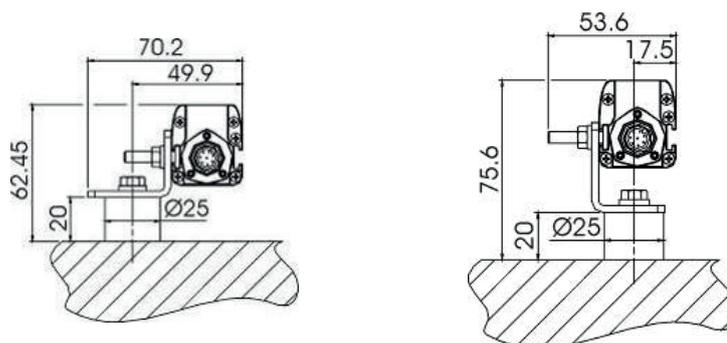
## Montaje del Soporte de Fijación en Ángulo



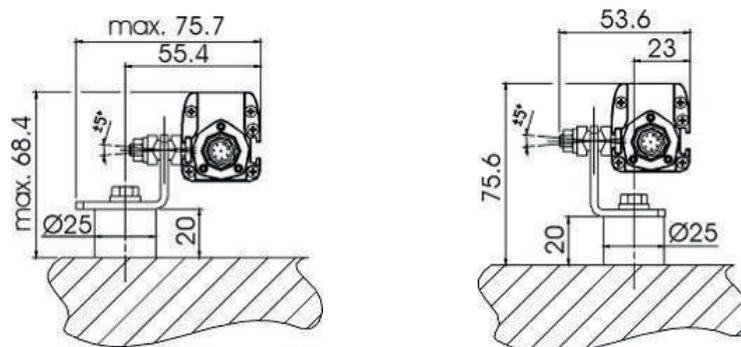
Escuadra angular



Escuadra angular + soporte giratorio



Escuadra angular + amortiguador antivibración



Escuadra angular + soporte giratorio + amortiguador antivibración



## 13.2. Pieza de Prueba

Modelo	Descripción
SC TP14	Pieza de prueba Ø 14 mm L = 300 mm
SC TP30	Pieza de prueba Ø 30 mm L = 300 mm

## 13.3. Cables de Conexión

Código de pedido	Descripción
CONGSC-4P-5M	4 polos, 5m cable
CONGSC-4P-7M	4 polos, 7m cable
CONGSC-5P-5M	5 polos, 5m cable
CONGSC-5P-7M	5 polos, 7m cable

### Explicación del código:

**CONG** = Modelo

**SC** = Barreras de seguridad

**xP** = Número de Polos

**xM** = Longitud del cable



## 14. Glosario

**ÁREA DE PROTECCIÓN:** un área donde el ESPE detecta una pieza de prueba específica.

**BARRERA DE LUZ:** Un dispositivo de protección optoelectrónico activo (AOPD) que incluye un equipo con una o más unidades emisoras y una o más unidades receptoras que forman entre ellas el área de protección con una capacidad de detección especificada por el proveedor.

**BLOQUEO DEL ARRANQUE (= START):** Dispositivo que evita el arranque automático de la máquina, cuando el ESPE se le pone bajo tensión o cuando la tensión de alimentación haya sido interrumpida y se haya vuelto a conectar.

**BLOQUEO DE REINICIO (= RESTART):** Dispositivo que impide el reinicio automático de una máquina después de la activación del dispositivo de detección durante una fase peligrosa del ciclo de trabajo, después de una variación en el modo de funcionamiento de la máquina y tras una variación en el dispositivo de control de arranque de la máquina.

**CAPACIDAD DE DETECCIÓN (= RESOLUCIÓN):** Un parámetro límite de la función de detección, especificado por el proveedor, que activará el equipo de protección electrosensible (ESPE). En un equipo de protección optoelectrónico activo (AOPD) la resolución es la dimensión mínima de un objeto opaco capaz de tapar como mínimo uno de los rayos del área de detección.

**CONDICIÓN DE BLOQUEO (=BREAK):** Estado de la barrera de luz que se produce cuando un objeto opaco de dimensiones correspondientes (véase CAPACIDAD DE DETECCIÓN) tapa uno o más rayos de la barrera. En estas condiciones, las salidas OSSD1 y OSSD2 de la barrera de luz conmutan simultáneamente a OFF dentro del tiempo de respuesta del equipo.

**DISPOSITIVO DE CONMUTACIÓN DE SEÑALES DE SALIDA (OSSD):** Componente del equipo de protección electrosensible (ESPE) conectado al sistema de control de la máquina que responde desactivándose si se activa el dispositivo de detección sensible durante el funcionamiento normal de la máquina.

**DISPOSITIVO DE CONMUTACIÓN FINAL (FSD):** Componente del sistema de seguridad y control de la máquina que interrumpe el circuito al equipo primario de control de la máquina (MPCE) cuando se desactiva el dispositivo de conmutación de señales de salida (OSSD).

**DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN:** Dispositivo cuya función es proteger al operario de posibles riesgos de accidente debido al contacto con las partes en movimiento de la máquina potencialmente peligrosa.

**DISTANCIA MÍNIMA DE INSTALACIÓN:** Distancia mínima necesaria para parar por completo el movimiento peligroso de las partes móviles de la máquina, antes de que el operario pueda alcanzar el punto peligroso más cercano. Esta distancia deberá ser calculada midiendo desde el punto central de la zona de detección hasta el punto peligroso más cercano. Los factores que influyen en el valor de la distancia mínima de instalación son: el tiempo de paro de la máquina, el tiempo de respuesta completo del sistema de seguridad, la resolución de la barrera de luz.

**ELEMENTO DE CONTROL PRIMARIO DE LA MÁQUINA (MPCE):** Elemento que funciona con alimentación eléctrica que controla directamente el funcionamiento normal de una máquina. Es el último elemento, a nivel de secuencia temporal, que funciona cuando la máquina debe ser activada o bloqueada.

**EMISOR:** Unidad de emisión de rayos infrarrojos, compuesta de un conjunto de LED's sincronizados a nivel óptico. La unidad emisora, en combinación con la unidad receptora (instalada en el lado opuesto) genera la "cortina" óptica que constituye el área de detección.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELECTROSENSIBLES (ESPE):** Grupo de dispositivos y/o componentes que funcionan en conjunto con la finalidad de activar la función protectora de paro de la máquina o detectar una presencia, que incluye como mínimo: un dispositivo de detección sensible (sensor), dispositivos de control y dispositivos de conmutación de señales de salida.

**EQUIPO DE PROTECCIÓN OPTOELECTRÓNICO ACTIVO (AOPD):** Equipo en el cual la función de detección se consigue mediante la aplicación de unidades de emisión y recepción optoelectrónicas que detectan las interrupciones de los rayos ópticos dentro del equipo. Estas interrupciones son generadas por un objeto opaco presente en el área de detección especificada. Un equipo de protección optoelectrónico activo (AOPD) puede funcionar en el modo de emisor-receptor como también en el modo de reflex polarizado.

**ESTADO OFF:** Estado en el cual el circuito de salida está interrumpido y no permite la circulación de la corriente

**ESTADO ON:** Estado en el cual el circuito de salida está operativo y permite la circulación de la corriente.



**MÁQUINA CONTROLADA:** Máquina cuyos puntos potencialmente peligrosos son protegidos por una barrera de luz o algún otro sistema de seguridad.

**N.A.:** Normalmente abierto.

**N.C.:** Normalmente cerrado.

**OPERARIO CUALIFICADO:** Persona que posee un certificado reconocido de formación profesional o amplios conocimientos y experiencia correspondiente con capacidad reconocida para la instalación y/o el uso del producto y la realización de las operaciones periódicas de prueba.

**OPERARIO DE MÁQUINA:** Persona cualificada para el uso de la maquinaria.

**PIEZA DE PRUEBA:** Objeto opaco de dimensiones lo suficientemente grandes a ser utilizado para controlar el correcto funcionamiento de la barrera de luz.

**PUNTO DE TRABAJO:** Posición donde la máquina realiza el trabajo, mecanizado o semiacabado del materia.

**RECEPTOR:** Unidad receptora de los rayos infrarrojos, compuesta por un conjunto de fototransistores sincronizados a nivel óptico. La unidad receptora, en combinación con la unidad emisora (instalada en el lado opuesto) genera la “cortina” óptica que constituye el área de detección.

**RIESGO:** Probabilidad de acontecimiento de un accidente y gravedad correspondiente.

**RIESGO DE ACCESO:** Situación en la cual el operario accede al área controlada por el equipo de seguridad, que para y mantiene bloqueada la máquina y, por lo tanto, elimina el peligro, y luego prosigue entrando en la zona peligrosa. En esta situación, es posible que el equipo de seguridad no fuera capaz de prevenir o evitar un rearranque inesperado de la maquinaria con el operario todavía presente en el interior de la zona peligrosa.

**TIEMPO DE RESPUESTA:** Tiempo máximo entre la ocurrencia de un suceso que provoca la activación del dispositivo sensor y el estado de inactividad por parte del dispositivo de conmutación de la señal de salida (OSSD).

**TIPO (DE UN ESPE):** Los Equipos de Protección Electrosensibles (ESPE) reaccionan de forma diferente en caso de defectos o bajo la influencia de diferentes condiciones ambientales. La clasificación y definición del “tipo” (ejemplo tipo 2, tipo 4 según la norma IEC 61496-1) determina los requisitos mínimos para el diseño, la construcción y el ensayo de los ESPE.

**ZONA PELIGROSA:** Zona que constituye un peligro físico inmediato o inminente para el operario que trabaja en esta zona o que podría entrar en contacto con ella.

## OUR SALES NETWORK IN EUROPE

**AUSTRIA** - Carlo Gavazzi GmbH  
Ketzerergasse 374, A-1230 Wien  
Tel: +43 1 888 4112  
Fax: +43 1 889 10 53  
office@carlogavazzi.at

**BELGIUM** - Carlo Gavazzi NV/SA  
Mechelsesteenweg 311, B-1800 Vilvoorde  
Tel: +32 2 257 4120  
Fax: +32 2 257 41 25  
sales@carlogavazzi.be

**DENMARK** - Carlo Gavazzi Handel A/S  
Over Hadstenvej 40, DK-8370 Hadsten  
Tel: +45 89 60 6100  
Fax: +45 86 98 15 30  
handel@gavazzi.dk

**FINLAND** - Carlo Gavazzi OY AB  
Petaksentie 2-4, FI-00661 Helsinki  
Tel: +358 9 756 2000  
Fax: +358 9 756 20010  
myynti@gavazzi.fi

**FRANCE** - Carlo Gavazzi Sarl  
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle  
Etoile, F-95956 Roissy CDG Cedex  
Tel: +33 1 49 38 98 60  
Fax: +33 1 48 63 27 43  
french.team@carlogavazzi.fr

**GERMANY** - Carlo Gavazzi GmbH  
Pfnorstr. 10-14  
D-64293 Darmstadt  
Tel: +49 6151 81000  
Fax: +49 6151 81 00 40  
info@gavazzi.de

**GREAT BRITAIN** - Carlo Gavazzi UK Ltd  
7 Springlakes Industrial Estate,  
Deadbrook Lane, Hants GU12 4UH,  
GB-Aldershot  
Tel: +44 1 252 339600  
Fax: +44 1 252 326 799  
sales@carlogavazzi.co.uk

**ITALY** - Carlo Gavazzi SpA  
Via Milano 13, I-20020 Lainate  
Tel: +39 02 931 761  
Fax: +39 02 931 763 01  
info@gavazziacbu.it

**NETHERLANDS** - Carlo Gavazzi BV  
Wijkemeerweg 23,  
NL-1948 NT Beverwijk  
Tel: +31 251 22 9345  
Fax: +31 251 22 60 55  
info@carlogavazzi.nl

**NORWAY** - Carlo Gavazzi AS  
Melkeveien 13, N-3919 Porsgrunn  
Tel: +47 35 93 0800  
Fax: +47 35 93 08 01  
post@gavazzi.no

**PORTUGAL** - Carlo Gavazzi Lda  
Rua dos Jerónimos 38-B,  
P-1400-212 Lisboa  
Tel: +351 21 361 7060  
Fax: +351 21 362 13 73  
carlogavazzi@carlogavazzi.pt

**SPAIN** - Carlo Gavazzi SA  
Avda. Iparraguirre, 80-82,  
E-48940 Leioa (Bizkaia)  
Tel: +34 94 480 4037  
Fax: +34 94 480 10 61  
gavazzi@gavazzi.es

**SWEDEN** - Carlo Gavazzi AB  
V:a Kyrkogatan 1,  
S-652 24 Karlstad  
Tel: +46 54 85 1125  
Fax: +46 54 85 11 77  
info@carlogavazzi.se

**SWITZERLAND** - Carlo Gavazzi AG  
Verkauf Schweiz/Vente Suisse  
Sumpfstrasse 3,  
CH-6312 Steinhausen  
Tel: +41 41 747 4535  
Fax: +41 41 740 45 40  
info@carlogavazzi.ch

## OUR SALES NETWORK IN THE AMERICAS

**USA** - Carlo Gavazzi Inc.  
750 Hastings Lane,  
Buffalo Grove, IL 60089, USA  
Tel: +1 847 465 6100  
Fax: +1 847 465 7373  
sales@carlogavazzi.com

**CANADA** - Carlo Gavazzi Inc.  
2660 Meadowvale Boulevard,  
Mississauga, ON L5N 6M6, Canada  
Tel: +1 905 542 0979  
Fax: +1 905 542 22 48  
gavazzi@carlogavazzi.com

**MEXICO** - Carlo Gavazzi Mexico S.A. de C.V.  
Calle La Montaña no. 28, Fracc. Los Pastores  
Naucalpan de Juárez, EDOMEX CP 53340  
Tel & Fax: +52.55.5373.7042  
mexicosales@carlogavazzi.com

**BRAZIL** - Carlo Gavazzi Automação Ltda.  
Av. Brig. Luís Antônio, 3067  
Jd. Paulista São Paulo  
CEP 01401-000  
Tel: +55 11 3052 0832  
Fax: +55 11 3057 1753  
info@carlogavazzi.com.br

## OUR SALES NETWORK IN ASIA AND PACIFIC

**SINGAPORE** - Carlo Gavazzi Automation  
Singapore Pte. Ltd.  
61 Tai Seng Avenue  
#05-06 UE Print Media Hub  
Singapore 534167  
Tel: +65 67 466 990  
Fax: +65 67 461 980  
info@carlogavazzi.com.sg

**MALAYSIA** - Carlo Gavazzi Automation  
(M) SDN. BHD.  
D12-06-G, Block D12,  
Pusat Perdagangan Dana 1,  
Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya,  
Selangor, Malaysia.  
Tel: +60 3 7842 7299  
Fax: +60 3 7842 7399  
sales@gavazzi-asia.com

**CHINA** - Carlo Gavazzi Automation  
(China) Co. Ltd.  
Unit 2308, 23/F.,  
News Building, Block 1, 1002  
Middle Shennan Zhong Road,  
Shenzhen, China  
Tel: +86 755 83699500  
Fax: +86 755 83699300  
sales@carlogavazzi.cn

**HONG KONG** - Carlo Gavazzi  
Automation Hong Kong Ltd.  
Unit 3 12/F Crown Industrial Bldg.,  
106 How Ming St., Kwun Tong,  
Kowloon, Hong Kong  
Tel: +852 23041228  
Fax: +852 23443689

## OUR COMPETENCE CENTRES AND PRODUCTION SITES

**DENMARK** - Carlo Gavazzi Industri A/S  
Hadsten

**MALTA** - Carlo Gavazzi Ltd  
Zejtun

**ITALY** - Carlo Gavazzi Controls SpA  
Belluno

**LITHUANIA** - Uab Carlo Gavazzi Industri  
Kaunas  
Kaunas

**CHINA** - Carlo Gavazzi Automation  
(Kunshan) Co., Ltd.  
Kunshan

## HEADQUARTERS

Carlo Gavazzi Automation SpA  
Via Milano, 13 - I-20020  
Lainate (MI) - **ITALY**  
Tel: +39 02 931 761  
info@gavazziautomation.com



**CARLO GAVAZZI**  
Automation Components

*Energy to Components!*

www.gavazziautomation.com

