



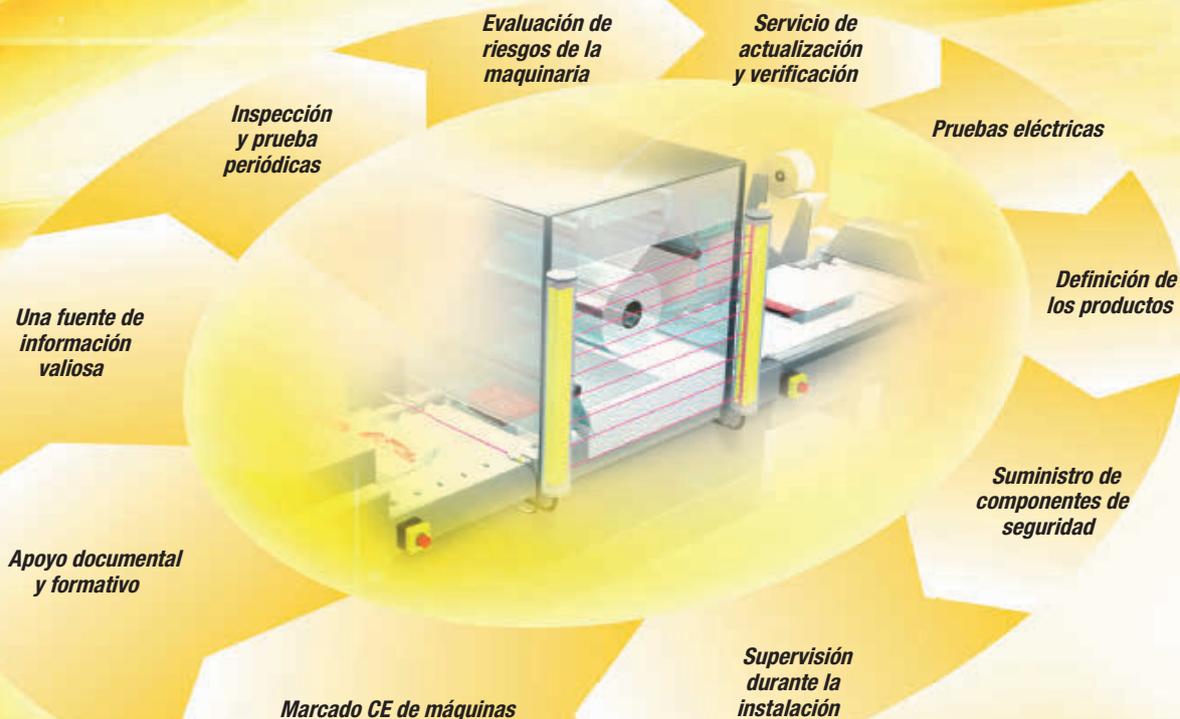
## Guía de Seguridad

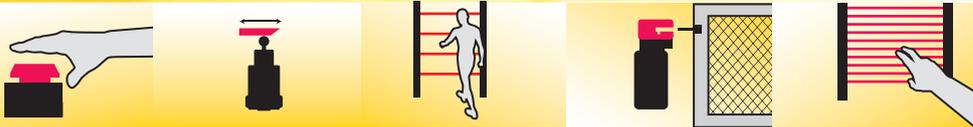
Hacia un mundo  
industrial más seguro



# TECHNOGR SAFETY SERVICE

**Su socio colaborador para seguridad de maquinaria industrial a lo largo de todo el ciclo de vida de la máquina.**





## HACIA UN MUNDO INDUSTRIAL MÁS SEGURO

Hoy en día, todas las industrias responsables reconocen su obligación de proteger a sus trabajadores.

Adoptar todas las medidas posibles para evitar accidentes en el lugar de trabajo no es solamente una obligación moral, sino además una sensata decisión financiera. Los accidentes resultan caros, y no solamente en días de trabajo perdidos, indemnizaciones o primas de seguro más caras. Existen otros costes difíciles de cuantificar, como la interrupción de la producción, las investigaciones de accidentes y la capacitación de nuevo personal para sustituir a los lesionados en accidentes industriales.

Por consiguiente, crear un entorno industrial seguro supone, desde todo punto de vista, una inversión inteligente. Omron tiene una experiencia de muchos años de estrecha colaboración con los fabricantes de máquinas más importantes y con los organismos públicos que definen las normas de seguridad internacionales en la actualidad.



## Contenido

2 Información general

### Aplicaciones industriales seleccionadas

- 4 Seguridad en la manipulación de materiales y logística
- 6 Seguridad en el envasado de alimentos
- 8 Seguridad en el sector de bebidas
- 10 Seguridad en el sector de automoción
- 12 Seguridad en el sector fotovoltaico y electrónico

### Directiva para máquinas y normas europeas

- 14 Procedimiento básico
- 14 Normas armonizadas
- 17 Seis pasos hacia una máquina segura
- 22 Cálculo del nivel de fiabilidad
- 26 Ejemplo

### Información sobre el producto

- 30 Dispositivos de señalización y control
- 52 Finales de carrera de seguridad
- 60 Finales de carrera para puertas de seguridad
- 70 Sensores de seguridad
- 94 Sistemas de control seguros
- 114 Accionamiento seguro
  
- 130 Apéndice técnico

## APLICACIONES INDUSTRIALES SELECCIONADAS



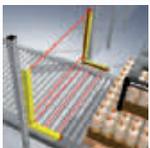
### Manipulación de materiales

página 4



### Envasado de alimentos

página 6



### Bebidas

página 8



### Piezas para la automoción

página 10



### Sector fotovoltaico y electrónica

página 12

## DIRECTIVA DE MÁQUINAS Y NORMAS EUROPEAS



### Requisitos básicos

página 14



### Normas armonizadas

página 14



### Seis pasos hacia una máquina segura

página 17



### Cálculo del nivel de fiabilidad

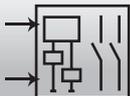
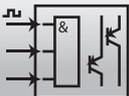
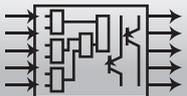
página 22

## INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO

### Elementos de detección segura

<p>Dispositivos de señalización y control</p>  <p>Pulsadores Puestos modulares de señalización Pulsadores de parada de emergencia Interruptores de cuerda</p> <p><b>página 30</b></p>	<p>Finales de carrera de seguridad</p>  <p>Carcasa de plástico Carcasa metálica Finales de carrera para puertas de seguridad con bisagra Reset mecánico</p> <p><b>página 52</b></p>	<p>Finales de carrera para puertas de seguridad</p>  <p>Finales de carrera magnéticos sin contacto Finales de carrera de llave Finales de carrera de bloqueo de seguridad</p> <p><b>página 60</b></p>	<p>Sensores de seguridad</p>  <p>Sensores de tipo 2 Sensores de tipo 4 Protección de dedo Protección de mano Protección de cuerpo Protección de la zona</p> <p><b>página 70</b></p>
--	--	---	--

### Sistemas de control seguros

<p>Módulos de relés de seguridad</p>  <p>Carcasa pequeña de 22,5 mm Ampliable con temporizador de retardo a OFF Controlador de dos manos</p> <p><b>página 97</b></p>	<p>Unidades de seguridad flexibles</p>  <p>Módulo de operación seleccionable Monitorización de parada (velocidad cero) Monitorización de baja velocidad Control de puerta sin contacto Conexión lógica "AND"</p> <p><b>página 103</b></p>	<p>Controladores de seguridad</p>  <p>Controladores programables independientes Controladores programables DeviceNet Safety y EthernetIP</p> <p><b>página 111</b></p>
---	--	--

### Accionamiento seguro

<p>Relés de seguridad</p>  <p>Relés de seguridad de 4 polos Relés de seguridad de 6 polos</p> <p><b>página 117</b></p>	<p>Contactor con función de seguridad</p>  <p>Contactor compacto de hasta 160A</p> <p><b>página 118</b></p>	<p>Variadores con función de seguridad</p>  <p>Variador con función de seguridad Servocontrolador con función de seguridad</p> <p><b>página 119</b></p>
---	--	--

## SEGURIDAD EN LA MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y LOGÍSTICA

### Productos globales para una parada local segura

Un funcionamiento fluido y sin alteraciones es clave para los sistemas de distribución global actuales.

- Productos de confianza que sólo se detienen ante una emergencia, de forma que su funcionamiento no experimente interrupciones.
- Los productos se pueden obtener en todo el mundo, a través de los representantes de Omron, lo que garantiza un mantenimiento sin problemas.

### ELEMENTOS BÁSICOS

El elemento básico que se debe usar en ciertos puntos de riesgo en todas las máquinas es el pulsador de parada de emergencia. Su diseño especial lo hace muy reconocible, para que los operarios sepan qué pulsador utilizar en una situación de peligro. Todas las máquinas disponen de uno como mínimo.

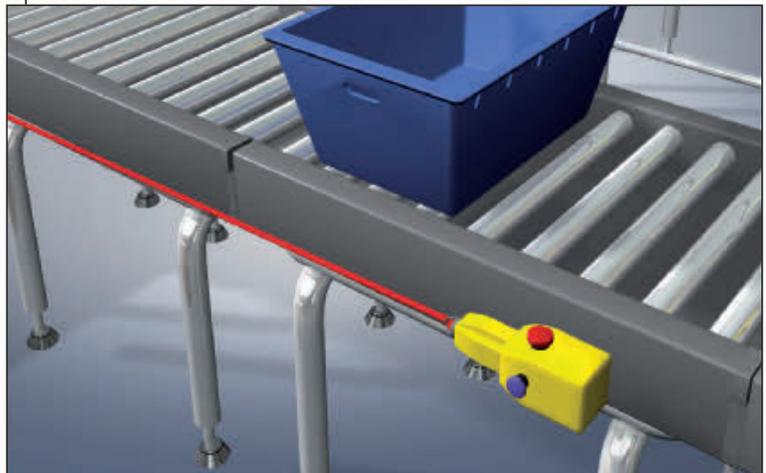


➡ Más información sobre los pulsadores de parada de emergencia A22E en la página 37

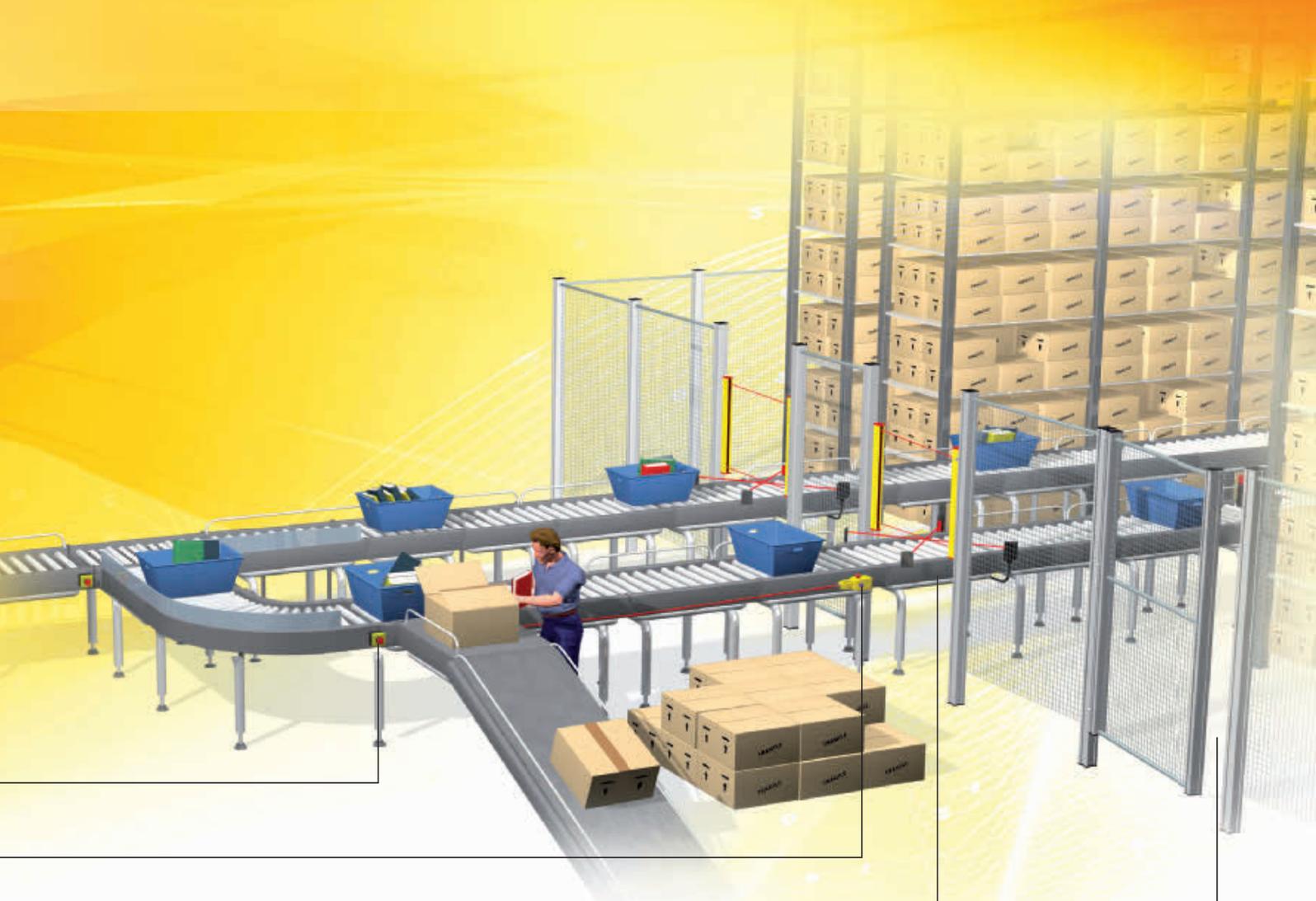
### PARADA DE EMERGENCIA EN LA LÍNEA

El montaje y cableado de pulsadores de parada de emergencia en sistemas de cinta transportadora conlleva mucho tiempo y esfuerzo.

Los interruptores de parada de seguridad de cuerda de Omron ofrecen la función de seguridad en toda la longitud del cable. Contribuyen a reducir los costes de instalación, configuración y mantenimiento.

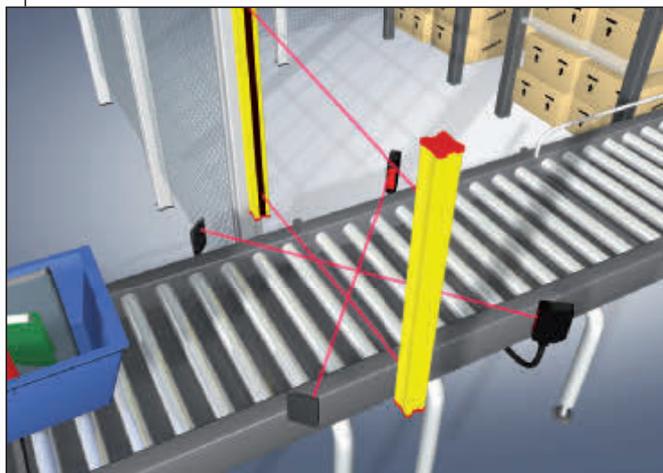


➡ Más información sobre los interruptores de parada de emergencia por tirón de cable de la serie ER en la página 38



## PUNTO DE CONTROL DE SEGURIDAD

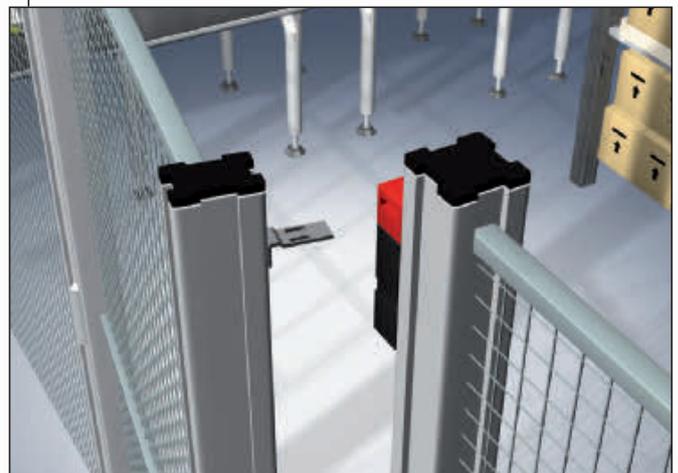
Es necesario proteger las zonas de funcionamiento automático. En muchos casos, basta con instalar protecciones fijas. Una separación segura y fiable entre el trabajador y el material es clave en casos en que el material tiene que entrar o salir de una zona de funcionamiento automático. Los sistemas de control de exclusión (muting) y los sensores de exclusión de Omron protegen estos puntos de control.



➡ Más información sobre los sensores de seguridad con función de exclusión (muting) F3S-TGR-CL\_-K\_C en la página 74  
 Más información sobre los sensores de exclusión (muting) E3Z en la Guía de detección industrial

## PROHIBIDO EL PASO

El uso de verjas como medida de protección es habitual para impedir el acceso de las personas a zonas de peligro. El acceso sólo está permitido a través de puertas de mantenimiento cuando la máquina está parada. Los finales de carrera para puertas de seguridad de Omron detectan si la puerta está abierta mediante el uso de principios comprobados. Impiden que la máquina se ponga en marcha si la puerta está abierta y hay una persona al lado de la máquina.



➡ Más información sobre los finales de carrera para puertas de seguridad D4NS en la página 64

## SEGURIDAD EN EL ENVASADO DE ALIMENTOS

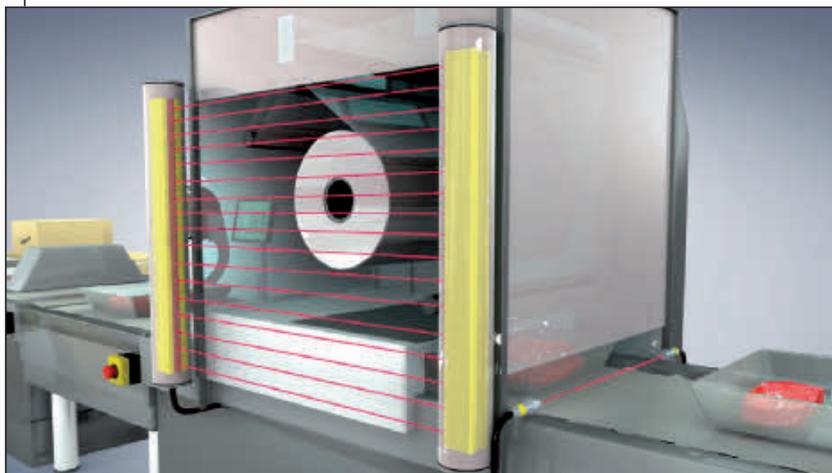
### Larga duración en entornos muy exigentes.

El diseño de las máquinas de envasado de alimentos tiene sus propias reglas. La flexibilidad del material de envasado y de los productos que se envasan, así como la higiene óptima y la facilidad de proceder a la limpieza son elementos fundamentales.

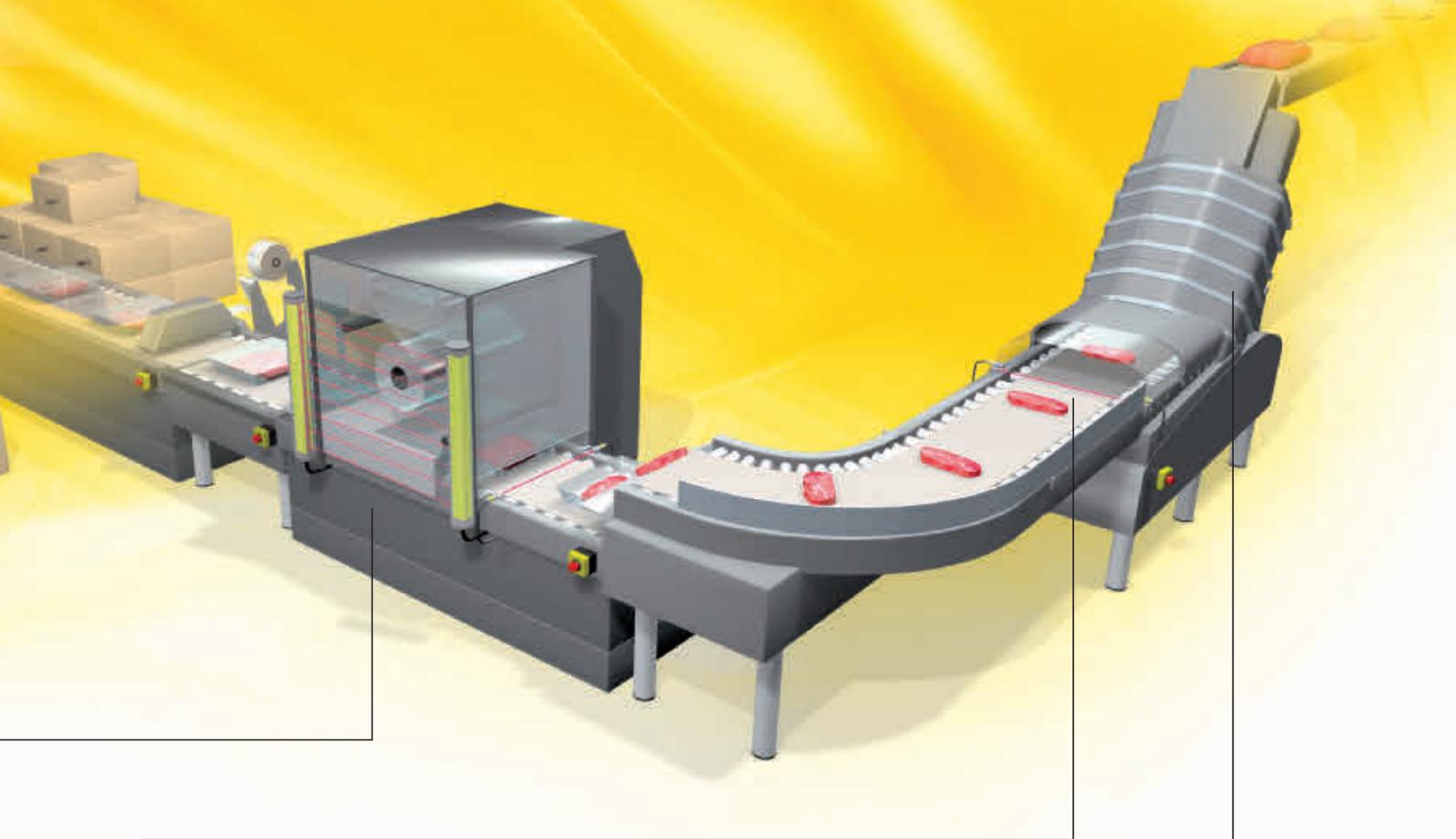
- Carcasa de acero inoxidable para garantizar una alta resistencia a detergentes.
- Sensores de seguridad flexibles que se adaptan al diseño de la máquina.
- Accesorios para barreras ópticas de seguridad que mejoran la resistencia a la limpieza.

### RESISTENCIA AL AGUA MEJORADA

Una mayor resistencia al agua es un factor esencial en el sector del envasado de alimentos, como consecuencia de los frecuentes ciclos de limpieza. Las carcasas de plástico transparentes aumentan el número de aplicaciones de las barreras ópticas de seguridad estándar.



Más información sobre los sensores de seguridad MS2800 y MS4800 en la página 72



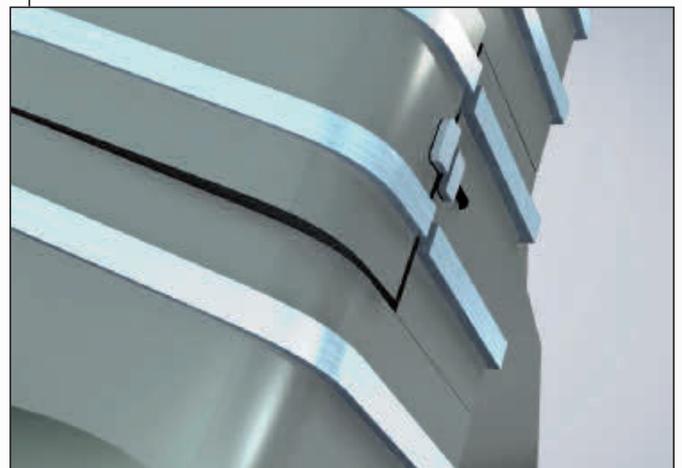
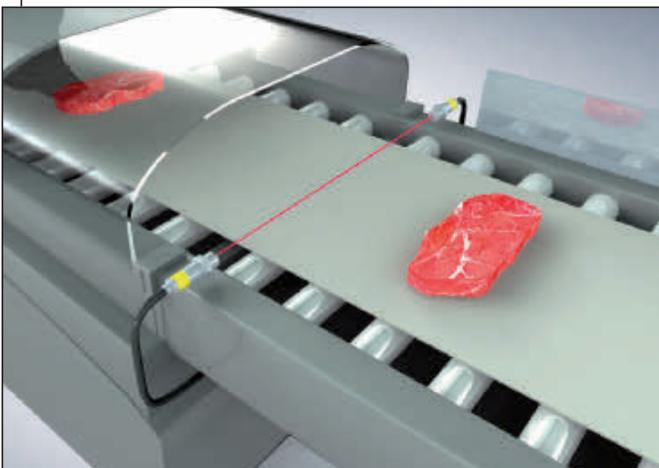
## INSTALACIÓN FLEXIBLE

El diseño de las máquinas de envasado de alimentos debe hacer que la facilidad de limpieza sea una realidad. Los sensores de seguridad de un solo haz con la carcasa compacta M18 protegen a los trabajadores, sin la necesidad de mucho espacio adicional.

## LISTO PARA LIMPIEZA

Los procesos de limpieza son un elemento clave en la producción de alimentos.

La carcasa de acero inoxidable de alta calidad 316L de los finales de carrera sin contacto F3S-TGR-N se ha diseñado para una alta resistencia a los detergentes.



➡ Más información sobre los sensores de seguridad monohaz E3FS en la página 82

➡ Más información sobre F3S-TGR\_N en la página 66

## SEGURIDAD EN EL SECTOR DE BEBIDAS

### Seguridad durante el funcionamiento y las operaciones de mantenimiento.

La producción y manipulación de bebidas es un proceso automático que se realiza a gran velocidad. El diseño flexible y modular de la máquina satisface la creciente demanda de envases de diversas formas y materiales.

- Controladores de seguridad programables independientes compatibles con sistemas de control de seguridad modulares
- Dispositivos de ejecución y retención que garantizan la seguridad de las operaciones de mantenimiento.

### INSTALACIÓN FLEXIBLE

El diseño modular de las máquinas es compatible con nuestra gama de controladores de seguridad programables independientes G9SP, permite una programación sencilla de la función de seguridad y reduce considerablemente los trabajos de ingeniería y diseño.

### SEGURIDAD INTERNA.

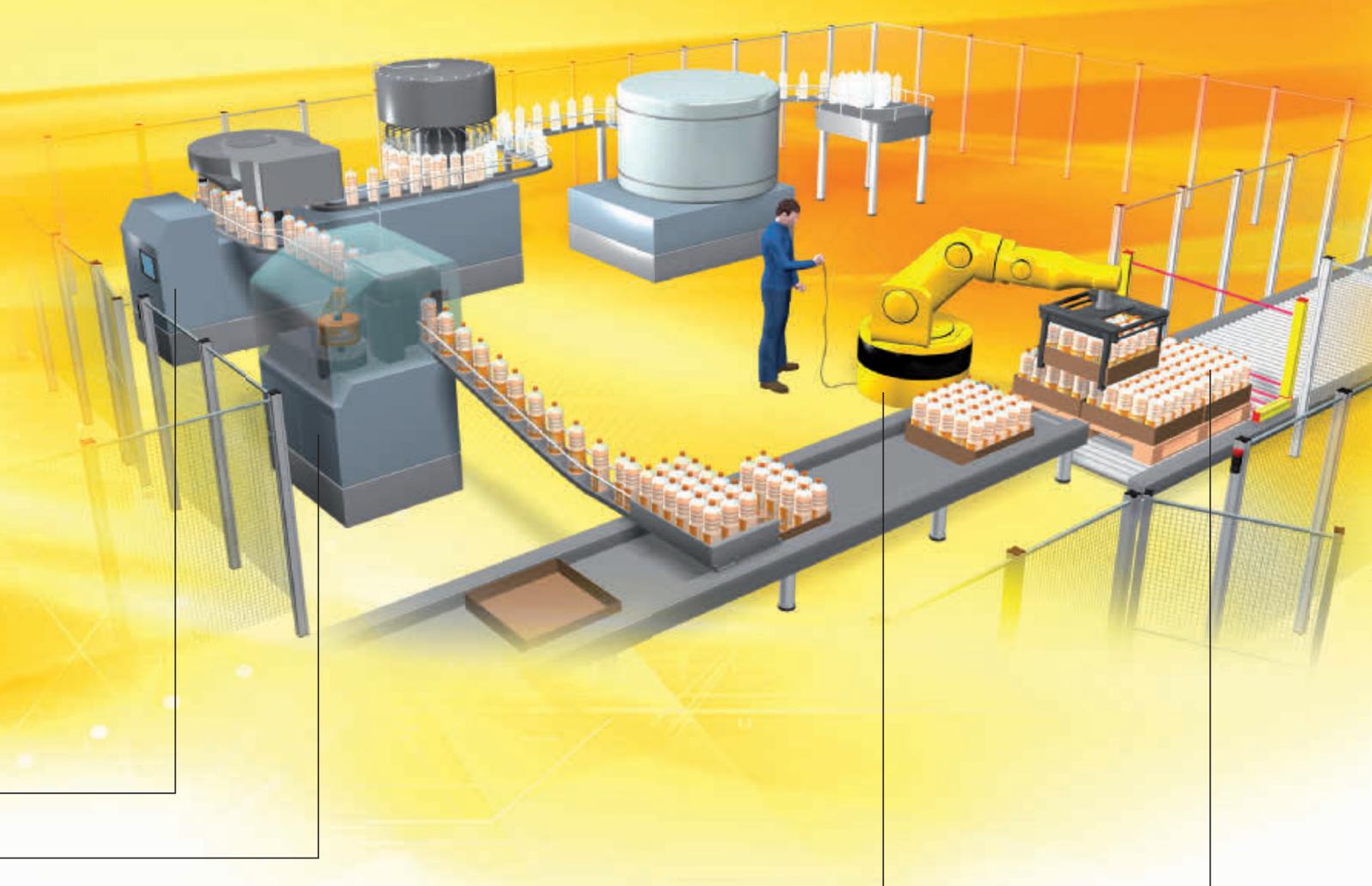
Los variadores con una función de seguridad integrada minimizan el tiempo necesario para la instalación, cableado y mantenimiento mediante la eliminación de contactores externos, de forma que los contactos mecánicos no se desgastan.



➔ Más información sobre G9SP en la página 108



➔ Más información sobre V1000 en la página 119  
➔ Más información sobre MX2 en la página 122



## MANO A MANO CON EL ROBOT

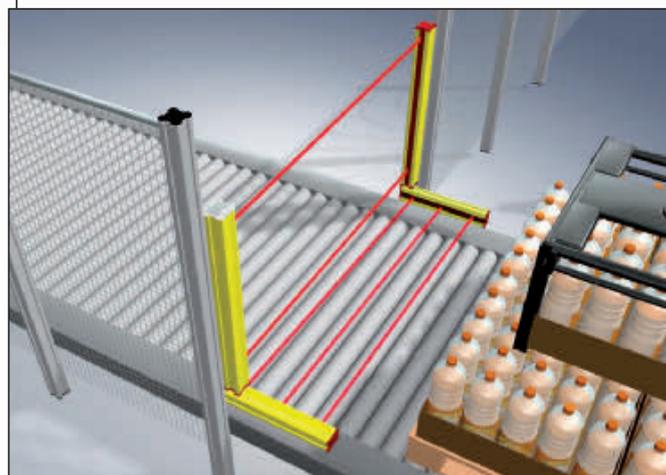
Los trabajadores tienen que estar muy cerca de la zona de peligro, en el interior de la máquina, en usos como la formación o el mantenimiento. Para obtener la máxima protección, los interruptores de validación, utilizados como dispositivos de ejecución y retención, garantizan la parada segura en caso de peligro para el trabajador.

## SÓLO MATERIALES

Los sistemas de exclusión (muting) preconfigurados reducen el tiempo necesario para la instalación, cableado y configuración del sistema de seguridad.



➡ Más información sobre los interruptores de validación A4EG en la página 101



➡ Más información sobre los sistemas de exclusión (muting) F3S-TGR-CL\_-K\_C en la página 74

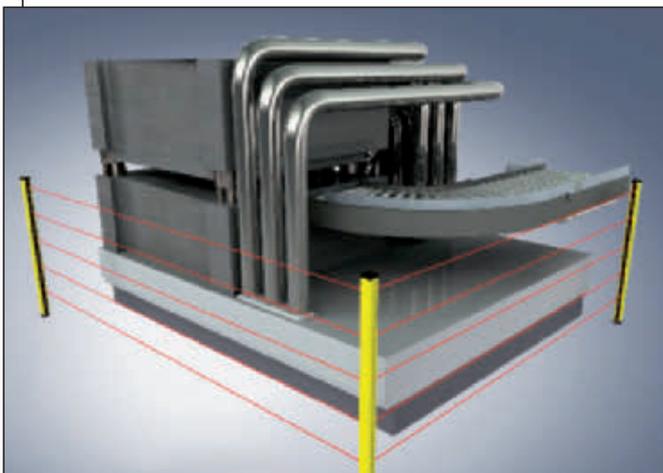
## SEGURIDAD EN EL SECTOR DE PIEZAS PARA LA AUTOMOCIÓN

### Sin errores ni detención de la producción

La producción de piezas de alta calidad para el sector de la automoción requiere la más alta precisión y disponibilidad de la máquina durante la producción. El diseño robusto y fiable del sistema de seguridad garantiza un tiempo de inactividad mínimos y la máxima productividad.

### DURABILIDAD PROLONGADA

La duración mecánica prolongada es un factor clave en el sector de la automoción. Las resistentes bases protegen las barreras ópticas de seguridad estándar y minimizan el tiempo de inactividad de la máquina por las tareas de instalación y mantenimiento.



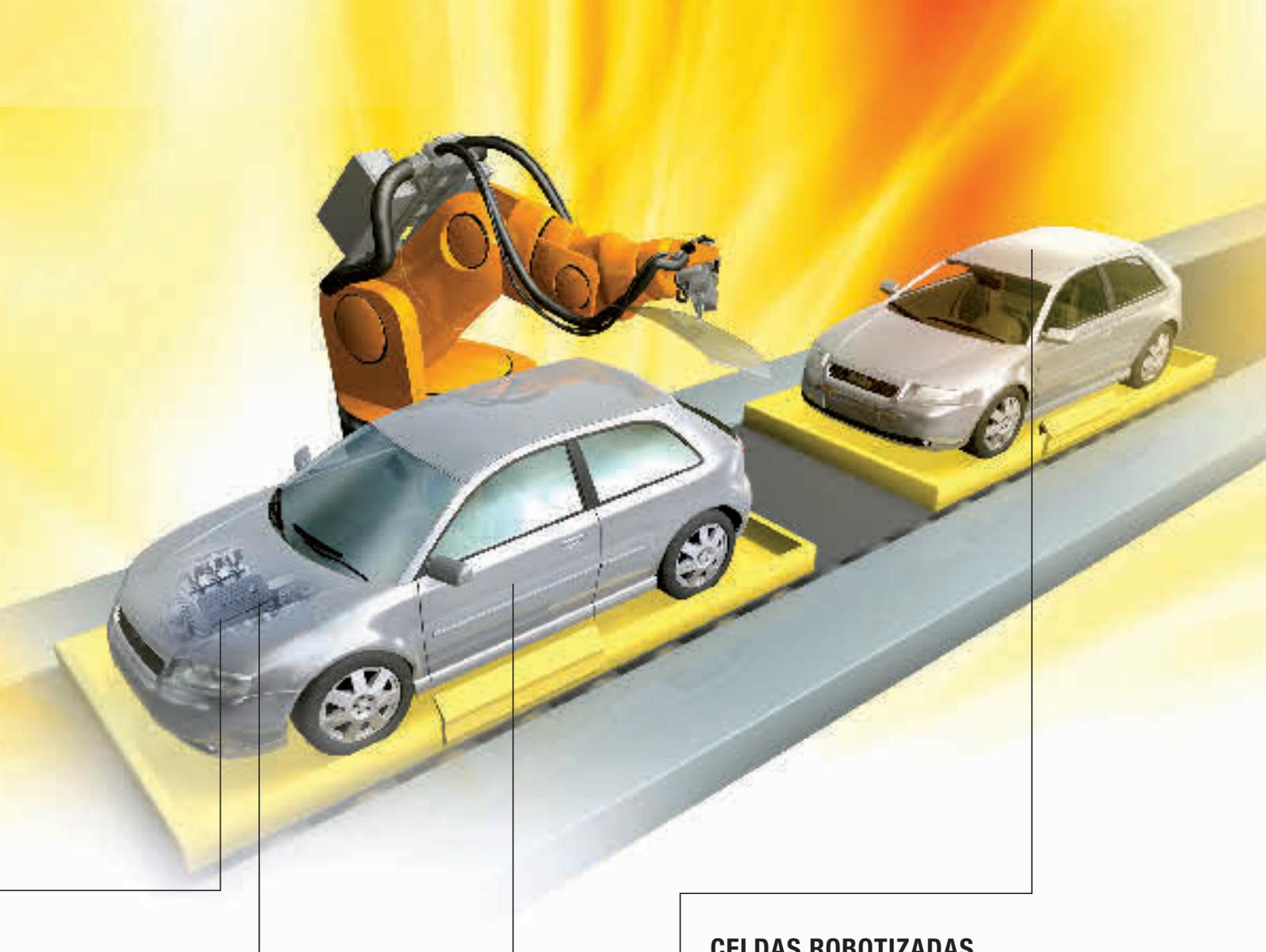
### GUÍA CLARA

La vida útil eléctrica y mecánica es una característica clave de los puestos de señalización ya que los operarios de la máquina se guían por las señales que muestran. Los módulos LED junto con la carcasa de resina ABS resistente a los impactos y al calor ofrecen una guía clara del operario para una prolongada vida útil.



➔ Más información sobre MS4800 en la página 72  
➔ Más información sobre F3S-TGR-CL en la página 74

➔ Más información sobre los puestos de señalización LME en la página 50



## LA FLEXIBILIDAD ES LA CLAVE

Los conocimientos avanzados sobre las barreras ópticas de seguridad, con capacidades de detección precisas, permiten que el trabajador permanezca muy próximo a la máquina. Una de las aplicaciones es curvado de metales guiado manualmente.



➤ Más información sobre MS4800 en la página 72  
 Más información sobre F3S-TGR-CL en la página 74

## CELDAS ROBOTIZADAS

Los robots se mueven con rapidez y trasladan cargas pesadas. Las protecciones fijas protegen a los trabajadores contra golpes del robot o de las piezas que maneja. Las puertas de las protecciones permiten tener acceso al robot en modo de mantenimiento, si el robot está parado y se ha liberado el bloqueo de puerta de seguridad.



➤ Más información sobre D4GL en la página 63

## SEGURIDAD EN EL SECTOR DE SEMICONDUCTORES, ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y ELECTRÓNICA

### Para máquinas pequeñas, rápidas y flexibles

La continua miniaturización y el alto rendimiento de los componentes electrónicos, junto con la presión creciente para aumentar la productividad tienen como consecuencia la demanda de sistemas de seguridad pequeños y especializados con la más alta relación valor-rendimiento.

- Componentes de seguridad optimizados usos concretos
- Componentes de seguridad de confianza para máquinas que nunca paran

### CONTROL Y SEÑALIZACIÓN ALINEADOS

La detección accidental de un proceso en los sectores fotovoltaico y de la electrónica dará lugar a una considerable pérdida de tiempo y dinero. Para evitar que se presione por error un pulsador de emergencia, se han diseñado kits de montaje especiales que proporcionan una superficie de máquina homogénea. Si se para una máquina durante la producción, se requiere una reacción rápida por parte del operario. Los puestos de señalización LED muestran al operario dónde actuar primero para minimizar pérdidas de producción y tiempo de inactividad.

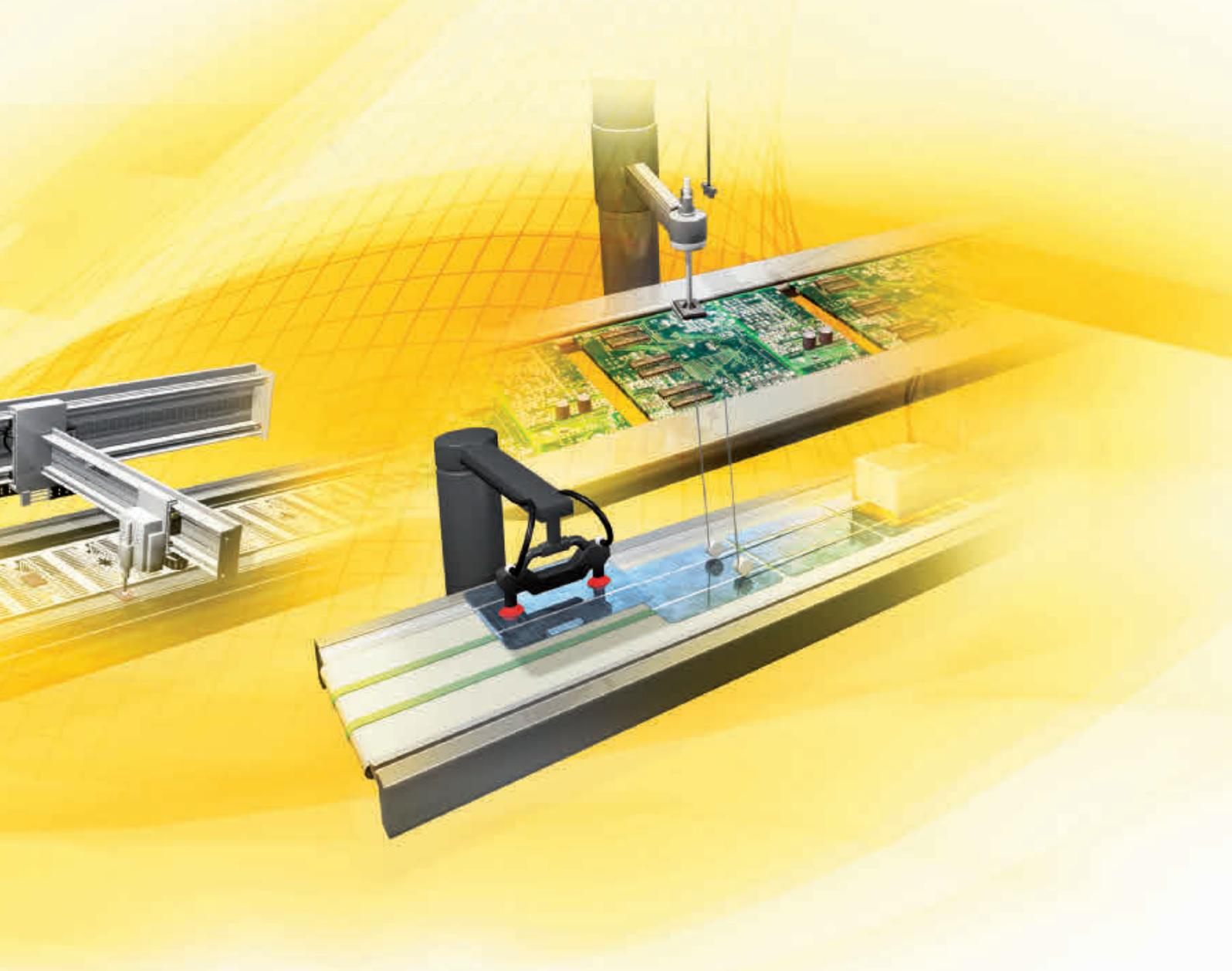
### FÁCIL CABLEADO EN MÁQUINAS MODULARES

En el sector de la electrónica, es frecuente que las tapas y las puertas de las máquinas se abran para realizar tareas de mantenimiento o para comprobar la producción. El control resulta muy fácil mediante un sistema de hasta 30 finales de carrera magnéticos sin contacto conectados a una unidad de seguridad flexible, pero con capacidad de diagnóstico en cada uno de los mismos.



➔ Más información sobre los pulsadores de parada de emergencia A22E en la página 37  
Más información sobre los puestos de señalización LU5 en la página 41

➔ Más información sobre finales de carrera magnéticos sin contacto D40A en la página 99  
Más información sobre los puestos de señalización LU7 en la página 45



## CONTROL SEGURO DE LA POTENCIA

Relés con contactos de guía forzada y las bases de montaje en carril DIN controlan con seguridad las bombas o calefactores de máquinas de pequeño tamaño. Si las corrientes son elevadas, son recomendables los contactores con función de seguridad integrada.



➔ Más información sobre los relés de seguridad G7SA en la página 117  
Más información sobre los contactores con función de seguridad G7Z en la página 118

## DIRECTIVA DE MÁQUINAS Y NORMAS EUROPEAS

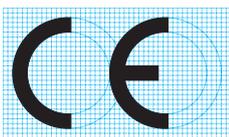
### Procedimiento básico para el cumplimiento de los requisitos de la Directiva para máquinas



La Directiva de maquinaria de la UE estipula que las máquinas no deben representar un riesgo para las personas que trabajen en una zona industrial (evaluación de riesgos según la norma EN ISO 12100). El riesgo cero no existe

en el mundo de la tecnología, pero sí el objetivo de alcanzar un riesgo residual aceptable, que puede diferir en los países de la Unión Europea en función de normas adicionales sobre pruebas técnicas y de mantenimiento.

Si la seguridad depende de sistemas de control, estos deben estar diseñados de forma que la probabilidad de errores funcionales sea lo suficientemente baja. Si ello no fuera posible, los errores que se produzcan no darán lugar a la pérdida de la función de seguridad. Para satisfacer este requisito, parece lógico usar normas armonizadas, creadas de acuerdo con un dictado de la Comisión Europea y publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea (presunción de conformidad). Esta es la única manera de evitar tiempo y esfuerzos adicionales para probar la conformidad en el caso de que se produzca una reclamación.



La directiva de máquinas 2006/42/EC está en vigor desde el 29 de diciembre de 2009 y es muy clara en lo que respecta a los requisitos de la documentación y evaluación de riesgos para el manejo de máquinas durante todo su

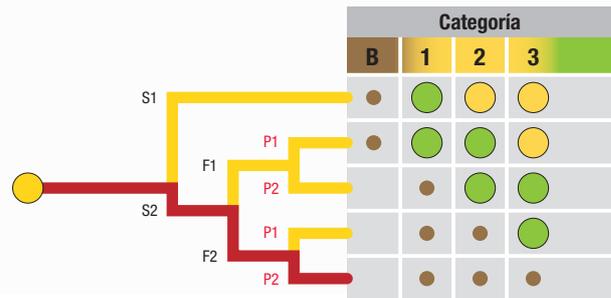
ciclo de vida. Dicho ciclo abarca el diseño, fabricación, instalación, utilización, mantenimiento y, por último, la retirada del servicio de la máquina.

Para obtener la versión completa de la Directiva de máquinas, visite:

- <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/machinery>

### Normas armonizadas

Anteriormente: EN954-1



Hasta ahora, los componentes relativos a la seguridad del sistema de control de una máquina se diseñaban de acuerdo con la directiva EN954-1, que se basaba en el riesgo calculado y se dividía en diferentes categorías de seguridad. El objetivo consistía en definir un comportamiento adecuado del sistema ("clase de control") en función de una categoría. Una vez que la electrónica, y especialmente la electrónica programable, habían ejercido su influencia en la tecnología de seguridad, la seguridad, ésta ya no se podía seguir midiendo exclusivamente en términos del sencillo sistema de categorías de EN 954-1. Es más, no tenía la capacidad de proporcionar información sobre la probabilidad de fallo.



Procedimientos básicos



Normas armonizadas



Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

## Actualidad y futuro: EN ISO 13849-1 y EN62061

Ahora existen dos normas sobre la seguridad de máquinas, dentro de la Directiva de máquinas: EN ISO 13849-1 y EN 62061. Ambas son adecuadas para determinadas tecnologías usadas en máquinas. La siguiente tabla figura en ambas normas:

Tecnología que implementa las funciones de control relativas a la seguridad		EN ISO 13849-1	EN 62061
<b>A</b>	No eléctrica, p. ej., hidráulica	aplicable	no se contempla
<b>B</b>	Electromecánica, p. ej., relés y/o electrónica no compleja	Restringido a arquitecturas designadas y hasta PL = e	Todas las arquitecturas y hasta SIL 3
<b>C</b>	Electrónica compleja, p. ej., programable	Restringido a arquitecturas designadas y hasta PL = d	Todas las arquitecturas y hasta SIL 3
<b>D</b>	A combinado con B	Restringido a arquitecturas designadas y hasta PL = e	Para tecnología no eléctrica, use componentes conforme a ISO 13849 como subsistemas
<b>E</b>	C combinado con B	Restringido a arquitecturas designadas y hasta PL = d	Todas las arquitecturas y hasta SIL 3
<b>F</b>	C combinado con A o C combinado con A y B	Para electrónica compleja: uso de arquitecturas designadas según norma EN ISO 13849 hasta PL = d o cualquier arquitectura conforme a EN 62061	Para tecnología no eléctrica, use componentes conforme a ISO 13849 como subsistemas

### A) EN ISO 13849-1:

Componentes de los sistemas de control relativos a la seguridad, apartado 1: Principios generales de diseño.

Esta norma se puede aplicar a los componentes relativos a la seguridad de los sistemas de control y todo tipo de maquinaria, independientemente del tipo de tecnología y la energía utilizados (eléctrica, hidráulica, neumática, mecánica, etc.). La norma EN ISO 13849-1 enumera también requisitos especiales para los componentes relativos a la seguridad de los sistemas de control con sistemas programables electrónicamente.

Información general:

La norma EN ISO 13849-1 se basa en las categorías ya conocidas de la norma EN 954-1:1996. Cubre todas las funciones de seguridad, incluidos todos los componentes que forman parte de su diseño.

La norma EN ISO 13849-1 va más allá del enfoque cualitativo de la EN 954-1 e incluye una evaluación cuantitativa de las funciones de seguridad. Para ello, se utiliza un nivel de fiabilidad "PL" desarrollado a partir de las categorías.

Los componentes y dispositivos requieren los siguientes parámetros de seguridad:

- Categoría (requisito estructural)
- PL: Nivel de fiabilidad
- MTTFd: Tiempo medio hasta fallo peligroso

- B<sub>10d</sub>: Número de ciclos tras el que el 10% de una muestra aleatoria de componentes que se pueden desgastar ha experimentado fallos peligrosos
- DC: Cobertura de diagnóstico
- CCF: Fallo de causa común
- T<sub>M</sub>: Tiempo de misión

La norma describe cómo calcular el nivel de fiabilidad (PL) de los componentes relativos a la seguridad de los sistemas de control, en función de arquitecturas designadas y para el tiempo de misión designado T<sub>M</sub>.

En la norma EN ISO 13849-1 se menciona un conjunto básico de parámetros de seguridad para el cálculo. Además, Omron proporciona estos parámetros para ciertos grupos de productos, si se solicitan. Para ello, póngase en contacto con su socio de Omron.

La norma EN ISO 13849-1 envía las desviaciones posibles a la norma IEC 61508. Si hay varios componentes relativos a la seguridad en un sistema global, en la norma se explica cómo calcular el PL que se puede lograr.

Para obtener más directrices sobre validación, la norma EN ISO 13849-1 hace referencia al apartado 2 de esta norma, que se publicó a finales de 2003. Dicho apartado proporciona información sobre aspectos de errores, mantenimiento, documentación técnica e instrucciones de uso.

**B) EN 62061**

Seguridad funcional de sistemas de control relativos a la seguridad eléctricos, electrónicos y programables electrónicamente.

Esta norma define requisitos y ofrece consejos para el diseño, la integración y la validación de sistemas de control eléctricos, electrónicos y programables electrónicamente relativos a la seguridad para maquinaria. No define requisitos para el rendimiento de elementos de control relativos a la seguridad no eléctricos (por ejemplo, hidráulicos, neumáticos o electromecánicos) para maquinaria.

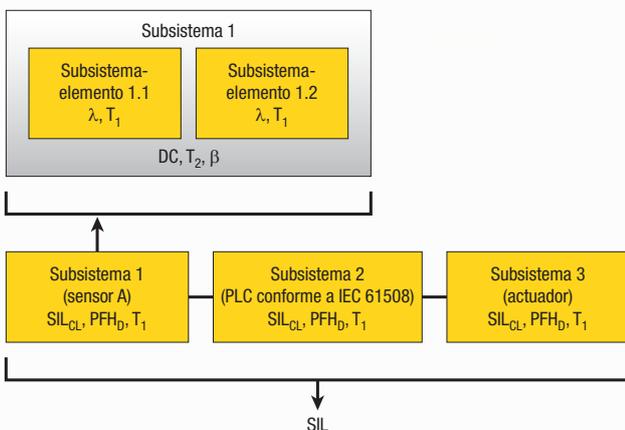
Información general:

La norma EN 62061 constituye una norma concreta de un sector de IEC 61508. Describe la implementación de sistemas de control relativos a la seguridad eléctricos y electrónicos en maquinaria y abarca el ciclo de vida global desde la fase de concepto hasta la retirada de servicio. La base son los análisis cuantitativos y cualitativos de las funciones de control relativas a la seguridad.

El rendimiento del sistema de seguridad se describe mediante el nivel de integridad de la seguridad (SIL).

Las funciones de seguridad identificadas a partir del análisis de riesgos se dividen en subfunciones de seguridad, que se asignan a dispositivos reales, denominados subsistemas y elementos de subsistema. Tanto el hardware como el software se tratan de esta forma.

Un sistema de control relativo a la seguridad está formado por varios subsistemas. Las características de estos subsistemas se describen mediante parámetros (nivel integral de seguridad máximo admisible y PFHD).



Parámetros relativos a la seguridad de los subsistemas:

- $SIL_{CL}$ : Nivel integral de seguridad máximo admisible
- $PFHD$ : Probabilidad de fallos peligrosos por hora
- $T_1$ : Vida útil

Estos subsistemas, a su vez, pueden estar formados por varios elementos de subsistema conectados (dispositivos) con parámetros para calcular el valor  $PFHD$  correspondiente del sistema.

Parámetros relativos a la seguridad de los elementos de subsistema (dispositivos):

- $\lambda$ : Tasa de error; para elementos de desgaste: se describe mediante el valor de  $B_{10}$ , valor
- SFF: Fracción de fallo de seguridad

En los dispositivos electromecánicos, el fabricante indica la tasa de error mediante un valor  $B_{10}$ , basado en el número de ciclos. La tasa de error basada en tiempo y la vida útil se deben determinar mediante la frecuencia de conmutación de la aplicación respectiva.

Al diseñar y crear un subsistema formado por elementos de subsistema se deben establecer los siguientes parámetros internos:

- $T_2$ : Intervalo de prueba de diagnóstico
- $\beta$ : Susceptibilidad a fallo por causa común
- DC: Cobertura de diagnóstico
- $PFHD$ : El valor de  $PFHD$  del sistema de control relativo a la seguridad se calcula sumando cada uno de los valores  $PFHD$  de los subsistemas.

Los usuarios disponen de las siguientes opciones al diseñar un sistema de control relativo a la seguridad:

- Usar dispositivos y subsistemas que cumplen las normas EN 954-1 e IEC 61508 o EN 62061. La norma especifica cómo incorporar los dispositivos adecuados al implementar funciones de seguridad.
- Desarrollar subsistemas propios.
  - Aplicar la norma IEC 61508 a subsistemas programables electrónicamente o subsistemas complejos.
  - Aplicar la norma EN 62061 a dispositivos y subsistemas sencillos.

La norma representa un método completo para la implementación de sistemas de control relativos a la seguridad eléctricos, electrónicos y programables electrónicamente relativos a la seguridad. EN 62061 ha sido la norma armonizada desde diciembre de 2005.



Procedimientos básicos



Normas armonizadas



Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

## SEIS PASOS HACIA UNA MÁQUINA SEGURA



Para obtener más información, consulte las páginas siguientes...

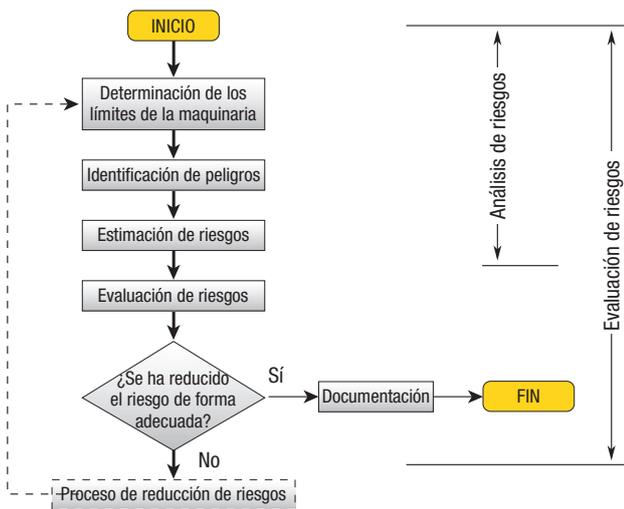
# DIRECTIVA DE MÁQUINAS Y NORMAS EUROPEAS

## Procedimiento básico para lograr la seguridad paso a paso

### Paso 1 - Evaluación de riesgos de acuerdo con la norma EN ISO 12100

Antes o después, un riesgo existente en una máquina causará daños a una persona si no se implementan medidas de seguridad. Las medidas de seguridad son la suma de las emprendidas por el diseñador de la máquina y las adoptadas por el usuario. Las medidas que se toman en la fase de diseño tienen más importancia que las adoptadas por el usuario y suelen ser más eficaces.

#### Enfoque durante el diseño de maquinaria



EN ISO 12100

El diseñador debe seguir la secuencia que se describe a continuación, teniendo en cuenta la experiencia de la que disponen los usuarios de máquinas parecidas y la información obtenida en conversaciones con los usuarios potenciales, siempre que sea posible:

- Establecer los límites y el uso previsto de la maquinaria;
- Identificar los riesgos y las situaciones de riesgo asociadas que se puedan producir;
- Calcular la peligrosidad de cada riesgo y cada situación de riesgo identificados;
- Evaluar la peligrosidad y decidir qué se necesita para reducirla.

### Paso 2 - Definición de medidas necesarias para reducir los riesgos calculados

El objetivo consiste en reducir el riesgo al máximo, teniendo en cuenta diversos factores. El proceso es iterativo. Mediante el mejor uso posible de las tecnologías disponibles, puede ser necesario repetir el proceso varias veces para reducir el riesgo.

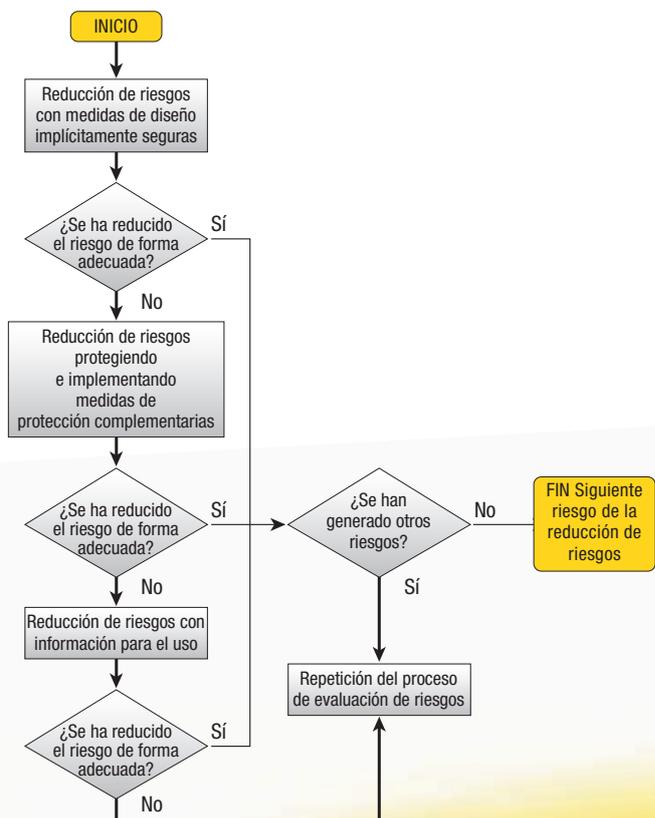
Al poner en práctica el proceso, se aplicará el siguiente orden de prioridades:

1. Seguridad de la máquina en todas las fases de su vida útil;
2. Capacidad de la máquina de realizar su función;
3. Facilidad de manejo por parte del usuario.

Únicamente después de lograr todo lo anterior se tendrán en cuenta los costes de la fabricación, utilización y desmontado de la máquina.

El proceso de análisis y reducción de los riesgos exige la eliminación o reducción de riesgos mediante medidas jerarquizadas:

1. Eliminación o reducción de los riesgos mediante el diseño
2. Reducción de los riesgos mediante dispositivos de protección técnicos y otras medidas de protección adicionales
3. Reducción de los riesgos mediante la disponibilidad de información para el usuario sobre los riesgos residuales.





Procedimientos básicos



Normas armonizadas



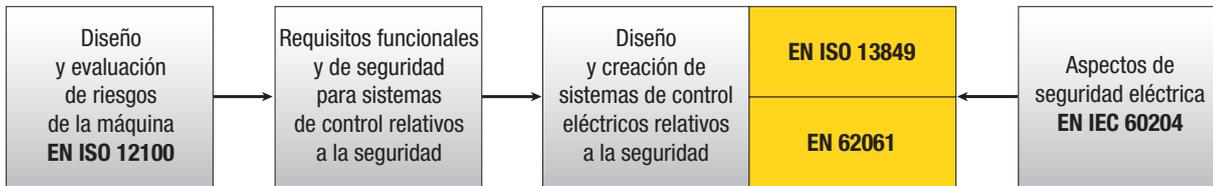
Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

### Paso 3 - Reducción de riesgos a través de medidas de control

Si se utilizan componentes relativos a la seguridad para controlar una medida de protección con objeto de obtener la necesaria reducción del riesgo, el diseño de dichos componentes formará parte integral del diseño global de la máquina. El sistema de control relativo a la seguridad asigna a las funciones de seguridad una Categoría, un Nivel de integridad de seguridad (SIL) y un Nivel de fiabilidad (PL) que logran la reducción de riesgo necesaria.



### Paso 4 - Implementación de medidas de control utilizando EN ISO 13849-1 o EN 62061

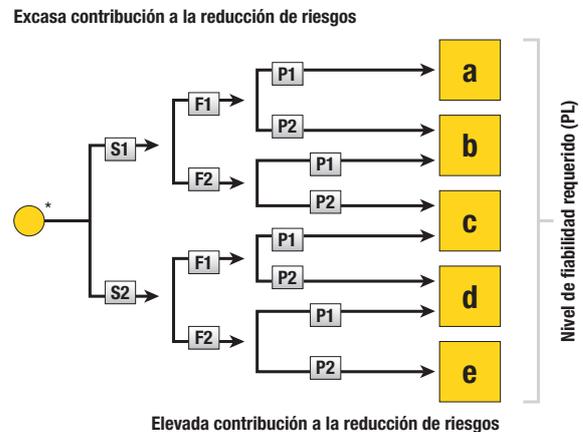
#### Paso 4.1: Determinación del nivel de fiabilidad necesario

Se debe realizar de forma independiente si es necesaria la conformidad con la norma EN ISO 13849-1 o EN 62061. Ambas normas hacen referencia a la gravedad de las lesiones, la frecuencia o tiempo de exposición al peligro, y a la posibilidad de evitar la situación de peligro.

EN ISO 13849:

#### Determinación del nivel de fiabilidad (PL) necesario

- S - Gravedad de las lesiones**
  - S<sub>1</sub> - Leve (lesión recuperable)
  - S<sub>2</sub> - Grave (normalmente lesión irreparable, incluida la muerte)
- F - Frecuencia y/o exposición a un peligro**
  - F<sub>1</sub> - Raras veces o poco frecuente y/o tiempo de exposición corto
  - F<sub>2</sub> - Frecuente a continuado y/o tiempo de exposición prolongado
- P - Posibilidades de evitar el peligro o limitar los daños**
  - P<sub>1</sub> - Posible en circunstancias concretas
  - P<sub>2</sub> - Poco posible



EN 62061:

\* Punto de partida para la evaluación de la contribución de las funciones de seguridad a la reducción de riesgos.

#### Evaluación de riesgos y definición del nivel de integridad de la seguridad necesario

Consecuencias y gravedad	SE	Frecuencia y duración		Probabilidad de evento peligroso	Nota de prensa	Se eviten		Clase CI				
		FR				Av		3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
Muerte, pérdida de un ojo o un brazo	4	< 1 hora	5	Muy alto	5			SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
Pérdida permanente de dedos	3	> 1 hora - ≤ 1 día	5	Probable	4				OM	SIL 1	SIL 2	SIL 3
Reversible, atención médica	2	> 1 día - ≤ 2 semanas	4	Posible	3	Imposible	5			OM	SIL 1	SIL 2
Reversible, primeros auxilios	1	> 2 semanas - ≤ 1 año	3	Raramente	2	Posible	3				OM	SIL 1
		> 1 año	2	Despreciable	1	Probable	1					

OM = otras medidas necesarias

Para obtener información más detallada sobre la determinación del nivel de fiabilidad y el nivel de integridad de seguridad necesario, consulte los cálculos que se muestran en las normas.

**Paso 4.2: Especificación**

La especificación de los requisitos funcionales describirá cada una de las funciones de seguridad que se tenga que realizar. Se definirán las interfaces con otras funciones de control y se establecerán las acciones necesarias ante errores. Se deben definir los niveles SIL o PL necesarios.

**Paso 4.3: Diseño de la arquitectura de control**

Parte del proceso de reducción del riesgos conlleva la definición de las funciones de seguridad de la máquina. Se deben incluir las funciones de seguridad del sistema de control, por ejemplo para impedir una puesta en marcha accidental. Al definir las funciones de seguridad es importante tener en cuenta que una máquina tiene distintos modos de operación (por ejemplo, los modos automático y de configuración), y que las medidas de seguridad de cada modo pueden ser totalmente diferentes (por ejemplo, velocidad limitada de seguridad en el modo de instalación o dos manos en el modo automático). Una función de seguridad se puede poner en práctica a través de uno o varios componentes relativos a la seguridad. Varias funciones de seguridad pueden distribuirse en uno o varios componentes relativos a la seguridad (por ejemplo, módulo lógico o elementos de transmisión de energía).

**Paso 4.4: Determinación del nivel de fiabilidad logrado por parte del sistema de seguridad**

EN ISO 13849-1:

El nivel de rendimiento se calculará para cada componente de control relativo a la seguridad seleccionada y/o para la combinación de componentes de control relativos a la seguridad que realiza una función de seguridad.

El nivel de rendimiento de los componentes relativos a la seguridad se determinará mediante el cálculo de los siguientes parámetros:

- el valor  $MTTF_d$ , tiempo medio hasta que se produzca un fallo peligroso de cada componente
- la cobertura de diagnóstico (DC)
- el fallo de causa común (CCF)
- la estructura (categoría)
- el comportamiento de la función de seguridad ante condiciones de fallo
- el software relativo a la seguridad
- los fallos del sistema
- la capacidad de realizar una función de seguridad ante condiciones ambientales inesperadas

EN 62061:

La selección o el diseño de los sistemas de control relativos a la seguridad eléctricos, electrónicos y programables electrónicamente cumplirá siempre los siguientes requisitos mínimos:

Requisitos de la integridad de la seguridad del hardware, que comprenden lo siguiente:

- Limitaciones de arquitectura para la integridad de la seguridad del hardware
- Requisitos de la probabilidad de fallos peligrosos y aleatorios del hardware, más requisitos de la integridad de la seguridad del sistema, que comprenden:
  - Requisitos para evitar errores
  - Requisitos para el control de fallos sistemáticos

En la norma EN 62061 se describen también los requisitos de la implementación de programas de aplicaciones.

Parámetros relativos a la seguridad de los subsistemas:

- $SIL_{CL}$ : Determinación de niveles integrales de seguridad
- $PFH_D$ : Probabilidad de fallos peligrosos por hora
- $T_1$ : Vida útil

Parámetros relativos a la seguridad de los elementos de subsistema (dispositivos):

- $\lambda$ : Tasa de error
- $B_{10}$ : para elementos de desgaste
- $T_1$ : Vida útil
- $T_2$ : Intervalo de prueba de diagnóstico
- $\beta$ : Susceptibilidad a fallo por causa común
- DC: Cobertura de diagnóstico
- SFF: Fracción de fallo de seguridad
- HFT: Tolerancia a errores del hardware



Procedimientos  
básicos



Normas  
armonizadas



Seis pasos hacia  
una máquina segura



Cálculo del nivel  
de fiabilidad

## Paso 5 – Verificación

Después de configurar el sistema de seguridad, es obligatorio realizar una comprobación comparativa entre los “niveles de seguridad” requeridos y los “niveles de seguridad” alcanzados. El sistema final tiene que satisfacer al menos los requisitos mínimos especificados en la evaluación de riesgos.

EN ISO 13849-1:

En cada una de las funciones de seguridad, el PL del SRP/CS correspondiente debe coincidir con el “nivel de rendimiento requerido”. Si hay varios componentes relativos a la seguridad que forman parte de una función de seguridad, la suma de sus PL debe ser igual o mayor que el nivel de fiabilidad requerido por la función.

EN 62061:

La probabilidad de fallo peligroso de cada función de control relativa a la seguridad (SRCF) como consecuencia de fallos peligrosos y aleatorios del hardware debe ser igual o menor que el valor de umbral de fallo definido en la especificación de los requisitos de seguridad.

El SIL que obtienen los SRECS a partir de las limitaciones de arquitectura debe ser menor o igual que el  $SIL_{CL}$  más bajo de entre los subsistemas que participan en la realización de la función de seguridad.

## Paso 6 – Validación

El diseño de una función de control relativa a la seguridad se debe validar. La validación debe mostrar que la combinación para cada función de seguridad de los componentes relativos a la seguridad satisface los requisitos correspondientes.

Es necesario documentar pormenorizadamente los resultados de la validación ya que muestran qué tuvo en cuenta el fabricante de la máquina al analizar los riesgos e implementar las medidas de seguridad. Además, la documentación debe incluir un plan de pruebas claro y explicar cómo se llevó a cabo.

### Conclusión:

Independientemente de la directiva que se utilice para declarar la conformidad con la Directiva de máquinas, los pasos que forman el proceso son bastante parecidos. Si tiene preguntas en relación con este proceso, póngase en contacto con su representante de Omron o con uno de nuestros socios especialistas en seguridad.

# CÁLCULO DEL NIVEL DE FIABILIDAD

## Implementación de medidas de control utilizando EN ISO 13849-1

Este capítulo presenta un breve resumen del contenido de la norma EN ISO 13849-1. Para solicitar la conformidad según la norma EN ISO 13849-1, lea esta norma atentamente. Para obtener más información o ayuda, póngase en contacto con el socio colaborador de Omron más cercano o con la red de servicios de seguridad de Omron.

El enfoque según la norma EN ISO 13849-1 es muy parecido al de la norma EN 954-1. El primer paso es determinar el nivel de fiabilidad necesario. En la norma EN ISO 13849-1 existe un gráfico de riesgos que ayuda a evaluar el nivel de riesgo de cada uno de los peligros de la máquina. Por supuesto, también pueden utilizarse otros métodos para la evaluación de riesgos.

### Determinación del nivel de fiabilidad (PL) necesario

**S – Gravedad de las lesiones**

- S<sub>1</sub> – Leve (lesión recuperable)
- S<sub>2</sub> – Grave (normalmente lesión irreparable, incluida la muerte)

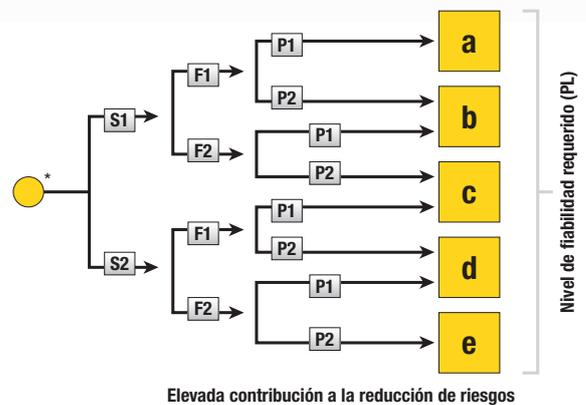
**F – Frecuencia y/o exposición a un peligro**

- F<sub>1</sub> – Raras veces o poco frecuente y/o tiempo de exposición corto
- F<sub>2</sub> – Frecuente a continuado y/o tiempo de exposición prolongado

**P – Posibilidades de evitar el peligro o limitar los daños**

- P<sub>1</sub> – Posible en circunstancias concretas
- P<sub>2</sub> – Poco posible

Excasa contribución a la reducción de riesgos



\* Punto de partida para la evaluación de la contribución de las funciones de seguridad a la reducción de riesgos.



Procedimientos básicos



Normas armonizadas



Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

## Componentes y subsistemas

Si se conoce el nivel de fiabilidad requerido (PLr), es posible diseñar la función de seguridad, que se basa en varios parámetros:

- 1) Estructura de hardware dividida en categorías (B, 1, 2, 3 y 4)
- 2) Datos de fiabilidad del sistema o de los componentes (MTTF<sub>d</sub>)
- 3) Fiabilidad del sistema, cobertura de diagnóstico (DC<sub>avg</sub>)
- 4) Integridad del diseño (CCF)

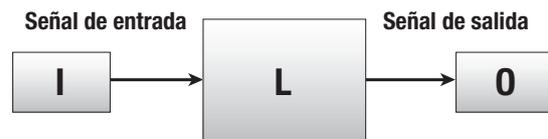
Además, la instalación de un sistema de gestión de la calidad adecuado es un requisito básico.

### 1) Estructura de hardware (categoría de seguridad)

Cada sistema de seguridad está compuesto por tres subsistemas: entrada, lógica y salida. La manera en que está diseñado el hardware describe la arquitectura del sistema de seguridad. Al final, la estructura de hardware es la que define las categorías de seguridad según EN954-1.

#### Estructura de hardware de canal único:

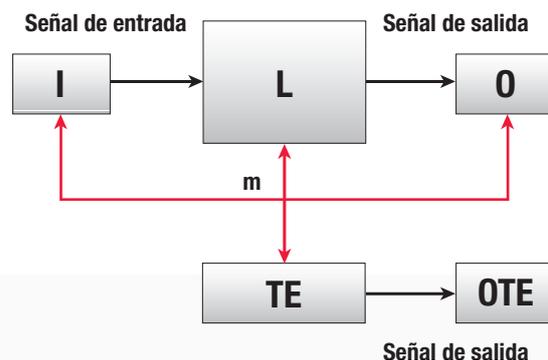
Esta estructura de hardware utiliza un canal para parar el movimiento peligroso de la máquina. La estructura es conocida como categoría B y categoría 1 según EN954-1. La principal diferencia entre la categoría B y la 1 es la fiabilidad de los componentes utilizados. En la categoría 1, se utilizan componentes de seguridad con principios de seguridad perfectamente demostrados, para reducir el riesgo de perder la función de seguridad. Un solo fallo en el sistema puede conllevar la pérdida de la función de seguridad.



#### Estructura de hardware de canal doble:

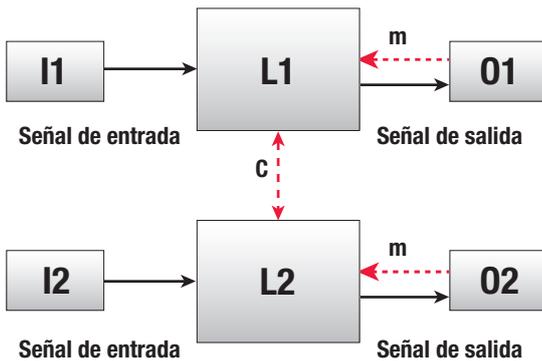
La mayoría de los sistemas de seguridad de las máquinas están basados en una estructura de hardware de canal doble. Esta estructura puede estar formada por:

- a) un sistema de canal único + sistema de chequeo (categoría 2)



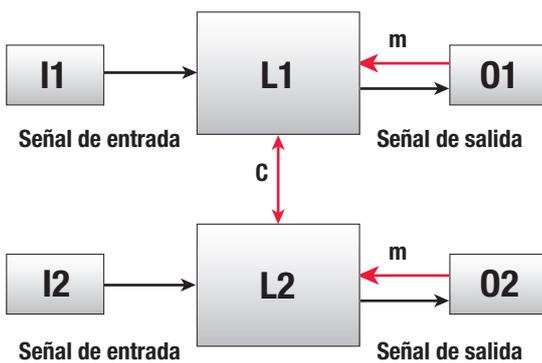
Este ejemplo muestra un sistema de categoría 2 con dos salidas independientes. El equipo de chequeo (TE) supervisa (m) el funcionamiento correcto de la entrada, la lógica y la salida. Si los resultados de las pruebas son correctos, se activa la salida de prueba (OTE). Un fallo en el sistema de seguridad es detectado por el equipo de chequeo y esto no originará una pérdida de la función de seguridad, puesto que el segundo canal se encarga de ello.

**b) dos canales similares (categoría 3)**



Un sistema de seguridad de categoría 3 está compuesto por dos canales, que pueden ser homogéneos (la misma tecnología en ambos canales) o diversos (tecnologías distintas en ambos canales, p. ej., electrónica en el canal 1 y electromecánica en el canal 2). Algunos sistemas de categoría 3 precisan la monitorización (m) de las salidas o la monitorización cruzada (C) del sistema lógico, en función de cada diseño. Un fallo en uno de los canales no supone la pérdida de la función de seguridad. Los sistemas de categoría 3 no contemplan la acumulación de fallos.

**c) dos canales similares + sistema de pruebas (categoría 4)**



Los sistemas de categoría 4 también utilizan dos canales (homogéneos o diversos). Se utiliza la monitorización (m) y monitorización cruzada (C) para detectar varios fallos en el sistema sin perder la función de seguridad.

**2) Fiabilidad del sistema o de cada uno de los componentes (MTTF<sub>d</sub>)**

Hay dos aspectos importantes para los sistemas de seguridad. Deben ser seguros y fiables. La fiabilidad está directamente vinculada a la productividad y es, por tanto, importante, ya que todos y cada uno de los procesos de corte innecesarios debidos a un fallo del sistema o de un componente detienen la producción y aumentan el riesgo de manipulación. Los fallos del sistema se producen con mayor frecuencia al principio o cerca del final de la vida útil del sistema o de uno de los componentes.

**a) Sistemas mecánicos, electromecánicos, neumáticos e hidráulicos**

El fallo de estos componentes está vinculado a la vida útil y/o el número de operaciones. Una forma habitual de probar y describir el comportamiento es llevar a cabo una prueba de vida útil hasta que falla un 10% de las unidades sometidas a las pruebas. Esto se denomina B<sub>10d</sub>. Para la seguridad, la prueba es más específica y B<sub>10d</sub> muestra el valor hasta que el 10% de las unidades sometidas a las pruebas falla en el lado peligroso. Los componentes que típicamente incluyen un valor B<sub>10d</sub> son los finales de carrera de seguridad, los finales de carrera para puertas de seguridad y los relés de seguridad.

**b) Sistemas electrónicos**

En los sistemas electrónicos, la tasa de error es un valor de probabilidad que se calcula utilizando los datos individuales de todos los componentes en uso, puesto que hay un valor FIT (fallos expresados por unidad de tiempo) para todos los tipos de componentes.

Clasificación MTTF <sub>d</sub>			
Inferior	3 años <=	MTTF <sub>d</sub>	< 10 años
Mediana	10 años <=	MTTF <sub>d</sub>	< 30 años
Superior	30 años <=	MTTF <sub>d</sub>	< 100 años

Para los sistemas electrónicos (b), el MTTF<sub>d</sub> forma parte de la documentación entregada por el fabricante.

Para los sistemas mecánicos, electromecánicos, neumáticos e hidráulicos (a), el MTTF<sub>d</sub> se puede calcular mediante el parámetro B<sub>10d</sub>, que también forma parte de la documentación, y el número de operaciones por año n<sub>a</sub> según:

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_a}$$



Procedimientos básicos



Normas armonizadas



Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

### 3) Fiabilidad del sistema, cobertura de diagnóstico ( $DC_{avg}$ )

EN ISO 13849-1 se describen cuatro niveles del chequeo interno del sistema de seguridad.

Fiabilidad del sistema			
Ninguno		$DC_{avg}$	< 60%
Inferior	$60\% \leq$	$DC_{avg}$	< 90%
Mediana	$90\% \leq$	$DC_{avg}$	< 99%
Superior	$99\% \leq$	$DC_{avg}$	

La calidad de las pruebas en el sistema es una medida del modo de detectar los fallos. Cuanto mejor se prueba el sistema, mayor es el nivel de seguridad. Este método se puede aplicar en lugar de un análisis modal de fallos y efectos (FMEA) según EN ISO 13849-1.

### 4) Integridad del diseño y fallos de causa común (CCF)

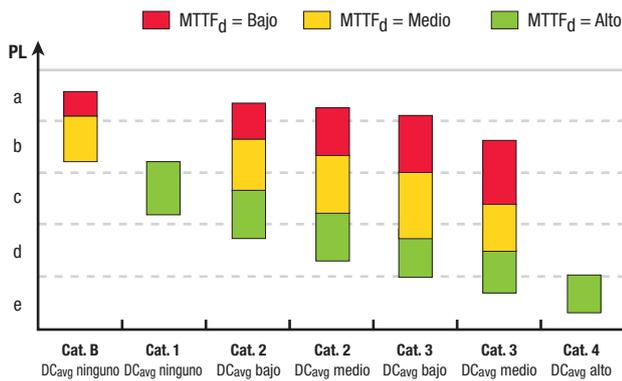
Los impactos externos, como sobretensión o altas temperaturas, pueden dañar los sistemas de seguridad aunque consten de dos canales. Este tipo de impacto repercute en ambos canales del mismo modo, ya que existe una causa común que provoca el fallo de ambos canales.

La norma EN ISO 13849-1 utiliza un sistema de puntos para comprobar si el sistema cumple los requisitos mínimos. El número mínimo de puntos es de 65 sobre 100:

Requisitos		Máximo
Separación	Separación de señales, aislamiento, etc.	15 puntos
Diversidad	Diferentes tecnologías o componentes	20 puntos
Diseño, aplicación, experiencia	Sobrecarga, sobretensión o protección	15 puntos
	Uso de tecnologías o componentes perfectamente probados	5 puntos
Análisis	El análisis de fallos se utiliza para evitar fallos de causa común	5 puntos
Competencia, formación	Formación de diseñadores para conocer los fallos de causa común (CCF) y cómo evitarlos	5 puntos
Condiciones ambientales	Prueba de compatibilidad electromagnética (CEM)	25 puntos
	Prueba de resistencia a golpes, vibración o temperatura	10 puntos

### Nivel de fiabilidad de un subsistema

La norma EN ISO 13849-1 resume toda esta información en un gráfico



Cómo interpretar este gráfico para un sistema PL = d:  
 Opción 1: Sistema de cat. 2 con MTTFd = alto y DC = medio  
 Opción 2: Sistema de cat. 3 con MTTFd = medio y DC = medio  
 Por supuesto, también hay otros posibles opciones con relación a este gráfico.

### Configuración de un sistema de seguridad

La norma EN ISO 13849-1 describe un proceso sencillo para combinar subsistemas cuando se conoce el PL de todos los subsistemas.

1. Determine el subsistema con el PL más débil (PL bajo).
2. Determine el número de subsistemas (n bajo) con PL bajo.

PL bajo	n bajo	PL
PL más débil de los subsistemas	Número de subsistemas con PL bajo	PL máximo que se puede conseguir
a	>3 →	-
	<=3 →	a
b	>2 →	a
	<=2 →	b
c	>2 →	b
	<=2 →	c
d	>3 →	c
	<=3 →	d
e	>3 →	d
	<=3 →	e

### Ejemplo

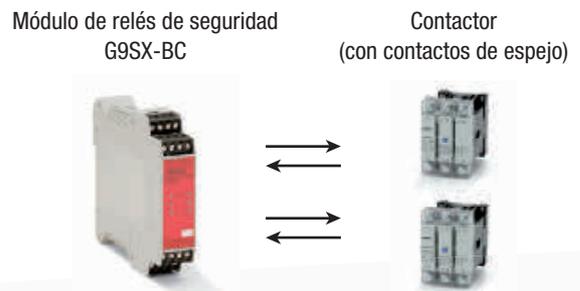
El análisis de riesgos ha indicado un nivel de fiabilidad requerido PL<sub>r</sub> = e para un sistema de seguridad. El sistema que está en uso para resolver esta situación se muestra abajo:



En este ejemplo, el MTTFd es conocido para F3S-TGR-CL y G9SX-BC. Los dos contactores son parte del sistema de salida, donde G9SX-BC se utiliza para pruebas (monitorización del relé de los contactos de espejo). Para los contactores se define un subsistema y el cálculo del MTTFd se lleva a cabo tal como se muestra:

#### Paso 1: Definir la salida del subsistema

La salida del subsistema incluye el G9SX-BC y los dos contactores. Cada una de las salidas de G9SX-BC acciona un contactor. Cada contactor está equipado con contactos de espejo. El G9SX-BC comprueba la señal de realimentación de los contactos de espejo.





Procedimientos básicos



Normas armonizadas



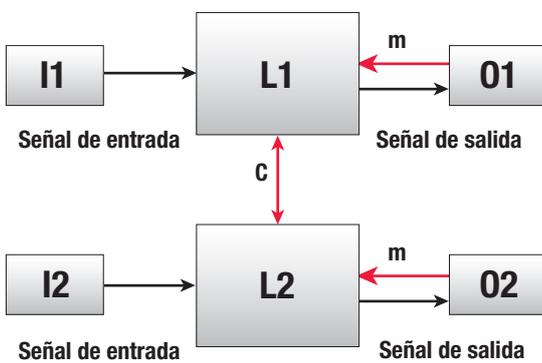
Seis pasos hacia una máquina segura



Cálculo del nivel de fiabilidad

### Paso 2: Arquitectura de hardware de la salida del subsistema:

El módulo de relés de seguridad G9SX-BC es un sistema de dos canales (L1 y L2) que utiliza el chequeo cruzado (c). O1 y O2 son los dos contactores. Así que la estructura de hardware es capaz de cumplir los requisitos de la categoría 3 o la categoría 4.



### Paso 3: Cálculo de MTTF<sub>d</sub> de subsistema

Cálculo de MTTF<sub>d</sub> por canal (el cálculo sólo se necesita una vez, ya que los dos contactores se manejan del mismo modo):

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_a}$$

donde:

B<sub>10d</sub> del contactor = 1.500.000

Tiempo de ciclo (t) = 30 min (suposición)

Horas de funcionamiento por día (h) = 14 horas/día

Días de funcionamiento por año (d) = 220 días/año

$$n_a = \frac{d \times h \times 60 \text{ min/h}}{t} = \frac{220 \text{ días/año} \times 14 \text{ h/día} \times 60 \text{ min/h}}{30 \text{ min/ciclo}} = 6.160 \text{ ciclos/año}$$

$$MTTF_d = \frac{1.500.000}{0,1 \times 6.160} = 2.435 \text{ años}$$

Un MTTF<sub>d</sub> de 2435 años es "alto" según EN ISO 13849-1.

### Paso 4: Comprobar la cobertura de diagnóstico

La cobertura de diagnóstico (DC) se puede suponer alta según EN ISO 13849-1, puesto que la monitorización de realimentación de los contactos de guía forzada permiten unas pruebas y un diagnóstico precisos.

### Paso 5: Verificar la integridad del diseño del subsistema

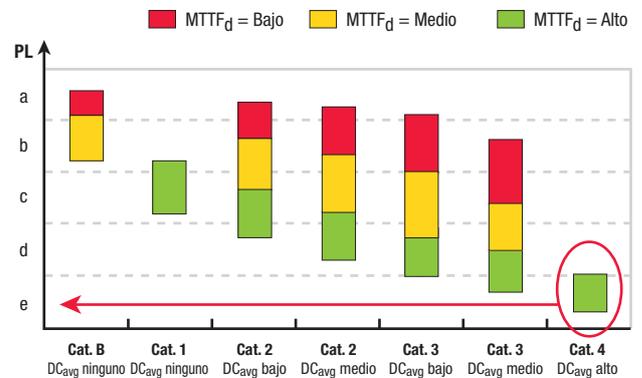
Para la integridad del diseño (CCF) se puede seleccionar:

- Separación 15 puntos
- Diseño y desarrollo 20 puntos
- Competencia, formación 5 puntos
- Entorno 35 puntos

El resultado son 75 puntos para el subsistema de salida.

### Paso 6: Nivel de fiabilidad del subsistema

El resultado es que ahora el gráfico puede utilizarse para buscar el PL del subsistema:



**Paso 7: Cálculo del sistema completo (los valores sólo son para el cálculo, no representan datos reales):**



**Paso 8: Cálculo del MTTF<sub>d</sub> total :**

$$MTTF_d = \frac{1}{\sum_{i=1}^3 \frac{1}{MTTF_{di}}} = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{2435}} = \frac{1}{0,0201} = 48,99 \text{ años}$$

**Paso 9: Cálculo del DC<sub>avg</sub> total:**

$$DC_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^2 \frac{DC_i}{MTTF_{di}}}{\sum_{i=1}^2 \frac{1}{MTTF_{di}}} = \frac{\frac{0,99}{100} + \frac{0,99}{2435}}{\frac{1}{100} + \frac{1}{2435}} = 0,99$$

**Paso 10: Comprobar los resultados**

Estructura de hardware:

El F3S-TGR-CL y el G9SX-BC utilizan una estructura de hardware según categoría 4; la salida del subsistema también es apta para la categoría 4. Un MTTF<sub>d</sub> de 48,99 años se considera "alto" según EN ISO 13849-1; un DC de 0,99 también se considera "alto". Finalmente, el sistema total cumple los requisitos de un sistema PL = e, de modo que se cumplen todos los requisitos con relación al nivel de fiabilidad del sistema de seguridad.



Procedimientos  
básicos



Normas  
armonizadas



Seis pasos hacia  
una máquina segura



Cálculo del nivel  
de fiabilidad

## Más información y herramientas

Omron o los organismos locales notificados que trabajan con temas relacionados con la seguridad de la maquinaria disponen de más información.

Omron utiliza la herramienta de cálculo "SISTEMA" que proporciona IFA/DGUV en Alemania. Para obtener más información, consulte [www.omron-industrial.com/safety](http://www.omron-industrial.com/safety).

# DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

## Interactúe con su máquina

Las máquinas que se paran durante la producción provocan un gasto extra; nuestros puestos de señalización sirven para indicar dicho estado y guiar a los usuarios a mantener las máquinas de forma eficiente y minimizar, de esta forma, la pérdida de producción y el tiempo de inactividad.

### Dispositivos de señalización



Puestos de señalización

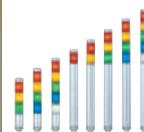
**LU5**

ver página 41

- Sistema modular
- Diámetro de 50 mm
- Tecnología LED
- Sistema audio
- IP 65

Sistema premontado de 30 mm

**MP/MPS**



página 48

Sistema premontado de 60 mm

**LME**



página 50

Sistema modular de 70 mm

**LU7**



página 45

### SISTEMAS DE CONTROL SEGUROS PARA DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

#### Módulos de relés de seguridad



**G9SB**

véase la página 97



**G9SA**

véase la página 98

#### Unidades de seguridad flexibles



**G9SX**

véase la página 103

#### Controladores de seguridad



**G9SP**

véase la página 108



**NE1A**

véase la página 111

#### Sensores de seguridad



**F3S-TGR-CL**

véase la página 74



## Dispositivos de control

Familia de interruptores pulsadores de parada de emergencia y estándar

- 16 mm de diámetro de montaje
- Amplia gama de capacidad de conmutación
- Poca profundidad de montaje
- Clase de protección alta IP65
- Homologaciones UL, CSA y VDE
- Compatible con las normas EN60947-5-1 e IEC 947-5-1

Botón pulsador estándar

A16



página 32

Pulsador de parada de emergencia

A165E



página 34

- 22 mm de diámetro de montaje
- Amplia gama de capacidad de conmutación
- Configuración modular para conseguir flexibilidad en la aplicación
- Clase de protección alta IP65
- Homologaciones UL, CSA y VDE
- Compatible con las normas EN60947-5-1 e IEC 947-5-1

Botón pulsador estándar

Serie A22



página 35

Pulsador de parada de emergencia

A22E



página 37

Interruptores de parada de emergencia de tirón de cable



Longitud de cable: 40 m

ER5018



página 38

Longitud de cable: 80 m

ER6022



página 38

Interruptores de parada de cuerda ER

véase la página 38

- Cable de gran longitud
- Indicador de tensión
- Carcasa robusta
- Carcasa de acero inoxidable disponible
- Disponible en carcasa para ambientes explosivos

Longitud de cable: 125 m

ER1022



página 38

Longitud de cable: 200 m

ER1032



página 38



### Pulsador/indicador de 16 mm

Estos pulsadores tienen una estructura modular: pulsador + carcasa + indicador luminoso (si corresponde) + interruptor. A16 es un interruptor pulsador montado en rosca con un fondo de montaje reducido de menos de 28,5 mm debajo del panel.

- Gran variedad de dispositivos de control y señalización: con luz, sin luz y con zumbador
- Ensamblaje rápido y fácil, interruptor por presión
- Gran variedad de capacidad de conmutación desde cargas estándar a microcargas
- Alta fiabilidad, IP 65
- Homologación UL, cUL, CSA y VDE, cumple los estándares EN60947-5-1 e IEC947-5-1

#### Información general

Tipo	Color	Modelo		
		Grado de protección: IP 65 resistente a aceites		
		Rectangular	Cuadrado	Circular
Sin luz LED Lámpara incandescente	Rojo	A165L-JR	A165L-AR	A165L-TR
	Botón	A165L-JY	A165L-AY	A165L-TY
	Ámbar	A165L-JPY	A165L-APY	A165L-TPY
	Blanco	A165L-JW	A165L-AW	A165L-TW
	Azul	A165L-JA	A165L-AA	A165L-TA
Sin luz LED Sin luz/con lámpara incandescente	Negro	A165L-JB	A165L-AB	A165L-TB
	Verde	A165L-TGY	A165L-AGY	A165L-TGY
	Verde	A165L-JG	A165L-AG	A165L-TG

#### Carcasas

Aspecto	Clasificación	Modelo	
		IP 65 resistente a aceites	
	Operación instantánea	Rectangular (protegido en 2 lados)	A165-CJM
		Cuadrado	A165-CAM
		Circular	A165-CTM
	Operación alternativa	Rectangular (protegido en 2 lados)	A165-CJA
		Cuadrado	A165-CAA
		Circular	A165-CTA

#### Finales de carrera

Aspecto	Clasificación	Modelo			
	Con luz/sin luz (uso común)	Carga estándar/microcarga (uso común)	SPDT	Terminal para soldar	A16-1
			DPDT		A16-2
			SPDT	Terminal PCB	A16-1P
			DPDT		A16-2P
			DPDT	Terminal sin tornillos	A16-2S

#### Interruptores con iluminación de tensión reducida

Aspecto	Clasificación	Modelo			
	100 V	Carga estándar/microcarga (uso común)	SPDT	Terminal para soldar	A16-T1-1
			DPDT		A16-T1-2
	100 V		DPDT	Terminal sin tornillos	A16-T1-2S
	200 V				A16-T2-2S

#### Indicadores luminosos

Tipo	Color	Modelo		
		5 Vc.c.	12 Vc.c.	24 Vc.c.
LED	Rojo	A16-5DSR	A16-12DSR	A16-24DSR
	Botón	A16-5DSY	A16-12DSY	A16-24DSY
	Verde	A16-5DSG	A16-12DSG	A16-24DSG
	Blanco*1	A16-5DSW	A16-12DSW	A16-24DSW
	Azul	A16-5DA	A16-12DA	A16-24DA
Tipo		5 Vc.a./Vc.c.	12 Vc.a./Vc.c.	24 Vc.a./Vc.c.
Lámpara incandescente		A16-5	A16-12	A16-24

\*1 Utilice el indicador LED blanco junto con pulsadores de color blanco o ámbar.

## Accesorios

Nombre	Aspecto	Clasificación	Observaciones	Modelo
Protectores del interruptor		Para modelos rectangulares	No se puede utilizar con la cubierta antipolvo	A16ZJ-5050
		Para modelos cuadrados y redondos		A16ZA-5050
Cubiertas antipolvo		Para modelos rectangulares	No se puede utilizar con el protector de interruptores	A16ZJ-5060
		Para modelos cuadrados		A16ZA-5060
		Para modelos redondos		A16ZT-5060
Tapas de panel		Para modelos rectangulares	Se utiliza para cubrir las aberturas del panel para su futura expansión	A16ZJ-3003
		Para modelos cuadrados		A16ZA-3003
		Para modelos redondos		A16ZT-3003

## Especificaciones

Frecuencia de operación permitida	Mecánica	Operación momentánea: 120 operaciones/minuto máx. Operación alternativa: 60 operaciones/minuto máx.
	Eléctrica	20 operaciones/minuto máx.
Vida útil	Mecánica	Operación momentánea: 2.000.000 operaciones mín. Operación alternativa: 200.000 operaciones mín.
	Eléctrica	100.000 operaciones mín.
Temperatura ambiente	En operación: de -10 a 55°C (sin formación de hielo ni condensación) Almacenamiento: de -25 a 65°C (sin formación de hielo ni condensación)	
Peso	Aprox. 10 g (en el caso de un interruptor DPDT con luz con terminales de soldar)	
Dimensiones en mm (H x A x F)	Redondo/cuadrado: 18x18x28,5 rectangular: 18x24x28,5	

Características de operación	Pulsador	
	IP 65 resistente a aceites	
	SPDT	DPDT
Fuerza de operación (FO) máx.	2,94 N	4,91 N
Fuerza de reposición (FR) mín.	0,29 N	
Total carrera (TC)	Aprox. 3 mm	
Precarrera (PC) máx.	2,5 mm	
Bloqueo de carrera (LTA) mín.	0,5 mm	

Elemento		Terminal sin tornillos			
Tamaño de cable recomendado		Cable trenzado de 0,5 mm <sup>2</sup> o cable rígido de 0,8 mm de diám.			
Cables utilizables y resistencia a la tensión	Cable trenzado	0,3 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,25 mm <sup>2</sup>
	Cable rígido	0,5 mm de diám.	0,8 mm de diám.	1,0 mm de diám.	
	Resistencia a la tensión	10 N	20 N	30 N	40 N
Longitud del cable expuesto		10 ±1 mm			



## Interruptor de parada de emergencia

La línea A165E ofrece pulsadores de parada de emergencia con varios tipos de cabezales. Flexibilidad de aplicación gracias a la amplia gama de accesorios. Para una instalación y mantenimiento sencillos, hay disponibles varias combinaciones de contactos.

- Mecanismo de apertura positiva con separación de contactos mínima de 3 mm
- El mecanismo de bloqueo de seguridad impide un uso incorrecto
- Poca profundidad de montaje
- Estructura modular, instalación sencilla mediante conmutador por presión

### Información general

Finale de carrera	Tensión nominal	Color del botón pulsador	Tamaño del botón pulsador	Conexionado	Contacto	Modelo
LED	24 Vc.c.	Rojo	30 de diám.	Terminal para soldar	SPST-NC	A165E-LS-24D-01
Ninguno	-				DPST-NC	A165E-LS-24D-02
					SPST-NC	A165E-S-01
					DPST-NC	A165E-S-02
					TPST-NC	A165E-S-03U
LED	24 Vc.c.		40 de diám.		SPST-NC	A165E-LM-24D-01
Ninguno	-				DPST-NC	A165E-LM-24D-02
					SPST-NC	A165E-M-01
				DPST-NC	A165E-M-02	
				TPST-NC	A165E-M-03U	

**Nota:** Los modelos anteriores tienen una indicación de "RESET". También hay disponibles modelos con la indicación "STOP". Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Omron.

### Accesorios (pedidos por separado)

Elemento	Tipo	Precauciones	Modelo
Placa amarilla	Amarillo, 45 de diám.	Utilizar como placa de parada de emergencia.	A16Z-5070
Tapa de panel	Circular	Se utiliza para cubrir las aberturas del panel para su futura ampliación.	A16ZT-3003
Herramienta de apriete	-	Útil para montajes repetitivos. Tenga cuidado de no apretar con exceso.	A16Z-3004
Extractor	-	Apropiado para extraer el bloque de contactos y la lámpara.	A16Z-5080

### Especificaciones

Tensión nominal	Carga resistiva		Características	Características
	Serie A165E	Serie A165E_-U		
125 Vc.a.	5 A	1 A	Fuerza de operación (FO) máx.	14,7 N
250 Vc.a.	3 A	0,5 A	Fuerza de reposición (FR) mín.	0,1 N·m
30 Vc.c.	3 A	1 A	Precarrera (PC)	3,5±0,5 mm (3±0,5 mm en caso de la serie A165E_U)
Carga mínima aplicable	150 mA a 5 Vc.c.	1 mA a 5 Vc.c.		

Elemento	Interruptor de parada de emergencia	
Frecuencia de operación permitida	Mecánica	20 operaciones/minuto máx.
	Eléctrica	10 operaciones/minuto máx.
Resistencia de aislamiento	100 MΩ mín. (a 500 V c.c.)	
Rigidez dieléctrica	1.000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min. entre terminales de la misma polaridad 2.000 Vc.a., 50/60 Hz durante un 1 min. entre terminales de diferente polaridad y también entre cada terminal y toma de tierra 1.000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min. entre terminales de indicadores luminosos <sup>*1</sup>	
Vida útil	Mecánica	100.000 operaciones mín.
	Eléctrica	100.000 operaciones mín.
Temperatura ambiente	En operación: de -10°C a 55°C (sin formación de hielo ni condensación) Almacenamiento: de -25°C a 65°C (sin formación de hielo ni condensación)	
Protección contra descargas eléctricas	Clase II	

<sup>\*1</sup> LED no montado. Probar con el LED desmontado.



## Interruptor pulsador de 22 mm

A22 se presenta en una gran variedad de formas y colores, y se puede instalar en secciones de panel de diámetro 22 o 25. La unidad de interruptor se puede montar fácilmente. A22 se monta con terminales de crimpar abiertos (tipo horquilla) o cerrados (tipo redondo).

- De serie se proporciona un mecanismo para proteger los dedos en la unidad de interruptor
- Mayor eficacia del cableado con montaje de bloques de contactos en tres filas
- Categoría de resistencia al aceite IP 65 (modelos sin iluminación), IP 65 (modelos con iluminación)
- Versiones con iluminación y sin iluminación, engrasados, saliente, protegido y semiprotegido
- Homologación EN60947-5-1, UL y cUL

### Información general

#### Pulsador

Iluminación	Color	Modelo							
		Tipo engrasado	Tipo saliente	Tipo protegido	Tipo semiprotegido	Tipo cuadrado/saliente	Tipo cuadrado/protegido	Tipo redondo/seta (cabeza de 30 diám.)	Tipo redondo/seta (cabeza de 40 diám.)
Sin luz	Rojo	A22-FR	A22-TR	A22-GR	A22-HR	A22-CR	A22-DR	A22-SR	A22-MR
	Verde	A22-FG	A22-TG	A22-TG	A22-HG	A22-CG	A22-DG	A22-SG	A22-MG
	Botón	A22-FY	A22-TY	A22-GY	A22-HY	A22-CY	A22-DY	A22-SY	A22-MY
	Blanco	A22-FW	A22-TW	A22-GW	A22-HW	A22-CW	A22-DW	A22-SW	A22-MW
	Azul	A22-FA	A22-TA	A22-GA	A22-HA	A22-CA	A22-DA	A22-SA	A22-MA
	Negro	A22-FB	A22-TB	A22-GB	A22-HB	A22-CB	A22-DB	A22-SB	A22-MB
Con luz	Rojo	–	A22L-TR	A22L-GR	A22L-HR	A22L-CR	A22L-DR	–	–
	Verde	–	A22L-TG	A22L-GG	A22L-HG	A22L-CG	A22L-DG	–	–
	Botón	–	A22L-TY	A22L-GY	A22L-HY	A22L-CY	A22L-DY	–	–
	Blanco	–	A22L-TW	A22L-GW	A22L-HW	A22L-CW	A22L-DW	–	–
	Azul	–	A22L-TA	A22L-GA	A22L-HA	A22L-CA	A22L-DA	–	–
Tamaño del botón, en mm		29,7 diám. x 12 F	29,7 diám. x 19 F	29,7 diám. x 19 F	29,7 diám. x 12/18,5 F	29,8 mm <sup>2</sup> x 18 F	29,8 mm <sup>2</sup> x 18 F	30 diám. x 32 F	40 diám. x 32 F

#### Finales de carrera

Operación del interruptor	Contactos	Modelo			
		Modelos sin iluminación		Modelos con iluminación	
		Sin transformador		Con transformador	
				110 Vc.a.	220 Vc.a.
Momentáneo	SPST-NO	A22-10M	A22L-10M	A22L-10M-T1	A22L-10M-T2
	SPST-NC	A22-01M	A22L-01M	A22L-01M-T1	A22L-01M-T2
	SPST-NO + SPST-NC	A22-11M	A22L-11M	A22L-11M-T1	A22L-11M-T2
	DPST-NO	A22-20M	A22L-20M	A22L-20M-T1	A22L-20M-T2
	DPST-NC	A22-02M	A22L-02M	A22L-02M-T1	A22L-02M-T2
	Alternar	SPST-NO	A22-10A	A22L-10A	A22L-10A-T1
SPST-NC		A22-01A	A22L-01A	A22L-01A-T1	A22L-01A-T2
SPST-NO + SPST-NC		A22-11A	A22L-11A	A22L-11A-T1	A22L-11A-T2
DPST-NO		A22-20A	A22L-20A	A22L-20A-T1	A22L-20A-T2
DPST-NC		A22-02A	A22L-02A	A22L-02A-T1	A22L-02A-T2

#### Bloques de contactos

	Carga normal	Modelo
Bloques de contactos	SPST-NO	A22-10
	SPST-NC	A22-01
	DPST-NO	A22-20
	DPST-NC	A22-02

#### Indicador luminoso: LED

c.a./c.c.	LED	Modelo			
		Tensión de operación			
		6 V	12 V	24 V	Superbrillante de 24 V
DC	Rojo	A22-6DR	–	–	–
	Verde	A22-6DG	–	–	–
	Amarillo*1	A22-6DY	–	–	–
	Azul	A22-6DA	–	–	–
c.a.	Rojo	A22-6AR	–	–	–
	Verde	A22-6AG	–	–	–
	Amarillo*1	A22-6AY	–	–	–
	Azul	A22-6AA	–	–	–
c.a. y c.c.	Rojo	–	A22-12AR	A22-24AR	A22-24ASR
	Verde	–	A22-12AG	A22-24AG	A22-24ASG
	Amarillo*1	–	A22-12AY	A22-24AY	A22-24ASY
	Azul	–	A22-12AA	A22-24AA	A22-24ASA

\*1 Se utiliza cuando el color del pulsador es amarillo o blanco.

#### Indicador luminoso: lámpara incandescente

Modelo		
Tensión de operación		
5 Vc.a./Vc.c.	12 Vc.a./Vc.c.	24 Vc.a./Vc.c.
A22-5	A22-12	A22-24

Accesorios

Elemento			Observaciones	Modelo		
Zócalos de indicador luminoso	Iluminación directa		Se utiliza al cambiar el método de iluminación (solo LED)	A22-TN		
	Iluminación con transformador	220 Vc.a.		A22-T2		
Pestillos de montaje	Para modelos de operación momentánea		Solicite los pestillos de montaje solamente si va a montar bloques de contactos o zócalos de iluminación adquiridos individualmente	A22-3200		
Marcos para etiquetas	Tamaño grande	Con etiquetas de montaje a presión, sin texto, negro	La etiqueta de montaje a presión es de material acrílico	A22Z-3333		
		Sin etiquetas de montaje a presión		A22Z-3330		
Tapas de sellado	Para modelos salientes		Se utiliza para impedir la entrada de agua o polvo a la unidad operativa (pulsador, etc.); color: opaco, material: silicona	A22Z-3600T		
Espaciador de tres filas			Se utiliza para montar tres interruptores sin iluminación	A22Z-3003		
Cuadros de control (carcasas)	Exclusivamente para los modelos A22		Un orificio	No utilice interruptores DPST NA ni DPST NC, material: resina de policarbonato	A22Z-B101	
			Dos orificios		A22Z-B102	
			Tres orificios		A22Z-B103	
Etiquetas de montaje a presión	Tamaño normal	Sin texto	Blanco	Se fijan a la placa de etiquetas de tamaño normal; material: acrílico	A22Z-3443W	
			Transparente		A22Z-3443C	
		Texto blanco sobre fondo negro	ACTIVADA		A22Z-3443B-5	
			DESACTIVADA		A22Z-3443B-6	
			ABAJO		A22Z-3443B-8	
	Tamaño grande	Sin texto	Blanco	Se fijan a la placa de etiquetas de tamaño grande; material: acrílico	A22Z-3453W	
			Transparente		A22Z-3453C	
		Para interruptor de parada de emergencia	Etiqueta redonda de 60 diám. con letras blancas sobre fondo amarillo		La etiqueta lleva grabado el texto "EMERGENCY STOP" (parada de emergencia).	A22Z-3466-1
			Etiqueta redonda de 90 diám. con letras blancas sobre fondo amarillo		Se utiliza como etiqueta de interruptor de parada de emergencia	A22Z-3476-1
Extractor de indicadores luminosos			Herramienta de goma utilizada para sustituir fácilmente los indicadores luminosos	A22Z-3901		
Llave de apriete			Se utiliza para apretar las tuercas de la parte posterior del panel	A22Z-3905		

Especificaciones

Organización reconocida	Normas	Número de archivo
UL, cUL	UL508	E41515
-	EN60947-5-1	-

Valores nominales de contactos (carga normal)

Corriente nominal de carga (A)	Tensión nominal	Corriente nominal (A)			
		AC15 (carga inductiva)	AC12 (carga resistiva)	DC13 (carga inductiva)	DC12 (carga resistiva)
10	24 Vc.a.	10	10	-	-
	110 Vc.a.	5	10	-	-
	220 Vc.a.	3	6	-	-
	380 Vc.a.	2	3	-	-
	440 Vc.a.	1	2	-	-
	24 Vc.c.	-	-	1,5	10
	110 Vc.c.	-	-	0,5	2
	220 Vc.c.	-	-	0,2	0,6
380 Vc.c.	-	-	0,1	0,2	

Contactos (microcarga)

Carga aplicable nominal	Carga mínima aplicable
50 mA a 5 Vc.c. (carga resistiva)	1 mA a 5 Vc.c.

Indicadores LED sin transformador

Tensión nominal	Corriente nominal	Tensión de operación
6 Vc.c.	60 mA (20 mA)	6 Vc.c. ±5%
6 Vc.a.	60 mA (20 mA)	6 Vc.a./Vc.c. ±5%
12 Vc.a./Vc.c.	30 mA (10 mA)	12 Vc.a./Vc.c. ±5%
24 Vc.a./Vc.c.	15 mA (10 mA)	24 Vc.a./Vc.c. ±5%

Indicador LED superbrillo

Tensión nominal	Corriente nominal	Tensión de operación
24 Vc.a./Vc.c.	15 mA	24 Vc.a./Vc.c. ±5%

Lámpara incandescente

Tensión nominal	Corriente nominal	Tensión de operación
6 Vc.a./Vc.c.	200 mA	5 Vc.a./Vc.c.
14 Vc.a./Vc.c.	80 mA	12 Vc.a./Vc.c.
28 Vc.a./Vc.c.	40 mA	24 Vc.a./Vc.c.
130 Vc.a./Vc.c.	20 mA	100 Vc.a./Vc.c.

Iluminación con transformador

Tensión nominal	Tensión de operación	Indicador luminoso (BA8S/13_oro)
110 Vc.a.	95 a 115 Vc.a.	Lámpara LED (A22-24A_)
220 Vc.a.	De 190 a 230 Vc.a.	

Elemento	Pulsadores		Interruptores de parada de emergencia		Interruptores selector de maneta		Interruptor selector de llave
	Sin luz	Con luz	Sin luz	Con luz	Sin luz	Con luz	Sin luz
Frecuencia de operación permitida	Mecánica	Operación momentánea: 60 operaciones/minuto máx.		30 operaciones/minuto máx.		Rearme manual: 30 operaciones/minuto máx., rearme automático: 30 operaciones/minuto máx.	
	Eléctrica	30 operaciones/minuto máx.		30 operaciones/minuto máx.			
Vida útil (número de operaciones min.)	Mecánica	Operación momentánea: 5.000.000		Operación momentánea: 300.000		500.000	100.000
	Eléctrica	500.000		300.000		500.000	100.000
Temperatura ambiente	En operación	De -20 a 70°C	De -20 a 55°C	De -20 a 70°C	De -20 a 55°C	De -20 a 70°C	De -20 a 55°C
	Almacenamiento	De -40 a 70°C	De -40 a 70°C	De -40 a 70°C	De -40 a 70°C	De -40 a 70°C	De -40 a 70°C
Grado de protección	IP 65 (resistente al aceite)	IP 65	IP 65 (resistente al aceite)	IP 65	IP 65 (resistente al aceite)	IP 65	IP 65 (resistente al aceite)
Tamaño en mm (solo en panel)	34Hx34Ax54,7F, 34Hx34Ax72,7F para interruptores DPST						



## Interruptor de parada de emergencia

La gama de pulsadores de parada de emergencia A22E dispone de varios tipos de cabezas, con o sin luz incorporada. Para una aplicación flexible se proporciona una amplia gama de accesorios como protecciones y cajas de control.

- Mecanismo de apertura directa con separación de contactos mínima de 3 mm
- El mecanismo de bloqueo de seguridad impide un uso incorrecto
- Montaje sencillo de bloque de contactos
- Modelos con luz que facilitan el diagnóstico y el mantenimiento
- Configuración modular

### Información general

#### Modelos sin iluminación

Descripción	Salida	Color de la tapa	Modelo
Cabezal de 30 de diám. Bloqueo por pulsación Reset mediante giro	SPST-NC	Rojo	A22E-S-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-S-11
	DPST-NC		A22E-S-02
Cabezal de 40 de diám. Bloqueo por pulsación Reset mediante giro	SPST-NC		A22E-M-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-M-11
	DPST-NC		A22E-M-02
Cabezal de 60 de diám. Bloqueo por pulsación Reset mediante giro	SPST-NC		A22E-L-01
	SPST-NO/SPST-NC		A22E-L-11
	DPST-NC		A22E-L-02

#### Modelos con iluminación

Descripción	Salida	Iluminación	Tensión nominal	Color de la tapa	Modelo
Cabezal de 40 de diám. Bloqueo por pulsación Reset mediante giro	SPST-NC	LED	24 Vc.a./Vc.c.	Rojo	A22EL-M-24A-01
	SPST-NO/SPST-NC		24 Vc.a./Vc.c.		A22EL-M-24A-11
	DPST-NC		24 Vc.a./Vc.c.		A22EL-M-24A-02
Cabezal de 40 de diám. Bloqueo por pulsación Reset mediante giro	SPST-NC		220 Vc.a.		A22EL-M-T2-01
	SPST-NO/SPST-NC		220 Vc.a.		A22EL-M-T2-11
	DPST-NC		220 Vc.a.		A22EL-M-T2-02

#### Accesorios (pedir por separado)

Elemento	Clasificación	Observaciones	Modelo
Cuadros de control (carcasas)	Un orificio	Material: resina de policarbonato	A22Z-B101
	Un orificio, cuadro amarillo (para parada de emergencia)		A22Z-B101Y
	Dos orificios		A22Z-B102
	Tres orificios		A22Z-B103
Placas para parada de emergencia	Letras negras de 60 de diám. sobre fondo amarillo	En la placa se indica "EMERGENCY STOP" (parada de emergencia)	A22Z-3466-1
	Letras negras de 90 de diám. sobre fondo amarillo		A22Z-3476-1

### Especificaciones

#### Contactos (carga normal)

Corriente nominal de carga	Tensión nominal	Corriente nominal (A)			
		AC15	AC12	DC13	DC12
10	24 Vc.a.	10	10	---	---
	220 Vc.a.	3	6	---	---
	24 VCC	---	---	1.5	10
	220 Vc.c.	---	---	0.2	0.6

**Nota:** 1. Los valores nominales de corriente se determinan en función de las condiciones de prueba. Los valores anteriores se obtuvieron tras realizar pruebas bajo las siguientes condiciones:

- (1) Temperatura ambiente: 20°±2°C
- (2) Humedad ambiente: 65±5%
- (3) Frecuencia de operación: 20 operaciones por minuto

2. Carga mínima aplicable: 10 mA a 5 Vc.c.

#### Contactos (microcarga)

Carga aplicable nominal	Carga mínima aplicable
50 mA a 5 Vc.c. (carga resistiva)	1 mA a 5 Vc.c.

### Características

Elemento	Pulsadores de parada de emergencia	
	Modelo sin iluminación: A22E	Modelo con iluminación: A22EL
Rigidez dieléctrica	2.500 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min entre terminales con la misma polaridad 2.500 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min entre terminales de distinta polaridad y también entre cada terminal y tierra	
Vida útil	Mecánica	Operación instantánea: 300.000 operaciones mín.
	Eléctrica	300.000 operaciones mín.
Grado de protección	IP65 (resistente a aceites)	IP65



## Interruptor de parada de emergencia por cable

- Indicador de tensión: facilita la instalación del sistema y ayuda a mantener la tensión correcta del cable
- Carcasa robusta: la carcasa de metal fundido y el perno de acero inoxidable hacen los sistemas ERs adecuados para aplicaciones industriales exigentes
- Tolerancia a las vibraciones: los contactos de ruptura brusca protegen contra las molestas desconexiones debidas a vibraciones
- Parada de emergencia integrada: el pulsador de parada de emergencia proporciona capacidad de parada de emergencia y permite mantenimiento a pie de instalación
- ER6022, disponible en carcasa de acero inoxidable
- ER6022, ER1022 y ER1032, disponibles en carcasa para ambientes explosivos

### Tabla de selección

#### Modelos estándar

##### Carcasa de aluminio fundido

Parada de emergencia	Luz indicadora	Contactos	Entrada de cableado	Modelo
No incluida	–	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER5018-021M
No incluida	–	3 N/C	3 × M20	ER5018-030M
Incluida	–	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER5018-021ME
Incluida	–	3 N/C	3 × M20	ER5018-030ME
No incluida	No incluida	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER6022-021M
No incluida	No incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031M
No incluida	Incluida (24 Vc.c.)	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER6022-021ML
No incluida	Incluida (24 Vc.c.)	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031ML
Incluida	No incluida	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER6022-021ME
Incluida	No incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031ME
Incluida	Incluida (24 Vc.c.)	2 N/C + 1 N/A	3 × M20	ER6022-021MEL
Incluida	Incluida (24 Vc.c.)	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031MEL
Incluida	Incluida (24 Vc.c.)	4 NC + 2 NA	4 × M20	ER1022-042MELL
Incluida	Incluida (24 Vc.c.)	4 NC + 2 NA	4 × M20	ER1022-042MELR
Incluida	Incluida (24 Vc.c.)	4 NC + 2 NA	4 × M20	ER1032-042MEL

##### Carcasa de acero inoxidable

Parada de emergencia	Luz indicadora	Contactos	Entrada de cableado	Modelo
No incluida	No incluida	2 NC + 2 NA	3 × M20	ER6022-022MSS
No incluida	No incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031MSS
No incluida	Incluida	2 NC + 2 NA	3 × M20	ER6022-022MLSS
No incluida	Incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031MLSS
Incluida	No incluida	2 NC + 2 NA	3 × M20	ER6022-022MESS
Incluida	No incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031MESS
Incluida	Incluida	2 NC + 2 NA	3 × M20	ER6022-022MELSS
Incluida	Incluida	3 NC + 1 NA	3 × M20	ER6022-031MELSS

#### Modelos para ambientes explosivos

##### Carcasa de aluminio fundido

Parada de emergencia	Luz indicadora	Contactos	Entrada de cableado	Modelo
No incluida	No incluida	1 NC + 1 NA	precableado, 3 m	XER6022-011C3
No incluida	No incluida	1 NC + 1 NA	precableado, 3 m	XER1022-011C3L
No incluida	No incluida	1 NC + 1 NA	precableado, 3 m	XER1022-011C3R
No incluida	No incluida	1 NC + 1 NA	precableado, 3 m	XER1032-011C3

##### Carcasa de acero inoxidable

Parada de emergencia	Luz indicadora	Contactos	Entrada de cableado	Modelo
No incluida	No incluida	1 NC + 1 NA	precableado, 3 m	XER6022-011C3SS
No incluida	No incluida	2 N/C	precableado, 3 m	XER6022-020C3SS

## Accesorios

Elemento	Modelo aplicable	Modelo
Tapa de recambio	ER 5018	SM06-SL400
	ER 6022	SM06-SL500
	ER6022-SS, acero inoxidable	SM06-SLXER6022SS
Tapa de recambio/LED, 24 Vc.c.	ER 1022	EM06-SL710
	ER 1032	SM06-SL711
	ER6022-SS, acero inoxidable	SM06-SLXER622LSS
Tapa de recambio/LED	ER 6022	SM06-SL510
Kit de cable, 5 m, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK5
Kit de cable, 10 m, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK10
Kit de cable, 20 m, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK20
Kit de cable, 50 m, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	RK50
Kit de cable, 80 m, acero inoxidable	ER 6022, ER1022, ER1032	RK80
Kit de cable, 100 m, acero inoxidable	ER6022, ER1022, ER 1032	RK100
Kit de cable, 126 m, acero inoxidable	ER 1032	RK126
Solo cable, 5 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R5M
Solo cable, 10 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R10M
Solo cable, 20 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R20M
Solo cable, 50 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R50M
Solo cable, 100 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R100M
Solo cable, 126 m	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	R126M
Mordaza tensora, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-TG00
Perno de ojo, acero inoxidable, embalaje de 8 unidades	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-EB10
Clip de lazo doble, acero inoxidable, embalaje de 4 unidades	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-DL20
Guardacabo, acero inoxidable, embalaje de 4 unidades	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-THSS
Tensor de tornillo, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-TB30
Muelle, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-SP50
Polea de cable, acero inoxidable	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-RPSS
Mecanismo de parada de emergencia	ER 5018, ER 6022, ER 1022, ER 1032	SM06-ES60
Etiqueta de fondo amarilla de parada de emergencia	ER5018, ER6022, ER1022, ER1032	SM06-YLES

## Especificaciones

### Modelos estándar

Elemento	Modelo aplicable				
	ER 5018	ER 6022	ER 6022SS	ER 1022	ER 1032
Eléctrica	<b>Configuraciones de contactos</b>				
	2 NC + 1 NA, 3 NC	2 NC + 1 NA, 3 NC + 1 NA	3 NC+1 NA, 2 NC+2 NA	4 NC + 2 NA	4 NC + 2 NA
	<b>Contactos de seguridad</b>				
	2 N/C, 3 N/C	2 N/C, 3 N/C		4 N/C	
	<b>Capacidad de conmutación</b>				
	C.A.: 120 V-6 A, 240 V-3 A, inductivo				
	C.C.: 24 V-2,5 A, inductivo				
<b>Contactos auxiliares</b>					
1 NA		1 NA, 2 NA	2 NA		
<b>Corriente de conmutación máx./voltios/amperios</b>					
240 V/720 VA					
<b>Vida eléctrica útil</b>					
1.000.000 de horas mín.					
<b>Indicador LED</b>					
-	24 VCC				
Mecánica	<b>Longitud máxima del cable</b>				
	40 m	80 m	100 m	125 m	125 m cada lado
	<b>Material de la carcasa</b>				
	Aleación de aluminio fundido		Carcasa de acero inoxidable 316 fundido	Aleación de aluminio fundido	
	<b>Material del perno</b>				
Acero inoxidable					
<b>Entrada de cableado</b>					
3 × M20			4 × M20		
<b>Vida útil mecánica</b>					
1.000.000 de horas mín.					
Medio ambiente	<b>Protección</b>				
	IP67 (NEMA 6)				
	<b>Temperatura de funcionamiento</b>				
-25 a 80°C					
<b>Limpieza</b>					
Lavado con agua					
Cumplimiento	<b>Estándares</b>				
	EN60947-5-1:2004, EN60947-5-5:1997+A1:2005; EN60204-1; EN ISO 13850:2006				
<b>Aprobaciones/homologaciones</b>					
Aprobado por la CE para todas las directivas correspondientes, UL y C-UL					

### Modelos para ambientes explosivos

Elemento	Modelo aplicable		
	XER6022	XER1022	XER1032
Eléctrica	<b>Configuración de contactos</b>		
	1 N/C + 1 N/A, 2 N/C		
	<b>Contacto de seguridad</b>		
	1 N/C, 2 N/C		
	<b>Contacto auxiliar</b>		
	1 NA		
	<b>Tensión y corriente nominal (AC15)</b>		
	400 Vc.a./2 A c.a., 250 Vc.a./4 A c.a.		
<b>Tensión y corriente nominal (c.c.)</b>			
250 Vc.c./0,15 A c.c.			
Capacidad de conmutación	<b>Valores nominales c.a.</b>		
	<b>Carga resistiva</b>		
	125 Vc.a./5 A, 250 Vc.a./5 A		
	<b>Carga inductiva</b>		
125 Vc.a./3 A, 250 Vc.a./3 A			
Capacidad de conmutación	<b>Valores nominales c.c.</b>		
	<b>Carga resistiva</b>		
30 Vc.c./7 A, 250 Vc.c./0,15 A			
<b>Carga inductiva</b>			
30 Vc.c./5 A, 250 Vc.c./0,03 A			
Cumplimiento	<b>Clasificación Ex</b>		
	II 2 G EEx d II C T6		
<b>Certificación</b>			
PTB00 ATEX 1093X IBEExU 01 ATEX 1007X			

## Accesorios

### Kit de tensión de cable RK



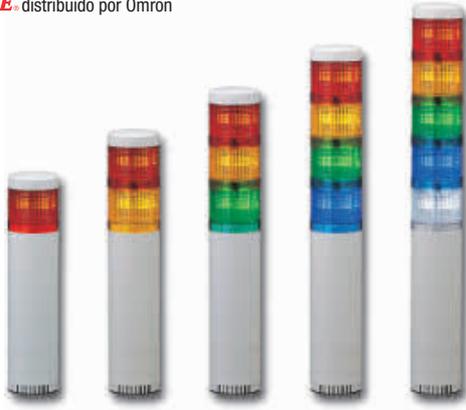
Se proporciona con todas las piezas necesarias para la mayoría de las instalaciones. Es necesario un muelle.

### Elementos de instalación



Se pueden comprar piezas por separado para instalaciones con requisitos especiales.

PATLITE distribuido por Omron



## Baliza de señalización modular versátil con ensamblaje y cableado fácil para cada necesidad.

Series LU5 – El sistema modular de tamaño mediano proporciona lentes híbridas en corte prisma para una mejora de la visibilidad desde cualquier dirección y distancia y dos patrones seleccionables de sonido de hasta 85 dB. Sus principales características son los módulos LED intercambiables y el cableado de colores coordinados para una alineación sencilla.

- Diámetro: 50 mm
- Módulos base disponibles en blanco marfil y plateado
- En la torre de luz pueden utilizarse hasta 5 módulos LED
- Los módulos del mismo color funcionan en terminales diferentes
- Dos alarmas seleccionables por el usuario integradas en el módulo base con volumen ajustable hasta 85 dB a 1 m

### Tabla de selección

Módulo LED

LU5-E-R  
1 2

1. E: Unidad LED
2. Color de LED  
R: rojo  
Y: amarillo  
G: verde  
B: azul  
C: transparente/blanco

Módulo básico

LU5-02UFB  
1 2 3

1. Tensión nominal  
02: 24 Vc.c.
2. Color de la unidad  
Blanco: blanco marfil  
U: color plata
3. Tipo  
Blanco: Encendido continuo  
FB: Encendido continuo o intermitente con alarma sonora

### Tabla de selección

#### Módulo LED

Color del módulo	Consumo	Tensión nominal	Tensión de operación	Rango de temperatura de servicio	Masa	Modelo
Rojo	52 mA/1,25 W	24 Vc.c.	Tensión nominal ±10% (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	44 g ±10%	LU5-E-R
Amarillo	42 mA/1,0 W					LU5-E-Y
Verde						LU5-E-G
Azul						LU5-E-B
Borrar						LU5-E-C

#### Módulo básico

Tipo	Alarma flash	Consumo	Tensión nominal	Tensión de operación	Rango de temperatura de servicio	Masa	Colector abierto	Modelo
Cuerpo estándar	Continuo	1,2 W	24 Vc.c.	Tensión nominal ±10% (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	182 g ±10%	PNP/NPN	LU5-02*
	2 sonidos/luz de parpadeo							200 g ±10%

\* Blanco marfil: negro, plateado: añadir "U"

#### Piezas opcionales

Tipo	Material	Modelo
Soporte para montaje en pared	Aleación de aluminio fundido	SZ-017
	Resina ABS	SZ-020
Soporte superior	Metal	SZ-60NPT
		SZ-60U
Soporte para montaje	Aleación de aluminio fundido	SZ-016A
		SZ-70B

Tipo	Altura	Material	Modelo
Polo	100 mm	Aluminio	Polo-100A21
	300 mm	Aluminio	Polo-300A21
	800 mm	Aluminio	Polo-800A21

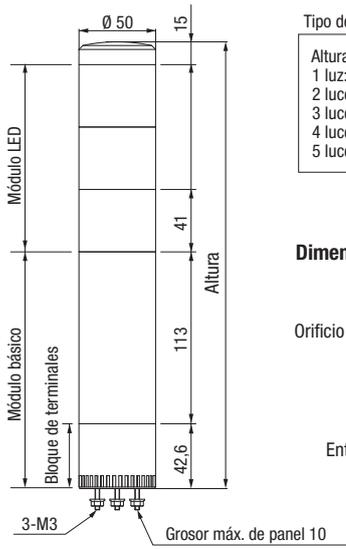
### Características



El módulo LED se puede apilar y volver a configurar incluso después de su instalación

IP 65: Las juntas tóricas implementadas previenen la entrada de líquidos de forma que la torre puede usarse en condiciones de humedad.

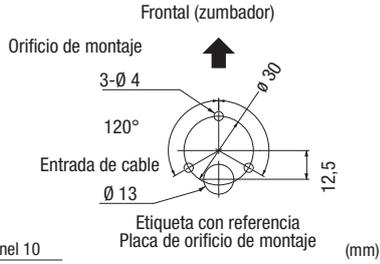
## Dimensiones



Tipo de LU5

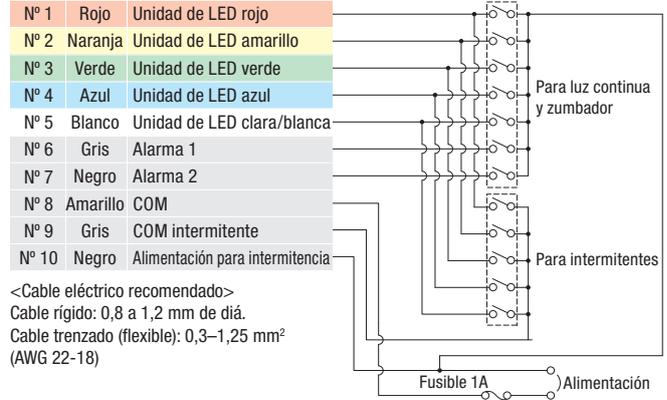
Altura (mm)	
1 luz: 211	
2 luces: 252	
3 luces: 293	
4 luces: 334	
5 luces: 375	

### Dimensión de montaje

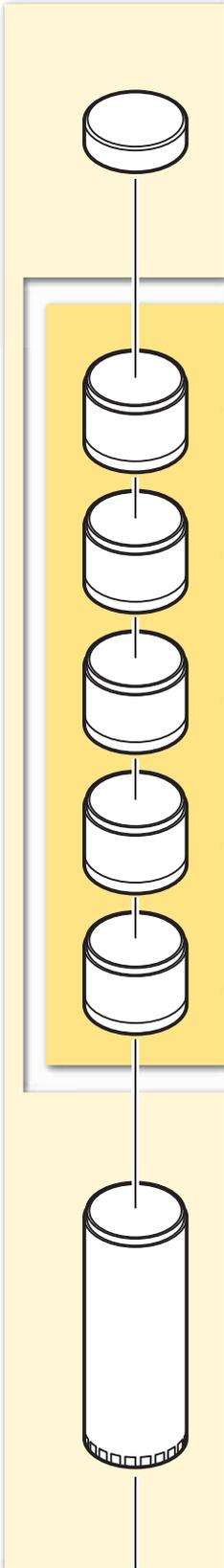


## Diagrama de cableado

LU5-02FB  
24 Vc.c.



Cómo solicitarlos



Piezas opcionales

Unidades LED



Modelo	LU5-E-R	LU5-E-Y	LU5-E-G	LU5-E-B	LU5-E-C
Color de la unidad	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: orange;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: blue;">●</span>	<span style="color: white;">○</span>
Tensión nominal	24 Vc.c.				
Rango de tensión de operación	Tensión nominal±10% (21,6~26,4 V)				
Consumo	52 mA/1,25 W		42 mA/1,0 W		
Rango de temperatura de operación	-30°C~+60°C				
Masa	44 g±10%				

- ROJO
- AMARILLO
- VERDE
- AZUL
- CLARO/BLANCO

Unidades BASE

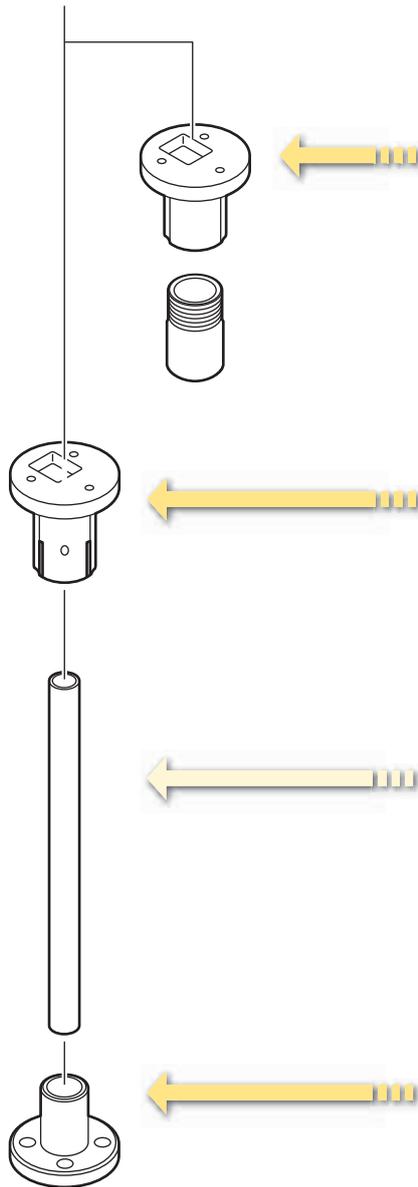


Modelo	LU5-02	LU5-02FB	
Color		<span style="color: white;">○</span>	<span style="color: gray;">●</span>
Cuerpo estándar/cuerpo corto	Estándar		
Tensión nominal	24 Vc.c.		
Rango de tensión de operación	Tensión nominal±10%(21,6~26,4 V)		
Zumbador	-	* Zumbador 1	**Zumbador 2
Consumo de corriente	-	50±10 mA	24±10 mA
Consumo	-	1,2±0,25 W	0,58±0,25 W
Nivel de sonido	-	Máx.: 85±5 dB (a 1 m)	
Ciclo de intermitencia	-	6±12 parpadeos por minuto	
Rango de temperatura de operación	-30°C~+60°C		
Dirección de montaje	De pie, solo uso interior		
Grado de protección	IP65		
Masa	182 g±10%	200 g±10%	
Colector abierto	PNP/NPN		

\* Zumbador 1: Sonido continuo    \*\*Zumbador 2: Sonido intermitente

- Blanco marfil
- Color plata (U)

Piezas opcionales



**Soporte superior**

SZ-60NPT (para polo NPT de 1/2")

**Soporte superior**

SZ-60-U

**Polo**

21,7 mm

**Polo de acero**

Modelo	POLO-800S21	POLO-300S21	POLO-100S21
Altura	800 mm	300 mm	100 mm

**Polo de aluminio**

Modelo	POLO-800A21	POLO-300A21	POLO-100A21
Altura	800 mm	300 mm	100 mm

**Soporte para montaje**

SZ-016A (para polo de Ø 21,7 mm)

**Soporte para montaje en pared**

SZ-70-B (solo para polo de aluminio de Ø 21,7 mm)

SZ-020 (para polo de Ø 21,7 mm)

SZ-017 (para polo de Ø 21,7 mm)

Especificaciones

<b>Tamaño</b>	50 mm de diámetro
<b>Opciones de tensión de entrada</b>	24 Vc.c.
<b>Funciones disponibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo constante</li> <li>Continuo, intermitente, alarmas</li> </ul>
<b>Opciones de montaje</b>	Solo montaje directo, incluye 3 tuercas de montaje
<b>Estilos de cuerpo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estilo de componente, provisto de terminales de cable</li> <li>Se puede intercambiar y apilar después de la fecha de compra</li> </ul>
<b>Colores de cuerpo</b>	Beis
<b>Niveles</b>	1-5 módulos pueden apilarse
<b>Colores del módulo</b>	Rojo/Amarillo/Verde/Azul/Claro
<b>Alarmas (solo estilo FB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alarma 1: seleccionable, único tono, alarma continua, 85 dB (a 1 m)</li> <li>Alarma 2: seleccionable, de un único tono, intermitente (pitido lento) alarma, 85 dB (a 1 m)</li> </ul>
<b>Valores nominales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CE</li> <li>Homologación UL (EE UU)</li> <li>Homologación UL (Canadá)</li> <li>ROHS</li> </ul>
<b>Protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP-65</li> <li>Tipo 4/4X/13 (solo uso interior)</li> </ul>
<b>Opciones de control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cierre de contactos en seco como interruptores o contactos de relés</li> <li>Transistor de colector abierto (NPN o PNP) para 24 Vc.c.</li> <li>Control de tensión directo para 24 Vc.c., solo funciones continuas y de alarma</li> </ul>

PATLITE distribuido por Omron



## Baliza de señalización modular versátil con un ensamblaje y cableado rápido diseñados para cualquier necesidad.

LU7 presenta LED ultrabrillantes combinados con un diseño innovador de prisma. Se pueden ordenar de 1 a 5 módulos en niveles.

- Diámetro: 70 mm
- Módulo de base en 2 tamaños y 3 colores
- Módulos diferentes: LED estándar, LED estroboscópico y sonido
- Dos alarmas seleccionables por el usuario integradas en el módulo base con un volumen ajustable de hasta 90 dB a 1 m.
- Bloque de terminales con muelles y de colores coordinados

### Información general

#### Módulo LED

Tipo	Color del módulo	Consumo	Tensión nominal	Tensión de operación	Rango de temperatura de operación	Masa	Modelo
Estándar	Rojo	52 mA/1,25 W	24 Vc.c.	Tensión nominal $\pm 10\%$ (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	60 g $\pm 10\%$	LU7-E-R
	Botón						LU7-E-Y
	Verde	42 mA/1,0 W					LU7-E-G
	Azul						LU7-E-B
	Transparente/blanco			LU7-E-C			
Señal estroboscópica	Rojo	290 mA	24 Vc.c.	Tensión nominal $\pm 10\%$ (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	0,07 kg	LU7-XE-R
	Botón						LU7-XE-Y
	Verde	140 mA					LU7-XE-G
	Azul	270 mA					LU7-XE-B
	Transparente/blanco	280 mA					LU7-XE-C

#### Módulo de base

Tipo	Alarma/parpadeo	Consumo	Tensión nominal	Tensión de operación	Rango de temperatura de operación	Masa	Colector abierto	Modelo
Cuerpo corto	Continuo	1,2 W	24 Vc.c.	Tensión nominal $\pm 10\%$ (21,6~26,4 V)	-30°C~+60°C	150 g $\pm 10\%$	PNP/NPN	LU7-02S*
Cuerpo normal	Continuo					250 g $\pm 10\%$		LU7-02*
	2 sonidos/luz de parpadeo	280 g $\pm 10\%$				LU7-02FB*		

\* Blanco marfil: blanco, negro: añadir "K", plata: añadir "U"

#### Piezas opcionales

Tipo	Material	Modelo
Soporte para montaje en pared	Aleación de aluminio presofundido	SZ-017
		Resina PBT/ABS
	Resina ABS	SZ-018U
		SZ-018K
		SZ-020
Soporte superior	Metal	SZ - 50U
		SZ - 50UU
		SZ - 50KU
		SZ - 50NPT
Soporte de montaje	Aleación de aluminio presofundido	SZ-016A
		SZ-70B

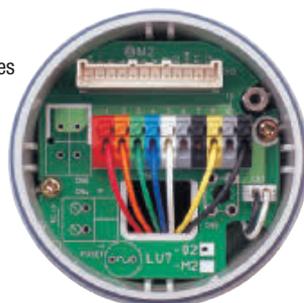
Tipo	Altura	Material	Modelo
Poste	100 mm	Aluminio	Pole-100A21
		Acero	Pole-100S21
	300 mm	Aluminio	Pole-300A21
		Acero	Pole-300S21
	800 mm	Aluminio	Pole-800A21
		Acero	Pole-800S21

#### Módulo de voz y sonido (módulo de sonido único en todas las direcciones)

Tensión nominal	Consumo	Masa	Modelo
24 Vc.c.	3,5 W	0,17 kg	LU7-V1

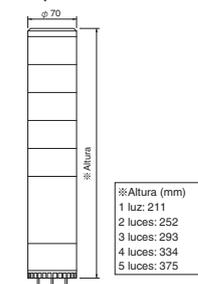
### Características

Fácil alineación:  
Bloque de terminales de colores coordinados: Corresponde a los colores de lente para una rápida verificación del cableado en la unidad de base.

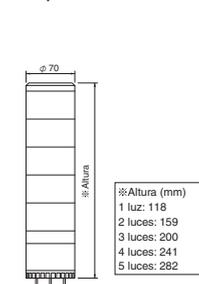


LU7-02FB

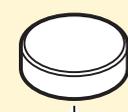
LU7  
Cuerpo normal



LU7-02S  
Cuerpo corto



Cómo realizar el pedido



### Módulo de voz y sonido



Modelo	LU7-V1				
Tipo	Sintetizador de voz				
Tensión nominal	24 Vc.c.				
Consumo	3,5 W				
Peso	0,17 kg				



### Unidades LED



Modelo	LU7-E-R	LU7-E-Y	LU7-E-G	LU7-E-B	LU7-E-C
Color de la unidad	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: orange;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: blue;">●</span>	<span style="color: white;">○</span>
Tensión nominal	24 Vc.c.				
Rango de tensión de operación	Tensión nominal ±10% (21,6~26,4 V)				
Consumo de corriente/eléctrico	52 mA/1,25 W		42 mA/1,0 W		
Rango de temperatura de operación	-30°C~+60°C				
Masa	60 g±10%				

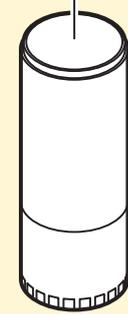


### Módulo de LED estroboscópico



Modelo	LU7-XE-R	LU7-XE-Y	LU7-XE-G	LU7-XE-B	LU7-XE-C
Color de la unidad	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: orange;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: blue;">●</span>	<span style="color: white;">○</span>
Tensión nominal	24 Vc.c.				
Consumo	290 mA	290 mA	140 mA	270 mA	280 mA
Masa	0,07 kg				

● ROJO
● AMARILLO
● VERDE
● AZUL
○ TRANSPARENTE/  
BLANCO



### Unidades BASE

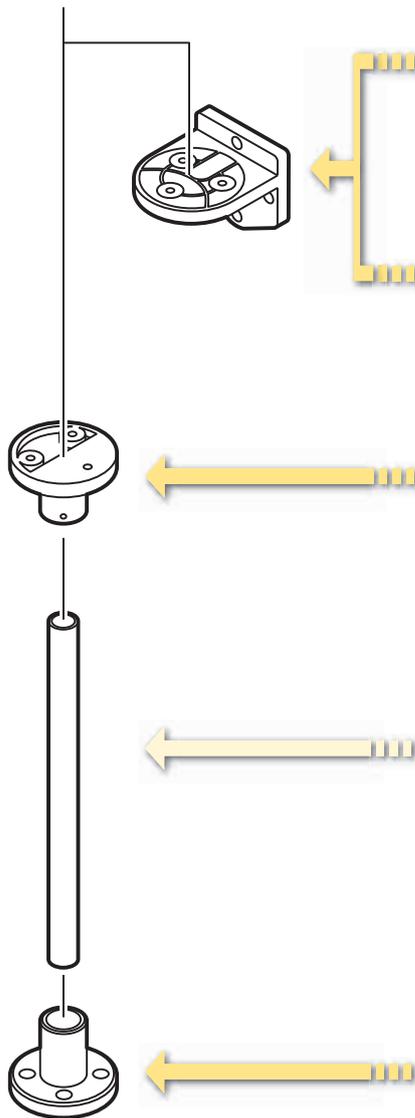


Modelo	LU7-02S	LU7-02	LU7-02FB
Color		<span style="color: white;">○</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: black;">●</span>	
Cuerpo normal/cuerpo corto	Corto	Estándar	
Tensión nominal	24 Vc.c.		
Rango de tensión de operación	Tensión nominal ±10% (21,6~26,4 V)		
Zumbador	-	* Zumbador 1 : **Zumbador 2	
Consumo de corriente	-	50±10 mA ; 24±10 mA	
Consumo de energía	-	1,2±0,25 W ; 0,58±0,25 W	
Nivel de sonido	-	Máx.: 90±5 dB (a 1 m) Mín.: 70 dB o inferior (a 1 m)	
Ciclo de parpadeo	-	60±12 parpadeos por minuto	
Rango de temperatura de operación	-30°C~+60°C		
Dirección de montaje	Posición vertical, solo en interiores		
Grado de protección	IP65		
Masa	150 g±10%	250 g±10%	280 g±10%
Colector abierto	PNP/NPN		

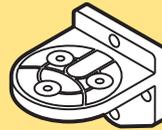
○ Blanco marfil
● Color plata (U)
● Negro (K)

**Piezas opcionales**

Piezas opcionales



Soporte para montaje en pared



Modelo	SZ-18	SZ-18U	SZ-18K
Color	Blanco marfil	Color plata (U)	Negro (K)

Soporte superior



SZ-50NPT (para poste NPT de 1/2")

Soporte superior



Modelo	SZ-50-U	SZ-50U-U	SZ-50K-U
Color	Blanco marfil	Color plata (U)	Negro (K)

Poste



Poste de acero

Modelo	POLE-800S21	POLE-300S21	POLE-100S21
Altura	800 mm	300 mm	100 mm

Poste de aluminio

Modelo	POLE-800A21	POLE-300A21	POLE-100A21
Altura	800 mm	300 mm	100 mm

Soporte de montaje



SZ-016A  
(Para poste de Ø21,7 mm)



SZ-70-B  
(Solo para poste de aluminio de Ø21,7 mm)



SZ-020  
(Para poste de Ø21,7 mm)

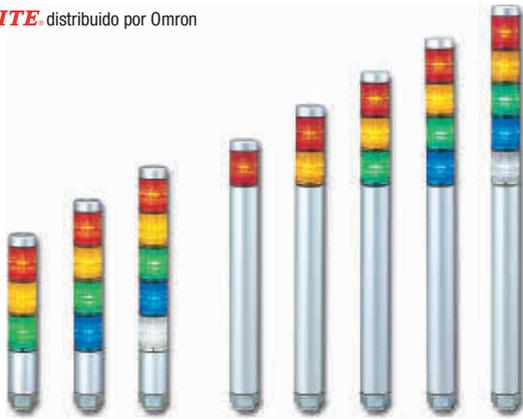


SZ-017  
(Para poste de Ø21,7 mm)

Especificaciones

Tamaño	70 mm de diámetro
Opciones de tensión de entrada	• 24 Vc.c.
Funciones disponibles	• Solo continuo • Continuo, parpadeo, alarmas
Opciones de montaje	Solo montaje directo: incluye tres tuercas de montaje
Estilo de cuerpo	• Estilo de componente, se incluyen los terminales de cables • Intercambiable y apilable tras su adquisición
Color de cuerpo	• Beige • Negro • Plateado
Niveles	Se pueden apilar de 1 a 5 módulos
Colores del módulo	• Rojo/amarillo/verde/azul/transparente • Módulos LED estándar • Módulos de LED con flash estroboscópico (24 V solo bases)
Alarmas (solo estilo FB)	• Alarma 1: alarma continua, de un solo tono y seleccionable, 90 dB (a 1 m) • Alarma 2: alarma intermitente (sonido lento), de un solo tono y seleccionable, 90 dB (a 1 m)
Clasificaciones	• CE • Homologación UL (EE.UU.) • Homologación UL (Canadá) • RoHS
Protecciones	• IP-65 • Tipo 4/4X/13 (solo en interiores)
Opciones de control	• Cierre de contacto seco como en interruptores o contactos de relé • Transistor de colector abierto (NPN o PNP) para 24 Vc.c. • Control de tensión directo para 24 Vc.c., solo funciones de alarma y continuas

PATLITE distribuido por Omron



Todos los colores se encuentran disponibles como módulos de lente transparente

### Baliza de señalización de cuerpo plateado ultradelgado 30 mm ideal para dispositivos pequeños

Las balizas de señalización MP/MPS ofrecen un doble aislamiento ultravioleta superior y lentes de resina AS translúcidas para conseguir una mayor vida útil y fiabilidad en el entorno de la aplicación. El diámetro de 30 mm es ideal para maquinaria pequeña y mediana.

Se pueden combinar hasta 5 módulos de colores mediante un único orificio de montaje. Los módulos pueden añadirse fácilmente sin desmontar toda la torre de señales con el fin de reducir el esfuerzo de la instalación.

- Precableado especial versátil con 1 cable de conexión
- Compatible con NPN/PNP
- IP65
- Cada color del módulo LED corresponde al color de cable conductor.
- Colores disponibles rojo, amarillo, verde, azul y claro/blanco.

#### Tabla de selección

#### Tabla de selección

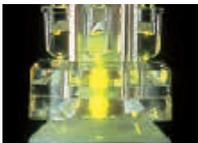
##### MP-502-RYGBC-B0738

- |                    |                   |                                    |                        |                         |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                  | 2                 | 3                                  | 4                      | 5                       |
| 1. MP:             | Cuerpo estándar   | 2. Color de LED                    | R: rojo                | 3. Color de la lente    |
| MPS:               | Cuerpo corto      | Y: amarillo                        | G: verde               | Blanco: lentes de color |
| 2. Pila            | 1~5               | B: azul                            | C: transparente/blanco | B0738: Lentes claras    |
| 3. Tensión nominal | 02: 24 Vc.a./c.c. | De la parte superior a la inferior |                        |                         |

Número de pilas	Tensión nominal	Consumo	Colector abierto	Modelo
1	24 Vc.a./V.c.c.	0,7 W	NPN/PNP	MP/MPS-102
2		1,4 W		MP/MPS-202
3		2,0 W		MP/MPS-302
4		2,6 W		MP/MPS-402
5		3,2 W		MP/MPS-502

#### Características

El sistema de reflexión patentado aumenta la visibilidad.



LED de alta intensidad



Buena visibilidad desde cualquier dirección

#### Módulos LED intercambiables

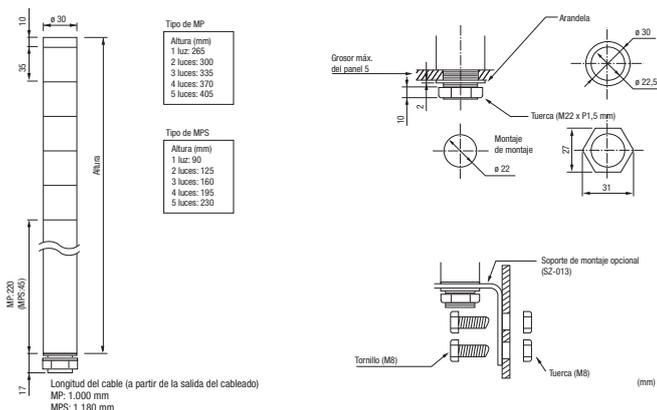
- Secuencia de color intercambiable: fácil de añadir/extraer, hasta 5 módulos de colores incluso después de su instalación.
- Nota: Los módulos LED del mismo color se iluminarán simultáneamente.

#### El cableado continúa siendo el mismo.

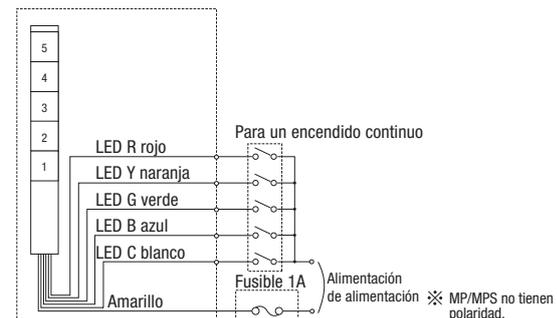
cada color del módulo LED corresponde al color de cable conductor.



#### Dimensiones



#### Diagrama de cableado



## Especificaciones

<b>Tamaño</b>	30 mm de diámetro
<b>Opciones de tensión de entrada</b>	24 Vc.a./V.c.c.
<b>Funciones disponibles</b>	Solo constante
<b>Opciones de montaje</b>	Solo montaje directo: incluye tuerca de montaje M22 y junta de sellado
<b>Estilo de cuerpo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preinstalado, precableado</li> <li>• Se puede intercambiar y apilar después de la fecha de compra</li> </ul>
<b>Color de cuerpo</b>	Plateado
<b>Niveles</b>	1–5 módulos pueden apilarse
<b>Colores del módulo</b>	Rojo/amarillo/verde/azul/blanco claro (para aplicaciones de luz solar: se encuentran disponibles módulos de lentes transparentes en todos los colores)
<b>Alarmas (solo estilo FB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE</li> <li>• Reconocimiento de componentes UL (EE UU)</li> <li>• Reconocimiento de componentes UL (Canadá)</li> <li>• ROHS</li> </ul>
<b>Protección</b>	IP-65
<b>Opciones de control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cierre de contactos en seco como interruptores o contactos de relés</li> <li>• Transistor de colector abierto (NPN o PNP) para 24 Vc.c.</li> <li>• Control de tensión directo</li> </ul>

PATLITE distribuido por Omron



## La baliza de señalización LED versátil, rentable y eficiente en el uso de energía para cada necesidad

La serie de luces indicadoras LME ofrece la última tecnología LED. De 1 a 5 módulos pueden ordenarse en niveles. El sistema de reflexión dual original para una difusión mejorada de la luz genera una iluminación brillante y distinta al mismo tiempo que ahorra energía (pendiente de patente).

Las balizas de señalización LME ofrecen un doble aislamiento con una resistencia ultravioleta superior y lentes de resina AS translúcidas para conseguir una mayor vida útil y fiabilidad en el entorno de aplicación.

Colores disponibles rojo, amarillo, verde, azul y claro/blanco.

Todos los colores se encuentran disponibles como módulos de lente transparente

- Diámetro: 60 mm
- 2 alarmas seleccionables incorporadas con volumen ajustable hasta 90 dB a 1 m para tipo FB
- Versiones especiales con cable versátiles y cable de conexión flexible de 3 m
- Compatible con NPN/PNP
- IP 65

### Tabla de selección

LME-502UFBW-C-RYGBC-Z  
1 2 3 4 5 6 7 8

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p>1. Pila<br/>1 ~ 5</p> <p>2. Tensión nominal<br/>02: 24 Vc.a./c.c.</p> <p>3. Color de cuerpo<br/>Blanco: blanco marfil<br/>N: color negro<br/>U: color plata</p> | <p>4. Tipo<br/>Blanco: Encendido continuo<br/>FB: Encendido continuo o luz intermitente con alarma sonora</p> <p>5. Montaje<br/>Blanco: Montaje de polo<br/>K: Montaje de polo (con SZ-020)<br/>W: Montaje directo</p> <p>6. Conexión<br/>C: cable preparado de 3 m</p> | <p>7. Color de LED<br/>R: rojo<br/>Y: amarillo<br/>G: verde<br/>B: azul<br/>C: transparente/blanco</p> <p>8. Color de lentes<br/>Blanco: lentes de color<br/>Z: lentes transparentes</p> |
|--|---|--|

### Tabla de selección

Número de pilas	Montaje	Modelo	Tensión nominal	Consumo	Colector abierto	Modelo	
						Luz continua	Encendido continuo con alarma sonora
1	Montaje de polos	LME-102	24 Vc.a./c.c.	2,2 W	NPN/PNP	LME-102-C	LME-102-FB-C
	Montaje directo		24 Vc.a./c.c.			LME-102W-C	LME-102-FBW-C
2	Montaje de polos	LME-202	24 Vc.a./c.c.	3,4 W		LME-202-C	LME-202-FB-C
	Montaje directo		24 Vc.a./c.c.			LME-202W-C	LME-202-FBW-C
3	Montaje de polos	LME-302	24 Vc.a./c.c.	3,8 W		LME-302-C	LME-302-FB-C
	Montaje directo		24 Vc.a./c.c.			LME-302W-C	LME-302-FBW-C
4	Montaje de polos	LME-402	24 Vc.a./c.c.	4,2 W		LME-402-C	LME-402-FB-C
	Montaje directo		24 Vc.a./c.c.			LME-402W-C	LME-402-FBW-C
5	Montaje de polos	LME-502	24 Vc.a./c.c.	4,6 W		LME-502-C	LME-502-FB-C
	Montaje directo		24 Vc.a./c.c.			LME-502W-C	LME-502-FBW-C

### Piezas opcionales

Tipo	Material	Modelo
Soporte para montaje en pared	Aleación de aluminio fundido	SZ-017
	Resina ABS	SZ-020
	PBT/resina ABS	SZ-028
Soporte para montaje	Aleación de aluminio fundido	SZ-016A
	Aleación de aluminio fundido	SZ-010

Tipo	Altura	Material	Modelo
Polo	100 mm	Aluminio	Polo-100A21
		Acero	Polo-100S21
	300 mm	Aluminio	Polo-300A21
		Acero	Polo-300S21
	800 mm	Aluminio	Polo-800A21
		Acero	Polo-800S21

Dimensiones

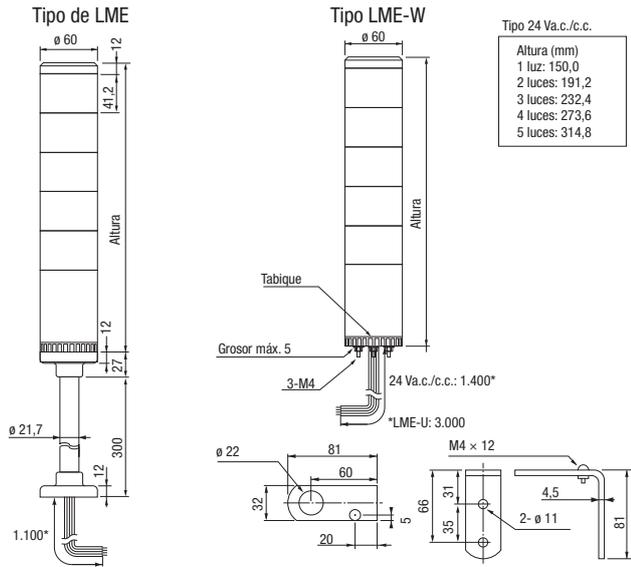
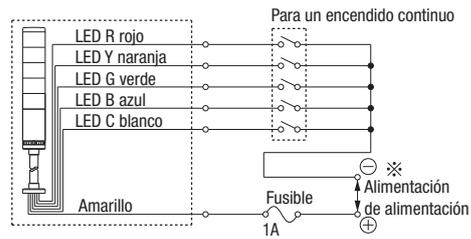


Diagrama de cableado

LME(-W)/LME(-W)-S-Q/LMS [Continuous type] (tipo continuo)

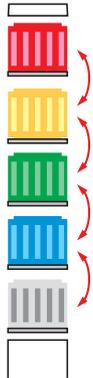
■ 24 Vc.a./c.c.



Características

Módulos LED intercambiables

- Secuencia de color intercambiable: fácil de añadir/extraer, hasta 5 módulos de colores incluso después de su instalación.
- Nota: los módulos LED del mismo color de una baliza de señalización se iluminarán simultáneamente.



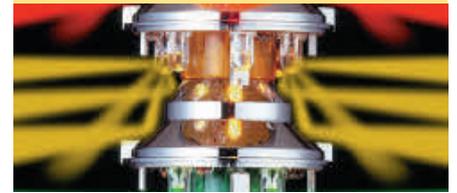
Fácil de agregar y eliminar

Si se cambia el número de módulos de LED, hay que adquirir un eje central.

El cableado continúa siendo el mismo

cada color del módulo LED corresponde al color de cable conductor.

Sistema dual de reflexión



El original sistema de reflejo dual de PATLITE con sus exclusivas lentes de corte en prisma híbridas y 5 módulo LED de color crean brillo, se hacen distinguir e incluso iluminan.



Para llamar la atención sobre determinadas condiciones, hay disponibles dos alarmas, seleccionables por el usuario, integradas en el módulo básico con volumen ajustable hasta 85 dB a 1 m.

Especificaciones

<b>Tamaño</b>	60 mm de diámetro
<b>Opciones de tensión de entrada</b>	• 24 Vc.a./V.c.c.
<b>Funciones disponibles</b>	• Solo constante • Continuo, intermitente, alarmas
<b>Opciones de montaje</b>	• Montaje de polos: con un poste de aluminio de 300 mm, soporte circular de plástico • Montaje directo: incluye 3 tuercas de montaje
<b>Estilo de cuerpo</b>	• Preinstalado, precableado • Se puede intercambiar y apilar después de la fecha de compra
<b>Color de cuerpo</b>	Beis (opcional: negro o plateado)
<b>Niveles</b>	1-5 módulos pueden apilarse
<b>Colores del módulo</b>	Rojo/amarillo/verde/azul/blanco claro (para aplicaciones de luz solar: se encuentran disponibles módulos de lentes transparentes en todos los colores)
<b>Alarmas (solo estilo FB)</b>	• Alarma 1: seleccionable, de un único tono, intermitente (pitido rápido) alarma, 85 dB (a 1 m) • Alarma 2: seleccionable, de un único tono, intermitente (pitido lento) alarma, 85 dB (a 1 m)
<b>Valores nominales</b>	• CE • Reconocimiento de componentes UL (EE UU) • Reconocimiento de componentes UL (Canadá) • ROHS
<b>Protección</b>	• IP-65 (LME, LME-W) • IP-54 (LME-FB, LME-FBW) • Tipo 4/4X/13 (para uso interno, solo montaje directo)
<b>Opciones de control</b>	• Cierre de contactos en seco como interruptores o contactos de relés • Transistor de colector abierto (NPN o PNP) para 24 Vc.c.) • Control de tensión directo para 24 Vc.c., solo funciones continuas y de alarma

# FINALES DE CARRERA DE SEGURIDAD

## Control preciso de puertas

Las cubiertas y protecciones en las máquinas protegen a los operarios. Limitan el acceso a las zonas peligrosas de la máquina. Los finales de carrera de seguridad de Omron garantizan que las protecciones se encuentran en la posición correcta antes de la puesta en marcha de la máquina.



Final de carrera de seguridad en carcasa de plástico

D4N- \_

ver página 56

- Amplia gama de actuadores
- Contactos bañados en oro para la conmutación de microcargas
- Aislamiento doble
- Conector M12
- Mecanismo de apertura positiva

### MÓDULOS DE SEGURIDAD PARA CONECTAR FINALES DE CARRERA

#### Módulos de relés de seguridad



G9SB

ver página 97



G9SA

ver página 98

#### Unidades de seguridad flexibles



G9SX

ver página 103

#### Controladores de seguridad



G9SP

ver página 108



NE1A

ver página 111



carcasa metálica:

**D4B**



**página 54**

carcasa pequeña:

**D4F**



**Especificaciones técnicas disponibles DVD**

funcionamiento de bisagra:

**D4NH**



**página 58**

reset manual:

**D4N\_R**



**página 59**



## Final de carrera con carcasa metálica

La serie D4B de finales de carrera con carcasa de metal resistente resulta adecuada para aplicaciones de seguridad o no gracias a su mecanismo de apertura directa y homologación TÜV. Además, con el rango de temperatura ampliado y la vida útil de conmutación mecánica prolongada, la serie D4B es la elección ideal para todas las aplicaciones en entornos estándar o exigentes y con la máxima flexibilidad de montaje y preferencias de conectividad.

- Mecanismo de apertura directa y homologación del organismo notificado
- Carcasa de metal resistente y vida útil de conmutación mecánica prolongada (modelos de ruptura brusca)
- Bloque de terminales para cableado directo

### Tabla de selección

Tipo de actuador		Método de conexión	Modelo <sup>*1</sup>		
			1 NC/1 NA (ruptura brusca)	1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC (ruptura lenta)
	Palanca de roldana <sup>*2</sup>	Bloque de terminales con conducto M20	D4B-4111N	D4B-4511N	D4B-4A11N
	Palanca de roldana ajustable		D4B-4116N	D4B-4516N	D4B-4A16N
	Palanca de varilla ajustable		D4B-4117N	D4B-4517N	D4B-4A17N
	Plano		D4B-4170N	D4B-4570N	D4B-4A70N
	Roldana		D4B-4171N	D4B-4571N	D4B-4A71N
	Resorte de hélice		D4B-4181N <sup>*3</sup>	–	–
	Varilla de plástico		D4B-4187N <sup>*3</sup>	–	–

<sup>\*1</sup> Los contactos NC proporcionan un mecanismo de apertura directa homologado.

<sup>\*2</sup> Para modelos con rodillos de acero inoxidable y resistencia a temperaturas de –40°C consulte WL-\_-TC.

<sup>\*3</sup> Sin mecanismo de apertura directa

### Especificaciones

Elemento		Ruptura brusca	Ruptura lenta
Vida útil <sup>*1</sup>	Mecánica	30.000.000 de operaciones mín.	10.000.000 de operaciones mín.
	Eléctrica	Mínimo de 500.000 operaciones (a 250 Vc.a., carga resistiva de 10 A)	
Velocidad de operación		1 mm/s a 0,5 m/s	
Frecuencia de operación	Mecánica	120 operaciones/mín.	
	Eléctrica	30 operaciones/min	
Frecuencia nominal		50/60 Hz	
Resistencia de contacto		25 mΩ máx. (valor inicial)	
Grado de contaminación (entorno de operación)		3 (EN60947-5-1)	
Corriente de cortocircuito condicional		100 A (EN60947-5-1)	
Corriente térmica acotada convencional (I <sub>th</sub> )		20 A (EN60947-5-1)	
Protección contra descargas eléctricas		Clase I (con terminal de toma de tierra)	
Temperatura ambiente	En servicio	De –40°C a 80°C (sin formación de hielo) <sup>*2</sup>	
Grado de protección		IP67 (EN60947-5-1)	

<sup>\*1</sup> Los valores se han medido con una temperatura ambiente entre 5 y 35°C y una humedad ambiente entre el 40 y 70%.

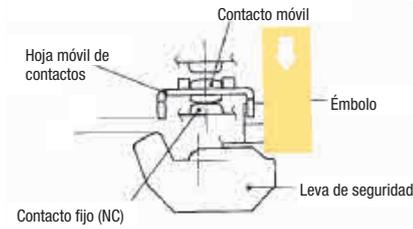
<sup>\*2</sup> De –25°C a 80°C para el accionador de varilla flexible.

## Contacto 1 NC/1 NA (ruptura brusca)

Si se produce un depósito metálico entre contactos emparejados en el lado del contacto NC, pueden separarse por la fuerza de corte y fuerza de tensión que se genera cuando la pieza B de la leva de seguridad o del émbolo engrana con la pieza A de la

hoja móvil de contactos. Cuando la leva o émbolo de seguridad se desplaza en la dirección de la flecha, se dispara el final de carrera.

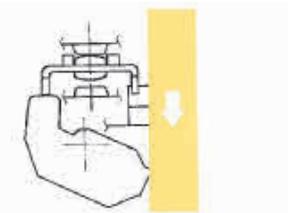
1. Cuando se produce deposición de metal.



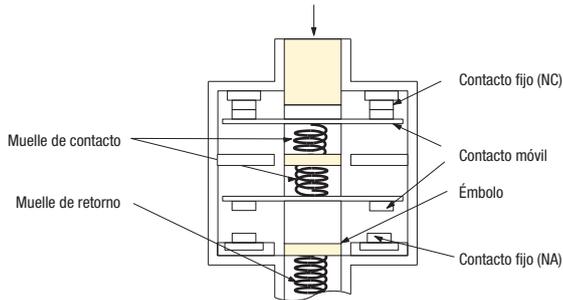
2. Cuando los contactos se están separando.



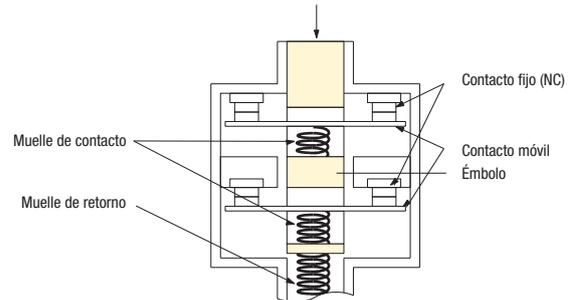
3. Cuando los contactos están completamente separados.



## Contacto 1NC/1NA (ruptura lenta)



## Contacto 2NC (ruptura lenta)



Los contactos NC cumplen la norma EN60947-5-1 sobre apertura directa

Cuando se produce la deposición metálica, los contactos se separan por el émbolo que empuja.

⊞ está marcado en el producto para indicar la homologación de la apertura directa.



### Final de carrera en carcasa de plástico

La serie D4N de finales de carrera con carcasa de plástico resulta ideal para todas las aplicaciones estándar de detección de posiciones mecánicas ya sean o no de seguridad.

- Mecanismo de apertura directa y homologación del organismo notificado
- Carcasa de plástico resistente con doble aislamiento
- Amplia gama de actuadores
- Conectores M12 o bloque terminal con conducto M20

#### Tabla de selección

Tipo de actuador		Método de conexión	Modelo <sup>*1</sup>			
			1 NC/1 NA (ruptura brusca)	1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC (ruptura lenta)	2 NC/1 NA (ruptura lenta)
			Modelo	Modelo	Modelo	Modelo
Palanca de roldana (palanca de resina, roldana de resina)	M20	D4N-4120	D4N-4A20	D4N-4B20	D4N-4C20	
	Conector M12	D4N-9120	D4N-9A20	D4N-9B20	–	
Émbolo	M20	D4N-4131	D4N-4A31	D4N-4B31	–	
	Conector M12	D4N-9131	D4N-9A31	D4N-9B31	–	
Émbolo con roldana	M20	D4N-4132	D4N-4A32	D4N-4B32	D4N-4C32	
	Conector M12	D4N-9132	D4N-9A32	D4N-9B32	–	
Palanca de roldana articulada en una dirección (horizontal)	M20	D4N-4162	D4N-4A62	D4N-4B62	D4N-4C62	
	Conector M12	D4N-9162	D4N-9A62	D4N-9B62	–	
Palanca de roldana articulada en una dirección (vertical)	M20	D4N-4172	D4N-4A72	D4N-4B72	–	
Palanca de roldana ajustable, bloqueo por forma (palanca metálica, roldana de resina)	M20	<b>D4N-412G</b>	D4N-4A2G	D4N-4B2G	–	
	Conector M12	<b>D4N-912G</b>	D4N-9A2G	D4N-9B2G	–	
Palanca de roldana ajustable, bloqueo por forma (palanca metálica, roldana de caucho)	M20	<b>D4N-412H</b>	D4N-4A2H	D4N-4B2H	–	
	Conector M12	<b>D4N-912H</b>	D4N-9A2H	D4N-9B2H	–	

#### Finales de carrera con contactos MBB

Los contactos MBB (siglas en inglés de Cierre antes de Apertura, Make Before Break) tienen una estructura solapada. Por ello, antes de que se abra el contacto normalmente cerrado (NC), se cierra el contacto normalmente abierto (NA).

Tipo de actuador		Método de conexión	Modelo <sup>*1</sup>	
			1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC/1 NA (ruptura lenta)
Palanca de roldana (palanca de resina, roldana de resina)	M20	D4N-4E20	D4N-4F20	
	Conector M12	D4N-9E20	–	
Émbolo con roldana	M20	D4N-4E32	D4N-4F32	
	Conector M12	D4N-9E32	–	
Palanca de roldana articulada en una dirección (horizontal)	M20	D4N-4E62	D4N-4F62	
	Conector M12	D4N-9E62	–	

\*1 Los contactos NC proporcionan un mecanismo de apertura directa homologado.

**Especificaciones**

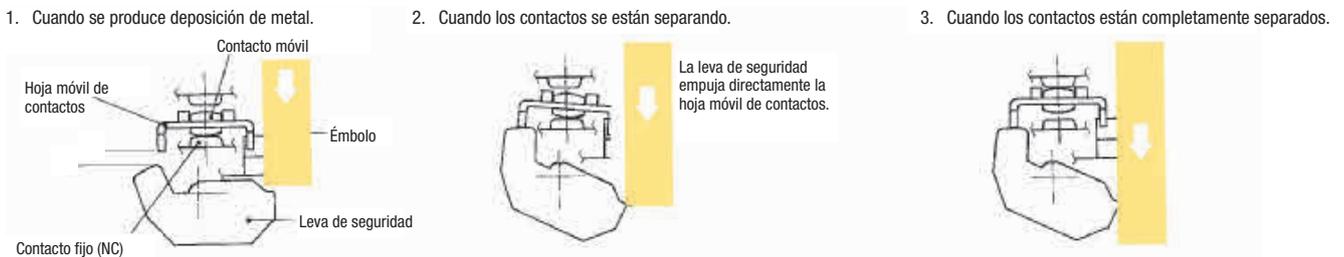
<b>Vida útil*1</b>	<b>Mecánica</b>	15.000.000 de operaciones mín.*2
	<b>Eléctrica</b>	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 3 A a 250 Vc.a. 300.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 10 A a 250 Vc.a.
<b>Velocidad de operación</b>	<b>Palanca de roldana</b>	1 mm/s a 0,5 m/s
<b>Frecuencia de operación</b>		30 operaciones/minuto máx.
<b>Carga mínima aplicable</b>		Carga resistiva de 1 mA a 5 Vc.c. (valor de referencia de nivel N)
<b>Protección contra descargas eléctricas</b>		Clase II (doble aislamiento)
<b>Grado de polución (entorno de operación)</b>		3 (EN60947-5-1)
<b>Distancia entre contactos</b>		Ruptura brusca: 2 × 0,5 mm mín. Ruptura lenta: 2 × 2 mm mín.
<b>Corriente de cortocircuito condicional</b>		100 A (EN60947-5-1)
<b>Corriente térmica abierta nominal (I<sub>th</sub>)</b>		10 A (EN60947-5-1)
<b>Temperatura ambiente</b>	<b>En servicio</b>	de -30°C a 70°C sin formación de hielo
<b>Grado de protección</b>		IP67 (EN60947-5-1)

\*1 Los valores de vida útil se han medido con una temperatura ambiente entre 5 y 35°C y una humedad ambiente entre el 40 y 70%.  
\*2 10.000.000 de operaciones mín. para el actuador de palanca bifurcada.

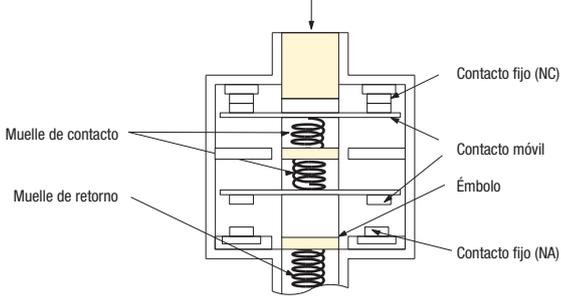
**Contacto 1 NC/1 NA (ruptura brusca)**

Si se produce un depósito metálico entre contactos emparejados en el lado del contacto NC, pueden separarse por la fuerza de corte y fuerza de tensión que se genera cuando la pieza B de la leva de seguridad o del émbolo engrana con la pieza A de la

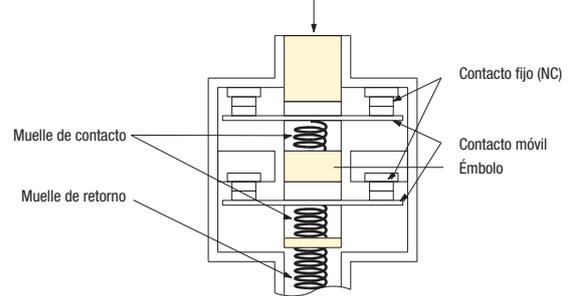
hoja móvil de contactos. Cuando la leva o émbolo de seguridad se desplaza en la dirección de la flecha, se dispara el final de carrera.



**Contacto 1NC/1NA (ruptura lenta)**



**Contacto 2NC (ruptura lenta)**



Los contactos NC cumplen la norma EN60947-5-1 sobre apertura directa

Cuando se produce la deposición metálica, los contactos se separan por el émbolo que empuja.

→ está marcado en el producto para indicar la homologación de la apertura directa.



## Final de carrera de seguridad de bisagra para puertas

Los finales de carrera de seguridad para puertas con bisagra D4NH están disponibles con uno o dos contactos incorporados, actuador axial o de palanca y varios tipos de conductos, por ejemplo, M20.

- Mecanismo de apertura directa
- Actuador axial o de palanca
- Amplio rango de temperaturas
- Existen varios modelos de conductos métricos y conectores M12

### Tabla de selección

#### Interruptores

Actuador	Tamaño del conducto		Interruptor incorporado		
			1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC (ruptura lenta)	2 NC/1 NA (ruptura lenta)
Axial	1 conducto	M20	D4NH-4AAS	D4NH-4BAS	D4NH-4CAS
		Conector M12	D4NH-9AAS	D4NH-9BAS	–
Palanca basculante	1 conducto	M20	D4NH-4ABC	D4NH-4BBC	D4NH-4CBC
		Conector M12	D4NH-9ABC	D4NH-9BBC	–

Actuador	Tamaño del conducto		Interruptor incorporado		
			3 NC (ruptura lenta)	1 NC/1 NA MBB (ruptura lenta)	2 NC/1 NA MBB (ruptura lenta)
Axial	1 conducto	M20	D4NH-4DAS	D4NH-4EAS	D4NH-4FAS
		Conector M12	–	D4NH-9EAS	–
Palanca basculante	1 conducto	M20	D4NH-4DBC	D4NH-4EBC	D4NH-4FBC
		Conector M12	–	D4NH-9EBC	–

### Especificaciones

Grado de protección	IP67 (EN60947-5-1)	
Vida útil	Mecánica	1.000.000 de operaciones mín.
	Eléctrica	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 3 A a 250 Vc.a. 300.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 10 A a 250 Vc.a.
Velocidad de operación	De 2 a 360°/s	
Frecuencia de operación	30 operaciones/minuto máx.	
Protección contra descargas eléctricas	Clase II (doble aislamiento)	
Grado de polución (entorno de operación)	3 (EN60947-5-1)	
Distancia entre contactos	Ruptura brusca: 2 × 9,5 mm mín. Ruptura lenta: 2 × 2 mm mín.	
Corriente de cortocircuito condicional	100 A (EN60947-5-1)	
Corriente térmica abierta nominal (I <sub>th</sub> )	10 A (EN60947-5-1)	
Temperatura ambiente	En servicio: de –30°C a 70°C sin formación de hielo	



### Final de carrera de seguridad con reset manual

La familia D4NR es una línea completa de finales de carrera de seguridad con reset manual. Están disponibles con uno, dos o tres contactos incorporados y una amplia gama de tipos de actuadores. Para una instalación y mantenimiento sencillos, se proporcionan varios tipos de conductos, por ejemplo conectores M20 y M12.

- Mecanismo de apertura directa
- Varios actuadores
- Finales de carrera con reset manual por tracción
- Contactos bañados en oro para el control de microcargas
- Existen varios modelos de conductos

#### Tabla de selección

Interruptores	Tamaño del conducto	Modelo		
		Interruptor incorporado		
		1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC/1 NA (ruptura lenta)	
Palanca de roldana (palanca de resina, roldana de resina)	1 conducto	M20	D4N-4A20R	D4N-4C20R
		Conector M12	D4N-9A20R	–
Palanca de roldana ajustable, bloqueo por forma (palanca metálica, roldana de caucho)	1 conducto	M20	D4N-4A2HR	D4N-4C2HR
		Conector M12	D4N-9A2HR	–
Émbolo	1 conducto	M20	D4N-4A31R	D4N-4C31R
		Conector M12	D4N-9A31R	–
Émbolo con roldana	1 conducto	M20	D4N-4A32R	D4N-4C32R
		Conector M12	D4N-9A32R	–

#### Especificaciones

<b>Grado de protección</b>		IP67 (EN60947-5-1)
<b>Vida útil</b>	<b>Mecánica</b>	1.000.000 de operaciones mín.
	<b>Eléctrica</b>	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 3 A a 250 Vc.a. 300.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 10 A a 250 Vc.a.
<b>Velocidad de operación</b>		De 1 mm/s a 0,5 m/s (D4N-1A20R)
<b>Frecuencia de operación</b>		30 operaciones/minuto máx.
<b>Protección contra descargas eléctricas</b>		Clase II (doble aislamiento)
<b>Grado de polución (entorno de operación)</b>		3 (EN60947-5-1)
<b>Distancia entre contactos</b>		Ruptura brusca: 2 × 0,5 mm mín. Ruptura lenta: 2 × 2 mm mín.
<b>Corriente térmica abierta nominal (I<sub>th</sub>)</b>		10 A (EN60947-5-1)
<b>Temperatura ambiente</b>		En servicio: de –30°C a 70°C sin formación de hielo

# FINALES DE CARRERA PARA PUERTAS DE SEGURIDAD

## Protección fiable

El control de la posición correcta de una puerta o una protección es esencial para tener seguridad en una máquina. La detección fiable de la posición de la puerta y el bloqueo de puertas protegen a los operarios en las instalaciones. La gama de finales de carrera magnéticos sin contacto de Omron se ha diseñado para utilizarlos en aplicaciones por ejemplo en el sector de envasado de alimentos: funcionamiento sin desgaste.



Contactos reed:

F3S-TGR-N\_R



página 68

Finales de carrera magnéticos para puertas

F3S-TGR-N\_C

ver página 66

Máxima tolerancia a vibraciones:

- Compatible con todos los controladores de seguridad de Omron
- Pueden funcionar detrás de carcasas de acero inoxidable
- Carcasa de acero inoxidable

D40A



página 99

### MÓDULOS DE SEGURIDAD PARA CONECTAR FINALES DE CARRERA PARA PUERTAS

#### Módulos de relés de seguridad



G9SB

ver página 97



G9SA

ver página 98

#### Unidades de seguridad flexibles



G9SX

ver página 103

#### Controladores de seguridad



G9SP

ver página 108



NE1A

ver página 111



Finales de carrera de operación mediante llave

carcasa de plástico:

Función de monitorización del estado de puertas

**D4NS**



**página 64**

Conducto de entrada de cables M20

Función de bloqueo de puertas

**D4NL**



**página 62**

Fuerza de sujeción: 1300 N

carcasa ligera:

**D4GL**



**página 63**

Fuerza de sujeción: 1000 N

carcasa metálica:

**D4BS**



**página 65**

Conducto PG 13,5



## Final de carrera con bloqueo de protección para puertas de seguridad

Los finales de carrera con bloqueo de protección para puertas de seguridad D4NL están disponibles con interruptores incorporados de cuatro o cinco contactos. Una vez bloqueados, alcanzan una fuerza de retención o sujeción de hasta 1.300 N. Los modelos de bloqueo mecánico/rearme por solenoide, y viceversa, constituyen la gama completa.

- Final de carrera para puertas de seguridad con mecanismo de bloqueo o desbloqueo electromagnético
- Modelos con cuatro o cinco contactos incorporados
- Gran fuerza de retención de llave: 1.300 N
- Para cargas normales y microcargas
- Las llaves son compatibles con D4GL y D4NS

### Tabla de selección

#### Finales de carrera (con contactos de apertura directa homologados)

Para obtener información sobre las versiones de 110 V y 230 V, consulte al representante local de Omron.

Tipos de bloqueo y apertura	Configuración de contactos	Conducto de entrada de cables	Modelo	Tipos de bloqueo y apertura	Configuración de contactos	Conducto de entrada de cables	Modelo
Bloqueo mecánico rearme por solenoide	1 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4AFA-B	Bloqueo por solenoide rearme mecánico	1 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4AFG-B
	1 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4NL-4BFA-B		1 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4NL-4BFG-B
	2 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4CFA-B		2 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4CFG-B
	2 NC + 2 NC	M20	D4NL-4DFA-B		2 NC + 2 NC	M20	D4NL-4DFG-B
	2 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4EFA-B		2 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4EFG-B
	2 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4NL-4FFA-B		2 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4NL-4FFG-B
	3 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4GFA-B		3 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4NL-4GFG-B
	3 NC + 2 NC	M20	D4NL-4HFA-B		3 NC + 2 NC	M20	D4NL-4HFG-B

**Nota:** - también disponemos de conductos en tamaños G1/2 y Pg 13,5.

- Solenoide: 24 Vc.c., LED naranja: de 10 a 115 Vc.a./Vc.c.

#### Llaves de operación (se piden por separado)

Tipo		Modelo	Tipo		Modelo
Montaje horizontal		D4DS-K1	Montaje ajustable (horizontal)		D4DS-K3
Montaje vertical		D4DS-K2	Montaje ajustable (horizontal/vertical)		D4DS-K5

### Especificaciones

<b>Grado de protección</b>	IP67 (EN60947-5-1) (aplicable sólo al final de carrera. El grado de protección para el orificio de la llave es IP00).	
<b>Vida útil<sup>1</sup></b>	<b>Mecánica</b>	1.000.000 de operaciones mín.
	<b>Eléctrica</b>	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 3 A a 250 Vc.a.
<b>Velocidad de operación</b>	De 0,05 a 0,5 m/s	
<b>Frecuencia de operación</b>	30 operaciones/minuto máx.	
<b>Frecuencia nominal</b>	50/60 Hz	
<b>Distancia entre contactos</b>	2 × 2 mm mín.	
<b>Fuerza de apertura directa<sup>*2</sup></b>	60 N mín. (EN60947-5-1)	
<b>Carrera de apertura directa<sup>*2</sup></b>	10 mm mín. (EN60947-5-1)	
<b>Fuerza de sujeción</b>	1.300 N mín.	
<b>Carga mínima aplicable</b>	Carga resistiva de 1 mA a 5 Vc.c. (valor de referencia de nivel N)	
<b>Corriente térmica (I<sub>th</sub>)</b>	10 A (EN60947-5-1)	
<b>Corriente de cortocircuito condicional</b>	100 A (EN60947-5-1)	
<b>Grado de contaminación (entorno de operación)</b>	3 (EN60947-5-1)	
<b>Protección contra descargas eléctricas</b>	Clase II (doble aislamiento)	
<b>Temperatura ambiente</b>	En servicio: de -10°C a 55°C (sin formación de hielo ni condensación)	

<sup>1</sup> Los valores de vida útil se han medido con una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C y una humedad ambiente entre el 40% y 70%. Para obtener más detalles, consulte a su representante de Omron.

<sup>2</sup> Estas cifras son los requisitos mínimos de operación segura.

**Nota:** los valores anteriores son valores iniciales.



## Final de carrera con bloqueo de protección para puertas de seguridad

Los finales de carrera con bloqueo de protección para puertas de seguridad D4GL están disponibles con cuatro o cinco contactos incorporados. Cuando están bloqueados, tienen una fuerza de retención de llave de hasta 1.000 N.

Los modelos de bloqueo mecánico/rearme por solenoide, y viceversa, constituyen la gama completa.

- Final de carrera para puertas de seguridad delgado con mecanismo de bloqueo o desbloqueo electromagnético
- Modelos con cuatro o cinco contactos incorporados
- Gran fuerza de retención de llave: 1.000 N
- Para cargas normales y microcargas
- Las llaves son compatibles con D4NL y D4NS

### Tabla de selección

#### Finales de carrera (con contactos de apertura directa homologados)

Tipos de bloqueo y apertura	Configuración de contactos	Tamaño del conducto	Modelo
Bloqueo mecánico rearme por solenoide	1 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4AFA-A
	1 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4GL-4BFA-A
	2 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4CFA-A
	2 NC + 2 NC	M20	D4GL-4DFA-A
	2 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4EFA-A
	2 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4GL-4FFA-A
	3 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4GFA-A
	3 NC + 2 NC	M20	D4GL-4HFA-A

Tipos de bloqueo y apertura	Configuración de contactos	Tamaño del conducto	Modelo
Bloqueo por solenoide rearme mecánico	1 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4AFG-A
	1 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4GL-4BFG-A
	2 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4CFG-A
	2 NC + 2 NC	M20	D4GL-4DFG-A
	2 NC/1 NA + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4EFG-A
	2 NC/1 NA + 2 NC	M20	D4GL-4FFG-A
	3 NC + 1 NC/1 NA	M20	D4GL-4GFG-A
	3 NC + 2 NC	M20	D4GL-4HFG-A

**Nota:** - también disponemos de conductos en tamaños G1/2 y Pg 13,5.  
- Solenoide: 24 Vc.c., LED naranja/verde: 24 Vc.c.

#### Llaves de operación (se piden por separado)

Tipo		Modelo
Montaje horizontal		D4DS-K1
Montaje vertical		D4DS-K2

Tipo		Modelo
Montaje ajustable (horizontal)		D4DS-K3
Montaje ajustable (horizontal/vertical)		D4DS-K5

### Especificaciones

<b>Grado de protección</b>	IP67 (EN60947-5-1) (Solo se aplica al final de carrera. El grado de protección para el orificio de la llave es IP00).	
<b>Vida útil</b> *1	<b>Mecánica</b>	1.000.000 de operaciones mín.
	<b>Eléctrica</b>	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 4 mA a 24 Vc.c.; 150.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 1 A a 125 Vc.a. en 2 circuitos y 4 mA a 24 Vc.c. en 2 circuitos
<b>Velocidad de operación</b>	De 0,05 a 0,5 m/s	
<b>Frecuencia de operación</b>	30 operaciones/minuto máx.	
<b>Frecuencia nominal</b>	50/60 Hz	
<b>Distancia entre contactos</b>	2 x 2 mm mín.	
<b>Fuerza de apertura directa</b> *2	60 N mín. (EN60947-5-1)	
<b>Carrera de apertura directa</b> *3	10 mm mín. (EN60947-5-1)	
<b>Fuerza de sujeción</b>	1.000 N mín.	
<b>Carga mínima aplicable</b>	Carga resistiva de 4 mA a 24 Vc.c. (valor de referencia de nivel N)	
<b>Corriente térmica (I<sub>th</sub>)</b>	2,5 A (EN60947-5-1)	
<b>Corriente de cortocircuito condicional</b>	100 A (EN60947-5-1)	
<b>Grado de contaminación (entorno de operación)</b>	3 (EN60947-5-1)	
<b>Protección contra descargas eléctricas</b>	Clase II (doble aislamiento)	
<b>Temperatura ambiente</b>	En servicio: de -10°C a 55°C (sin formación de hielo)	

\*1 Los valores de vida útil se han medido con una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C y una humedad ambiente entre el 40% y 70%. Para obtener más detalles, consulte a su representante de Omron.

\*2 Estas cifras son los requisitos mínimos de operación segura.

\*3 Estas cifras son los requisitos mínimos de operación segura.

**Nota:** los valores anteriores son valores iniciales.



### Final de carrera para puertas de seguridad con carcasa de plástico

La gama D4NS incluye modelos con tres contactos (2 NC/1 NC y 3 NC), que se suman a los ya existentes (1 NC/1 NA y 2 NC). Todos los modelos tienen un conducto de entrada de cables M20.

- Modelos con tres contactos: 2 NC/1 NC y 3 NC
- Modelos con dos contactos: 1 NC/1 NA y 2 NC
- Contactos bañados en oro normalizados de máxima fiabilidad
- Compatibles con cargas normales y microcargas

#### Tabla de selección

##### Finales de carrera (con contactos de apertura directa homologados)

Tipo	Configuración de contactos		Conducto de entrada de cables/conector	Modelo
1 conducto	Ruptura lenta	1 NC/1 NA	M20	D4NS-4AF
		2 NC	M20	D4NS-4BF
		2 NC/1 NA	M20	D4NS-4CF
		3 NC	M20	D4NS-4DF
	Contacto MBB de ruptura lenta	1 NC/1 NA	M20	D4NS-4EF
		2 NC/1 NA	M20	D4NS-4FF

##### Llaves de operación (se piden por separado)

Tipo		Modelo	Tipo		Modelo
Montaje horizontal		D4DS-K1	Montaje ajustable (horizontal)		D4DS-K3
Montaje vertical		D4DS-K2	Montaje ajustable (horizontal/vertical)		D4DS-K5

#### Especificaciones

<b>Grado de protección</b>		IP67 (EN60947-5-1) (aplicable sólo al final de carrera. El grado de protección para el orificio de la llave es IP00).
<b>Vida útil <sup>*1</sup></b>	<b>Mecánica</b>	1.000.000 de operaciones mín.
	<b>Eléctrica</b>	500.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 3 A a 250 Vc.a. 300.000 operaciones mín. para una carga resistiva de 10 A a 250 Vc.a.
<b>Velocidad de operación</b>		De 0,05 a 0,5 m/s
<b>Frecuencia de operación</b>		30 operaciones/minuto máx.
<b>Fuerza de apertura directa <sup>*2</sup></b>		60 N mín.
<b>Carrera de apertura directa <sup>*2</sup></b>		10 mm mín.
<b>Carga mínima aplicable</b>		Carga resistiva de 1 mA a 5 Vc.c. (valor de referencia de nivel N)
<b>Protección contra descargas eléctricas</b>		Clase II (doble aislamiento)
<b>Grado de polución (entorno de operación)</b>		3 (EN60947-5-1)
<b>Distancia entre contactos</b>		2 x 2 mm mín.
<b>Corriente de cortocircuito condicional</b>		100 A (EN60947-5-1)
<b>Corriente térmica abierta nominal (I<sub>th</sub>)</b>		10 A (EN60947-5-1)
<b>Temperatura ambiente</b>		En servicio: de -30°C a 70°C (sin formación de hielo)

<sup>\*1</sup> Los valores de vida útil se han medido con una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C y una humedad ambiente entre el 40% y 70%. Para obtener más detalles, consulte a su representante de Omron.

<sup>\*2</sup> Estas cifras son los requisitos mínimos de operación segura.

**Nota:** los valores anteriores son valores iniciales.



### Final de carrera para puertas de seguridad con carcasa metálica

La gama D4BS incluye modelos de dos contactos con 1NC/1NA y 2NC en una carcasa metálica robusta con un conducto de entrada de cables 1 PG 13,5.

- Carcasa metálica robusta
- Línea con dos contactos: 1 NC/1 NA y 2 NC
- Contactos bañados en oro normalizados de máxima fiabilidad
- Compatibles con cargas normales y microcargas

#### Tabla de selección

##### Interruptores

Tipo	Dirección de montaje	Tamaño del conducto	Modelo	
			1 NC/1 NA (ruptura lenta)	2 NC (ruptura lenta)
1 conducto	Montaje del lado frontal	Pg13,5	D4BS-15FS	D4BS-1AFS

##### Llaves de operación (se piden por separado)

Tipo		Modelo
Montaje horizontal		D4BS-K1
Montaje vertical		D4BS-K2
Montaje ajustable (horizontal)		D4BS-K3

#### Especificaciones

Grado de protección <sup>*1</sup>	IP67 (EN60947-5-1)
Vida útil <sup>*2</sup>	Mecánica: 1.000.000 operaciones mín. Eléctrica: 500.000 operaciones como mín (10 A a 250 Vc.a., carga resistiva)
Velocidad de operación	De 0,1 m/s a 0,5 m/s
Frecuencia de operación	30 operaciones/min máx.
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Distancia entre contactos	2 × 2 mm mín.
Fuerza de apertura directa <sup>*3</sup>	19,61 N mín. (EN60947-5-1)
Carrera de apertura directa <sup>*3</sup>	20 mm mín. (EN60947-5-1)
Carrera total	23 mm mín.
Corriente térmica acotada convencional (I <sub>m</sub> )	20 A (EN60947-5-1)
Corriente de cortocircuito condicional	100 A (EN60947-5-1)
Grado de contaminación (entorno de operación)	3 (EN60947-5-1)
Protección contra descargas eléctricas	Clase I (con terminal de toma de tierra)
Temperatura ambiente	En servicio: de -40 a 80°C (sin formación de hielo)

<sup>\*1</sup> Aunque la caja del final de carrera está protegida contra polvo, aceite o agua, no utilice el D4BS en lugares donde polvo, aceite, agua o productos químicos puedan penetrar a través del hueco de inserción de la llave de operación ya que se pueden producir daños en el final de carrera.

<sup>\*2</sup> Los valores de vida útil se han medido con una temperatura ambiente entre 5°C y 35°C y una humedad ambiente entre el 40% y 70%. Póngase en contacto con su representante de Omron para obtener información más detallada en otros entornos de operación.

<sup>\*3</sup> Estas cifras son los requisitos mínimos de operación segura.

**Nota:** los valores anteriores son valores iniciales.



### Interruptores magnéticos de seguridad

Finales de carrera sin contacto que controlan el estado de puertas de seguridad. Disponen de LED para un diagnóstico simple y carcasa de acero inoxidable para satisfacer las demandas de higiene más exigentes de la industria alimentaria

- Funcionan con todos los controladores de seguridad de Omron
- Pueden funcionar detrás de carcasas de acero inoxidable
- Sin contacto, abrasión ni partículas
- Actuador codificado para aplicaciones que requieran interruptores protegidos contra manipulación
- Cumple hasta la categoría 4 de seguridad según EN 954-1, con PDF-M según EN60947-5-3 y PLe según EN ISO13849-1

#### Tabla de selección

##### Sensores alargados

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
Con cable de 2 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPC-21-02
Con cable de 5 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPC-21-05
Con cable, 10	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPC-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPC-21-M1J8

##### Sensor pequeños

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
Con cable de 2 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMC-21-02
Con cable de 5 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMC-21-05
Con cable, 10	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMC-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMC-21-M1J8

##### Sensores en miniatura

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
2 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPC-21-02
5 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPC-21-05
10 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPC-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPC-21-M1J8

#### Especificaciones

##### Datos mecánicos

Elemento	Modelo	Sensor alargado	Sensor pequeño	Sensor en miniatura
Distancia de operación	OFF → ON (Sao)	12 mm Cerrado		8 mm Cerrado
	ON → OFF (Sar)	17 mm Abierto		12 mm Abierto
Velocidad de aproximación del actuador	Mín. Máx.	4 mm/s 1000 mm/s		
Temperatura de funcionamiento	-	De -25°C a +80°C	De -25°C a +105°C	De -25°C a +80°C
Grado de protección	Cables al aire Conector M12	IP 67		
Material	-	Policarbonato negro	Acero inoxidable 316	Poliéster negro

## Datos eléctricos

Elemento	Modelo	Sensor alargado	Sensor pequeño	Sensor en miniatura
Alimentación	-	24 Vc.c. ±15%		
Consumo	Máx.	50 mA		
Corriente de conmutación	Mín.	10 mA, 10 Vc.c.		
Cargas nominales	Contactos NC Contacto NA	Máx. 100 mA, 24 Vc.c. 100 mA, 24 Vc.c.		
Tipo de salida	-	Salida electrónica (salida de optoacoplador sin potencial)		

## Homologaciones

### Normas EN certificadas por TÜV Rheinland

EN 954-1, EN ISO13849-1

EN 60204 -1

EN/IEC 60947-5-3

UL 508, CSA C22.2

BS 5304

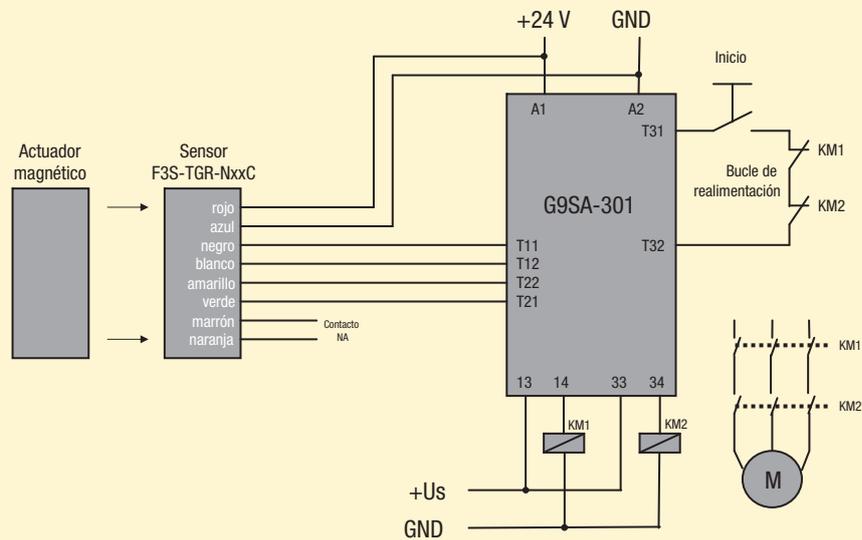
Cumple la norma EN 1088-1

## Ejemplos de cableado (conexión de un cabezal)

### G9SA

Aplicación de un sensor con G9SA-301

(hasta categoría de seguridad 4 según EN954-1 o PLe según EN ISO 13849-1)





## Interruptores magnéticos de seguridad

Finales de carrera sin contacto que controlan el estado de puertas de seguridad. Disponen de LED para un diagnóstico simple y carcasa de acero inoxidable para satisfacer las demandas de higiene más exigentes de la industria alimentaria.

- Funcionan con todos los controladores de seguridad de Omron
- Pueden funcionar detrás de carcasas de acero inoxidable
- Sin contacto, abrasión ni partículas
- Cubiertas con taladro de tornillo que garantizan un diseño higiénico (NMPR)
- Cumple hasta la categoría 4 de seguridad según EN 954-1, con PDF-M según EN60947-5-3 y PLe según EN ISO13849-1

### Tabla de selección

#### Sensores alargados

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
Con cable de 2 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPR-21-02
Con cable de 5 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPR-21-05
Con cable, 10	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPR-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NLPR-21-M1J8

#### Sensor pequeños

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
Con cable de 2 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMR-21-02
Con cable de 5 m	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMR-21-05
Con cable, 10	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMR-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NSMR-21-M1J8

#### Sensores en miniatura

Conexión de cables	Configuración de contactos	Modelo
2 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPR-21-02
5 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPR-21-05
10 m con cable	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPR-21-10
M12, 8 pines	2 NC/1 NA	F3S-TGR-NMPR-21-M1J8

### Especificaciones

#### Datos mecánicos

Elemento	Modelo	Sensor alargado	Sensor pequeño	Sensor en miniatura
Distancia de operación	OFF → ON (Sao)	10 mm Cerrado		12 mm Cerrado
	ON → OFF (Sar)	22 mm Abierto		20 mm Abierto
Velocidad de aproximación del actuador	Mín.	4 mm/s		
	Máx.	1000 mm/s		
Temperatura de funcionamiento	–	De –25°C a +80°C	De –25°C a +105°C	De –25°C a +80°C
Grado de protección	Cables al aire Conector M12	IP 67		
Material	–	Policarbonato negro	Acero inoxidable 316	Poliéster negro

## Datos eléctricos

Elemento	Modelo	Sensor alargado	Sensor pequeño	Sensor en miniatura
Tiempo de reposición de contactos	Máx.	2 ms		
Resistencia de contacto inicial	Máx.	50 mΩ		
Corriente de conmutación	Mín.	1 mA, 10 Vc.c.		
Cargas nominales	Contactos NC	1 A, 250 Vc.a.		10 mA, 10 Vc.c.
	Contacto NA	0,2 A, 24 Vc.c.		0,5 A, 250 Vc.a. 0,2 A, 24 Vc.c.

## Homologaciones

### Normas EN certificadas por TÜV Rheinland

EN 954-1, EN ISO13849-1

EN 60204 -1

EN/IEC 60947-5-3

UL 508, CSA C22.2

BS 5304

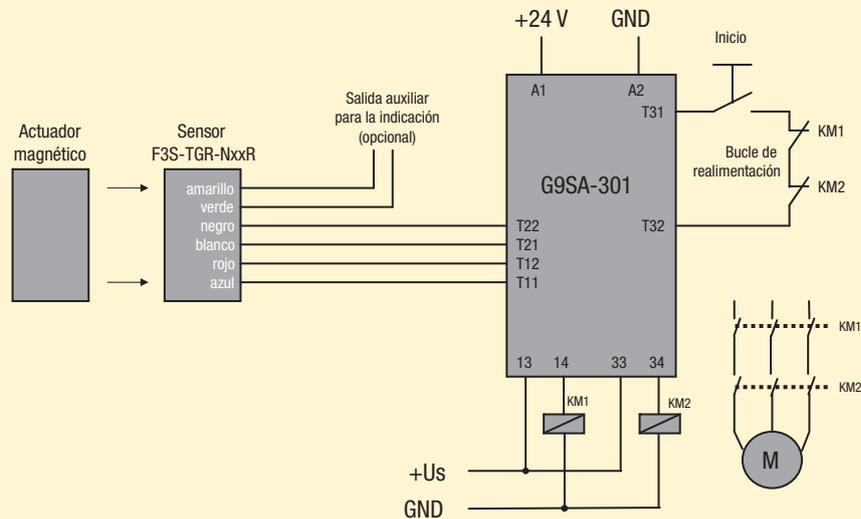
Cumple la norma EN 1088-1

## Ejemplos de cableado (conexión de un cabezal)

### G9SA

Aplicación de un sensor con G9SA-301

(hasta categoría de seguridad 4 según EN954-1 o PLe según EN ISO 13849-1)



# SENSORES DE SEGURIDAD

## Coherencia total - en toda la gama

Los sensores de seguridad son la primera opción para la protección de los lugares de trabajo donde cooperan personas y máquinas. Detienen la máquina si las condiciones son peligrosas para el operario. Nuestra gama F3S-TGR-CL ofrece barreras ópticas de seguridad que incluyen funciones de control de seguridad para la protección de dedos, manos y cuerpo, todas con el mismo concepto de cableado, instalación y configuración para una mayor simplicidad en el uso y mantenimiento diarios.

Barreras ópticas de seguridad F3S-TGR

**F3S-TGR-CL**

**ver página 74**

- Altura de protección de 150 a 2.400 mm
- Distancia de operación:
  - hasta 6 m para una resolución de 14 mm
  - hasta 14 m para una resolución de 35 y 70 mm
  - hasta 12 m para modelos de protección de cuerpos activa/pasiva
  - hasta 50 m para modelos de protección de cuerpos activa/activa
- Funciones de control incluidas:
  - exclusión (muting) en X, T y L
  - supresión (blinking) fija y flotante
  - ruptura simple y doble
  - control de acceso de reset previo
- Operación maestro/esclavo
- Homologado como tipo 2 y tipo 4 según EN61496 y PLc y PLe según EN ISO-13849.



### SISTEMAS DE CONTROL SEGUROS PARA SENSORES DE SEGURIDAD

#### Módulos de relés de seguridad



**G9SB**

**ver página 97**



**G9SA**

**ver página 98**

#### Unidades de seguridad flexibles



**G9SX**

**ver página 103**

#### Controladores de seguridad



**G9SP**

**ver página 108**



**NE1A**

**ver página 111**



Tipo 2

Tipo 3

Tipo 4

carcasa robusta, protección de dedos y manos

MS2800



página 72

MS4800



página 72

carcasa delgada, protección de dedos y manos

F3SJ-A



página 83

detección de presencia, función para evitar colisiones para AGV, escáner de láser de seguridad de 270°

OS32C



página 91

APLICACIONES DEDICADAS

En cascada múltiple	lavado/limpieza IP65	ATEX (carcasa para ambientes explosivos)	Indicación de exclusión (muting)	Exclusión (muting) integrada bidireccional	Monohaz en carcasa compacta M18
					
MS4800/MS2800	MS4800/MS2800	MS4800/MS2800	LU5/LU7/MP/MPS/LME	F3S-TGR-CL_-K_ F3S-TGR-CL_-K_C	E3FS
ver página 72	ver página 72	ver página 72	ver página 41-50	ver página 74	ver página 82



### Barrera óptica de seguridad, tipos 4 y 2

Las barreras ópticas de seguridad MS4800 y MS2800 son muy sencillas de montar y configurar. También son muy fáciles de utilizar y mantener, y proporcionan lo siguiente:

- Distancia de detección de hasta 20 m con una resolución de 30 mm, y de 7 m con una resolución de 14 mm
- Barra de LED para facilitar la alineación y el diagnóstico
- Instalación mediante interruptor DIP para las funciones de anulación (blanking), exclusión (muting) y codificación óptica
- Sensor de categoría 4/2 que cumple con la norma EN 61496-1
- Concepto de conexión y montaje integral M12 con una carcasa robusta
- Se pueden conectar hasta 3 unidades en cascada

#### Tabla de selección

##### MS2800 Categoría de seguridad 2

Características de conexión		Estándar				Maestro				Esclavo	
Estándar Operación independiente											
Maestro Conexión en serie, exclusión (muting)											
Esclavo Solo conexión en serie											
		MS2800S-				MS2800FS-				MS2800F-	
Conjunto de funciones		Básica		Avanzado		Básica		Avanzado			
Básica Enclavamiento, rearmar, EDM, 2 canales ópticos, herramienta de alineación integrada											
Avanzado Exclusión (muting), anulación (blanking) (fija/flotante)											
		MS2800S-EB-		MS2800S-EA-		MS2800FS-EB-		MS2800FS-EA-		MS2800F-E-	
Resolución		14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm
14 mm, protección de dedo											
30 mm, protección de mano		MS2800S-EB-014-	MS2800S-EB-030-	MS2800S-EA-014-	MS2800S-EA-030-	MS2800FS-EB-014-	MS2800FS-EB-030-	MS2800FS-EA-014-	MS2800FS-EA-030-	MS2800F-E-014-	MS2800F-E-030-
Longitud											
240 mm ... 2.120 mm en incrementos de 40 mm		280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120

##### MS4800 Categoría de seguridad 4

Características de conexión		Estándar				Maestro				Esclavo	
Estándar Operación independiente											
Maestro Conexión en serie, exclusión (muting)											
Esclavo Solo conexión en serie											
		MS4800S-				MS4800FS-				MS4800F-	
Conjunto de funciones		Básica		Avanzado		Básica		Avanzado			
Básica Enclavamiento, rearmar, EDM, 2 canales ópticos, herramienta de alineación integrada											
Avanzada Exclusión (muting), supresión (blanking) (fija/flotante)											
		MS4800S-EB-		MS4800S-EA-		MS4800FS-EB-		MS4800FS-EA-		MS4800F-E-	
Resolución		14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm	14 mm	30 mm
14 mm, protección de dedo											
30 mm, protección de mano		MS4800S-EB-014-	MS4800S-EB-030-	MS4800S-EA-014-	MS4800S-EA-030-	MS4800FS-EB-014-	MS4800FS-EB-030-	MS4800FS-EA-014-	MS4800FS-EA-030-	MS4800F-E-014-	MS4800F-E-030-
Longitud											
240 mm ... 2.120 mm en incrementos de 40 mm		280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	280 ... 1800	280 ... 2120	240 ... 1280	280 ... 2120

#### Ejemplos

**MS2800S-EB-030-1000**  
Operación independiente  
Conjunto de funciones básicas  
Resolución de 30 mm  
1.000 mm (altura de protección)

**MS4800FS-EA-014-1200**  
Modelo de conexión en serie  
Conjunto de funciones avanzadas  
Resolución de 14 mm  
1.200 mm (altura de protección)

**MS4800F-E-014-600**  
Operación de unidad esclava  
Resolución de 14 mm  
600 mm (altura de protección)

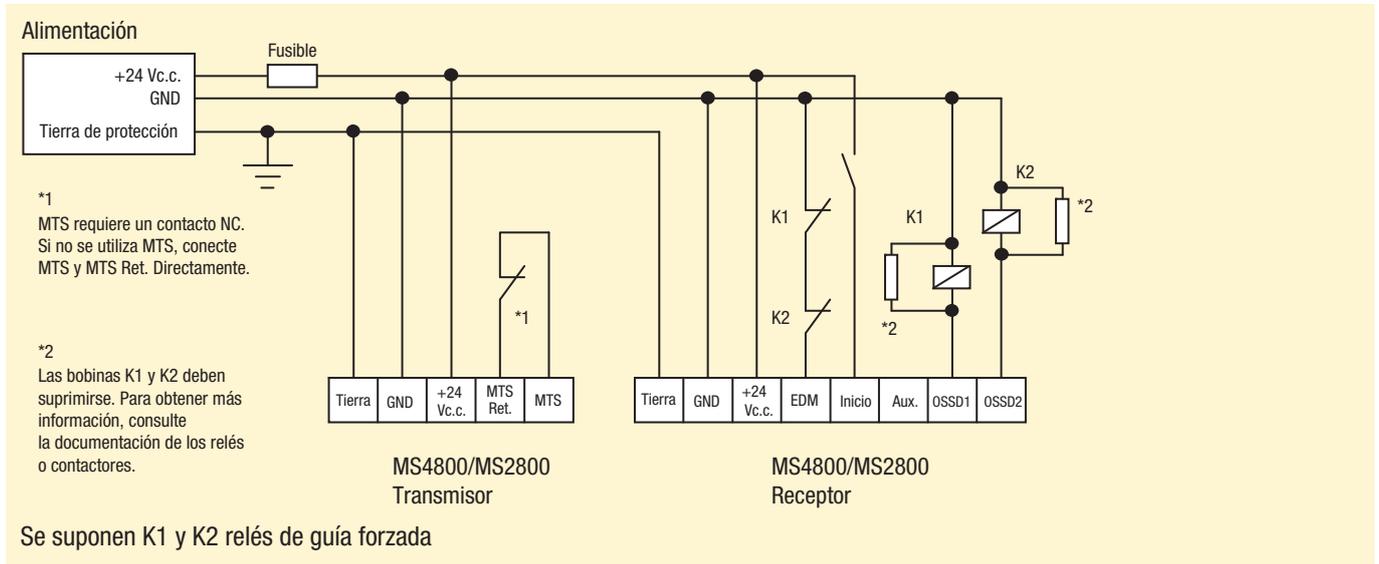
## Especificaciones

Modelo	MS4800 -E - - - -	MS2800 -E - - - -
Tipo de sensor	Tipo 4	Tipo 2
Rango de operación normal	Resolución de 14 mm: de 0,3 m a 7 m; resolución de 30 mm: 0,3 – 20 m	
Rango reducido (interruptor DIP 6)	Resolución de 14 mm: de 0,3 a 3 m; resolución de 30 mm: 0,3 – 8 m	
Distancias entre ejes ópticos	Resolución de 14 mm: 10 mm; resolución de 30 mm: 20 mm	
Altura de protección	Resolución de 14 mm: de 280 a 1.800 mm; resolución de 30 mm: de 240 a 2.120 mm	
Capacidad de detección (objeto detectable)	Resolución de 14 mm: 14 mm no transparente; resolución de 30 mm: 30 mm no transparente	
Ángulo de apertura efectiva (EAA)	Hasta $\pm 2,5^\circ$	Hasta $\pm 5,0^\circ$
Fuente de luz	para el emisor y el receptor en un rango de operación de al menos 3 m, de acuerdo con la norma IEC 61496-2	
Tensión de alimentación (Vs)	LED infrarrojos (880 nm); disipación de energía: 180 mW, clase 1 según la norma EN60825-1	
OSSD	24 Vc.c. $\pm 20\%$ , según la norma EN/IEC60204, con capacidad para cubrir un descenso de la tensión de al menos 20 ms	
Salida auxiliar (no de seguridad)	Dos salidas de transistor PNP de seguridad, corriente de carga de 625 mA máx. <sup>*1</sup> , protección contra cortocircuitos	
Modo de operación de salida	Una salida de transistor PNP de 100 mA a 24 Vc.c. Esta salida sigue a las salidas OSSD	
Funciones de prueba	Salida OSSD: con luz	
Funciones relativas a seguridad	Autodiagnóstico (después de conectar la fuente de alimentación, y durante la operación)	
Tiempo de respuesta	Todas las versiones: reset automático/enclavamiento con reset automático, EDM (control de dispositivo externo). Solo versiones avanzadas: anulación (blanking) fija anulación (blanking) flotante, exclusión (muting)	
Intensidad de luz ambiente	ON a OFF: 14 a 59 ms	
Temperatura ambiente	Lámpara incandescente: 3.000 lx máx. (intensidad de luz en la superficie del receptor)	
Grado de protección	En servicio: de $-10^\circ\text{C}$ a $+55^\circ\text{C}$ ; Almacenamiento: de $-25^\circ\text{C}$ a $+70^\circ\text{C}$ (sin hielo ni condensación)	
Método de conexión	IP65 (IEC60529)	
Materiales	Cable flexible con conexión M12: receptor: 8 pines; transmisor: 5 pines	
Tamaño (sección transversal)	Carcasa: aluminio con pintura de polvo de poliuretano; tapa: policarbonato; ventana frontal: acrílica; soporte de montaje: acero laminado en frío	
Indicadores luminosos del receptor	39 x 50 mm	
Indicadores luminosos del transmisor	Indicador de haz individual (IBI), enclavamiento, anulación (blanking) activa, estado de RUN y STOP, códigos de error	
AOPD (ESPE)	ON, OFF, fallo	Tipo 2, según IEC 61496-1
Adecuado para sistemas de control de seguridad	Tipo 4, según IEC 61496-1	Tipo 2, según IEC 61496-1
Nivel de integridad de seguridad	Cat. 4 según EN954-1, PL según EN ISO 13849-1	Cat. 2, según EN954-1, PLC según EN ISO 13849-1
PFH	SIL 3, según norma IEC 61508	
	$5,9 \times 10^{-8}$	

\*1 Para un máximo de 12 m se recomienda el uso de cables F39-JMR. Para utilizar cables de mayor longitud y una corriente de 625 mA, se necesitan los cables F39-JMR.

## Ejemplo de conexión

Utilizando rearme manual y monitorización de dispositivo externo EDM





## Sensor de seguridad, protección dedo, mano y multihaz

Los sensores multihaz están disponibles en el Tipo 2 (PL c) y el Tipo 4 (PL e) con función de exclusión (muting) integrada. Los modelos de protección de dedo y mano están disponibles en el Tipo 2 (PL c) y el Tipo 4 (PL e) con funciones de control de seguridad integradas.

- Sensor de tipo 2 / tipo 4 según la norma EN 61496-1
- Mismo cableado e instalación para toda la familia

### Modelos multihaz

- Distancia de detección de hasta 50 m
- Configuración mediante interruptor DIP para exclusión (muting), reset previo, enclavamiento y codificación óptica
- Función de exclusión (muting) e indicador óptico de exclusión (muting) integrados

### Modelos de protección de dedo y mano

- Distancia de detección hasta 0,2 m...6 m (14 mm) y 0,2 m...14 m (35 mm y 70 mm)
- Configuración mediante interruptor DIP para anulación (blanking), enclavamiento, exclusión (muting) y codificación óptica
- Se admite la supresión (blanking) flotante y la supresión fija
- Modelos maestro/esclavo disponibles

## Información general sensores de seguridad multihaz

### Sistemas activos/activos de largo alcance

#### F3S-TGR-CL2\_-K\_ (tipo 2)

Número de ejes ópticos	Distancia de detección	Distancias entre ejes ópticos	Conjunto de funciones <sup>*1</sup>	Modelo
2	0,5 m ... 40 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K2-500
2	0,5 m ... 40 m	500	Básica	F3S-TGR-CL2B-K2-500
3	0,5 m ... 40 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K3-800
3	0,5 m ... 40 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K3-800
4	0,5 m ... 40 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	300	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4-1200
4	0,5 m ... 40 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4-1200
2	25 m ... 50 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K2-500-LD
2	25 m ... 50 m	500	Básica	F3S-TGR-CL2B-K2-500-LD
3	25 m ... 50 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K3-800-LD
3	25 m ... 50 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K3-800-LD
4	25 m ... 50 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	300	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4-1200-LD
4	25 m ... 50 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4-1200-LD

#### F3S-TGR-CL4\_-K\_ (tipo 4)

Número de ejes ópticos	Distancia de detección	Distancias entre ejes ópticos	Conjunto de funciones <sup>*1</sup>	Modelo
2	0,5 m ... 40 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K2-500
2	0,5 m ... 40 m	500	Básica	F3S-TGR-CL4B-K2-500
3	0,5 m ... 40 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K3-800
3	0,5 m ... 40 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K3-800
4	0,5 m ... 40 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	300	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4-900
4	0,5 m ... 40 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4-1200
4	0,5 m ... 40 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4-1200
2	25 m ... 50 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K2-500-LD
2	25 m ... 50 m	500	Básica	F3S-TGR-CL4B-K2-500-LD
3	25 m ... 50 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K3-800-LD
3	25 m ... 50 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K3-800-LD
4	25 m ... 50 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	300	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4-900-LD
4	25 m ... 50 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4-1200-LD
4	25 m ... 50 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4-1200-LD

### Sistemas activos/pasivos de corto alcance

#### F3S-TGR-CL2\_-K\_C (tipo 2)

Número de ejes ópticos	Distancia de detección	Distancias entre ejes ópticos	Conjunto de funciones <sup>*1</sup>	Modelo
2	0,5 m ... 12 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K2C-500
2	0,5 m ... 12 m	500	Básica	F3S-TGR-CL2B-K2C-500
3	0,5 m ... 8 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K3C-800
3	0,5 m ... 8 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K3C-800
4	0,5 m ... 7 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	300	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL2A-K4C-1200
4	0,5 m ... 7 m	400	Básica	F3S-TGR-CL2B-K4C-1200

#### F3S-TGR-CL4\_-K\_C (tipo 4)

Número de ejes ópticos	Distancia de detección	Distancias entre ejes ópticos	Conjunto de funciones <sup>*1</sup>	Modelo
2	0,5 m ... 12 m	500	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K2C-500
2	0,5 m ... 12 m	500	Básica	F3S-TGR-CL4B-K2C-500
3	0,5 m ... 8 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K3C-800
3	0,5 m ... 8 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K3C-800
4	0,5 m ... 7 m	300	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	300	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4C-900
4	0,5 m ... 7 m	400	Avanzado	F3S-TGR-CL4A-K4C-1200
4	0,5 m ... 7 m	400	Básica	F3S-TGR-CL4B-K4C-1200

\*1. Conjunto de características: Básico: reinicio manual/automático, codificación  
 Avanzado: básico + exclusión (muting) + indicador óptico de exclusión (muting) integrado + reset previo

## Información general sensores multihaz de seguridad para la protección de dedo y mano

Tipo	Conjunto de funciones*2	Maestro/esclavo	Resolución	Longitud	Modelo	
2	Básica	Independiente	14 mm	150 mm...2.400 mm	F3S-TGR-CL2B-014-	
			35 mm		F3S-TGR-CL2B-035-	
	Avanzado	Independiente	Independiente	14 mm	300 mm...2.100 mm	F3S-TGR-CL2A-014-
				35 mm		F3S-TGR-CL2A-035-
			Maestro	14 mm		F3S-TGR-CL2A-014-__M
				35 mm		F3S-TGR-CL2A-035-__M
		Esclavo	Independiente	14 mm	F3S-TGR-CL2A-014-__S	
				35 mm	F3S-TGR-CL2A-035-__S	
			Maestro	14 mm	F3S-TGR-CL2A-070-__S	
				35 mm	F3S-TGR-CL2A-070-__S	
4	Básica	Independiente	14 mm	150 mm...2.400 mm	F3S-TGR-CL4B-014-	
			35 mm		F3S-TGR-CL4B-035-	
	Avanzado	Independiente	Independiente	14 mm	300 mm...2.100 mm	F3S-TGR-CL4A-014-
				35 mm		F3S-TGR-CL4A-035-
			Maestro	14 mm		F3S-TGR-CL4A-014-__M
				35 mm		F3S-TGR-CL4A-035-__M
		Esclavo	Independiente	14 mm	F3S-TGR-CL4A-014-__S	
				35 mm	F3S-TGR-CL4A-035-__S	
			Maestro	14 mm	F3S-TGR-CL4A-070-__S	
				35 mm	F3S-TGR-CL4A-070-__S	

\*2. Conjunto de características: Básico: Reinicio manual/automático, codificación  
 Avanzado: funciones de supresión (blanking) + exclusión (muting) + indicador óptico de exclusión (muting) integrado + reset previo, ruptura simple/doble, maestro/esclavo

## Especificaciones

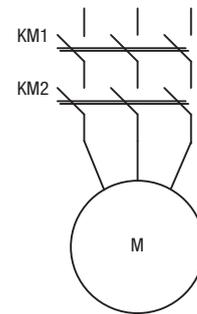
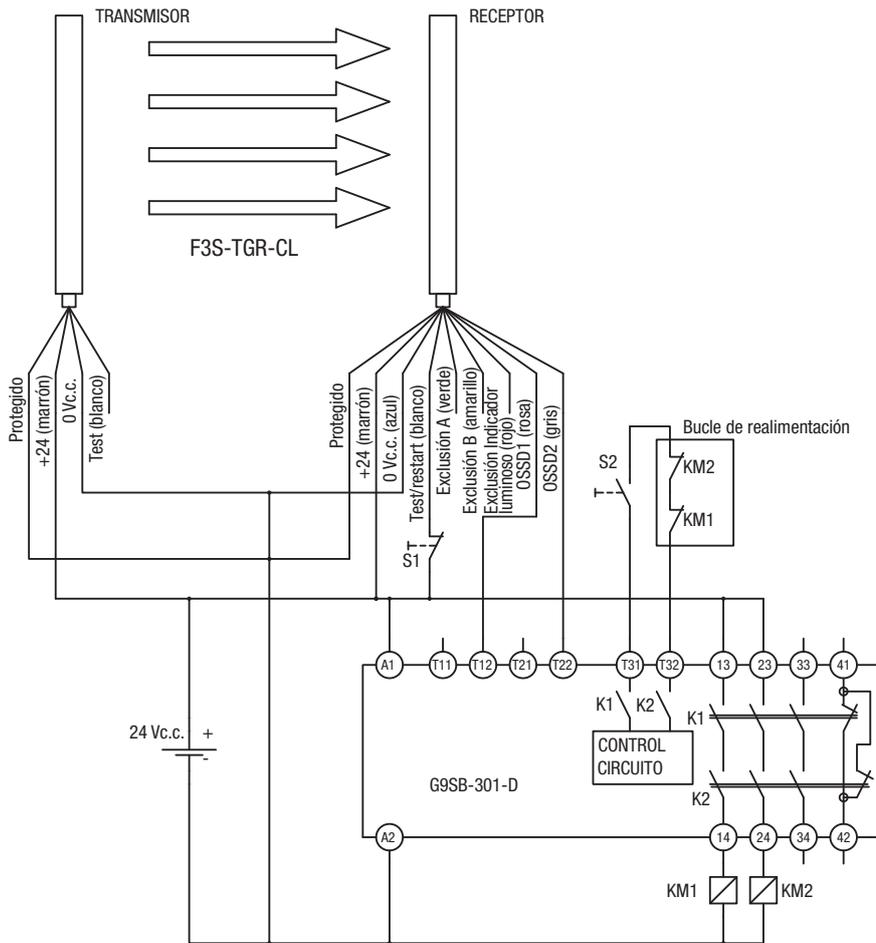
### Sensores multihaz de seguridad

Elemento	F3S-TGR-CL2_-K_	F3S-TGR-CL4_-K_
Tipo de sensor	Tipo 2	Tipo 4
Rango de operación	F3S-TGR-CL_-K_ 0,5 m ... 40 m F3S-TGR-CL_-K_-LD 25 m ... 50 m F3S-TGR-CL_-K2C-500 0,5 m ... 12 m F3S-TGR-CL_-K3C-800 0,5 m ... 8 m F3S-TGR-CL_-K4C- 0,5 m ... 7 m	
Distancias entre ejes ópticos	F3S-TGR-CL_-K2_-500: 2 haces, 500 mm F3S-TGR-CL_-K3_-800: 3 haces, 400 mm F3S-TGR-CL_-K4_-900: 4 haces, 300 mm F3S-TGR-CL_-K4_-1200: 4 haces, 400 mm	
Ángulo de apertura efectiva según EN 61496-2 (2006) para distancias de >3 m	Hasta ±5°	Hasta ±2,5°
Fuente de luz	LED infrarrojos (880 nm); disipación de energía <3 mW, clase 1 según EN 60825-1	
Tensión de alimentación	24 Vc.c.±20%, según la norma EN/IEC60204, con capacidad para cubrir un descenso de la tensión de al menos 20 ms	
OSSD	2 salidas transistor PNP, corriente de carga de 2 × 250 mA máx.	
Funciones de prueba	Autodiagnóstico (después de conectar la fuente de alimentación, y durante la operación)	
Funciones relativas a seguridad	Todas las versiones: Reset automát. / enclavamiento con reset manual, EDM (monitorización de dispositivo externo) Sólo versión avanzada: Función de exclusión (muting) y reset previo	
Tiempo de respuesta	< 13 ms	
Temperatura ambiente	En servicio: -10°C...+55°C, almacenamiento: -25°C...+70°C (sin formación de hielo ni condensación)	
Grado de protección	IP 65 (IEC 60529)	
Materiales	Carcasa: Aluminio pintado, ventana frontal: Lexan acrílico, tapa: ABS, soportes de montaje: acero laminado en frío	
Tamaño (sección transversal)	37 × 48 mm	
Adecuado para sistemas de control de seguridad	Tipo 2 (EN 61496), PLc (EN ISO 13849-1)	Tipo 4 (EN 61496), PL e (EN ISO 13849-1)
MTTFd, DC	MTTFd = 100 años, DC = alto, MTTR = 8 horas	
PFH, intervalo de prueba	PFHd = 2,5 × 10 <sup>-9</sup> , intervalo de prueba: cada 20 años	

### Sensores seguridad de protección de dedo y mano

Elemento	F3S-TGR-CL2_-0_	F3S-TGR-CL4_-0_
Tipo de sensor	Tipo 2	Tipo 4
Rango de operación: configuración corta	F3S-TGR-CL_-014: 0,2 m... 3 m; F3S-TGR-CL_-035: 0,2 m... 7 m, F3S-TGR-CL_-070: 0,2 m... 7 m	
Rango de operación: configuración larga	F3S-TGR-CL_-014: 3 m... 6 m; F3S-TGR-CL_-035: 7 m... 14 m, F3S-TGR-CL_-070: 7 m... 14 m	
Distancia entre haces (eje central)	Resolución de 14 mm: 7,5 mm Resolución de 35 mm: 18 mm	
Capacidad de detección (objeto detectable)	Resolución de 14 mm: 14 mm no transparente Resolución de 35 mm: 35 mm no transparente Resolución de 70 mm: 70 mm no transparente	
Ángulo de apertura efectiva según EN 61496-2 (2006) para distancias de <3 m	Hasta ±5°	Hasta ±2,5°
Fuente de luz	LED infrarrojos (880 nm); disipación de energía <3 mW, clase 1 según EN 60825-1	
Tensión de alimentación	24 Vc.c.±20%, según la norma EN/IEC60204, con capacidad para cubrir un descenso de la tensión de al menos 20 ms	
OSSD	2 salidas transistor PNP, corriente de carga de 2 × 250 mA máx.	
Funciones de prueba	Autodiagnóstico (después de conectar la fuente de alimentación, y durante la operación)	
Funciones relativas a seguridad	Todas las versiones: Reset automát. / enclavamiento con reset manual, EDM (monitorización de dispositivo externo) Sólo versión avanzada: Función de supresión (blinking), exclusión (muting) y reset previo	
Tiempo de respuesta	ON a OFF: 14 ms...103 ms	
Temperatura ambiente	En servicio: -10°C...+55°C, almacenamiento: -25°C...+70°C (sin formación de hielo ni condensación)	
Grado de protección	IP 65 (IEC 60529)	
Materiales	Carcasa: Aluminio pintado, ventana frontal: Lexan acrílico, tapa: ABS, soportes de montaje: acero laminado en frío	
Tamaño (sección transversal)	37 × 48 mm	
Adecuado para sistemas de control de seguridad	Tipo 2 (EN 61496), PL c (EN ISO 13849-1)	Tipo 4 (EN 61496), PL e (EN ISO 13849-1)
MTTFd, DC	MTTFd = 100 años, DC = alto, MTTR = 8 horas	
PFH, intervalo de prueba	PFHd = 2,5 × 10 <sup>-9</sup> , intervalo de prueba: cada 20 años	

## F3S-TGR-CL y GSB-301-D. Reset manual



Nota: Este circuito alcanza hasta PLe según la norma EN ISO 13849-1 con F3S-TGR-CL4 y hasta PLc según la norma EN ISO 13849-1 con F3S-TGR-CL2.

### Cables estándar

Cables de receptor (M12 de 8 pines, apantallados, cables al aire)		
Y92E-M12PURSH8S2M-L	F39-TGR-CVL-B-2-R	Cable del receptor, 2 m de longitud
Y92E-M12PURSH8S5M-L	F39-TGR-CVL-B-5-R	Cable del receptor, 5 m de longitud
Y92E-M12PURSH8S10M-L	F39-TGR-CVL-B-10-R	Cable del receptor, 10 m de longitud
Y92E-M12PURSH8S25M-L	F39-TGR-CVL-B-25-R	Cable del receptor, 25 m de longitud
Cables de transmisor (M12 de 4 pines, apantallados, cables al aire)		
Y92E-M12PURSH4S2M-L	F39-TGR-CVL-B-2-T	Cable del transmisor, 2 m de longitud
Y92E-M12PURSH4S5M-L	F39-TGR-CVL-B-5-T	Cable del transmisor, 5 m de longitud
Y92E-M12PURSH4S10M-L	F39-TGR-CVL-B-10-T	Cable del transmisor, 10 m de longitud
Y92E-M12PURSH4S25M-L	F39-TGR-CVL-B-25-T	Cable del transmisor, 25 m de longitud

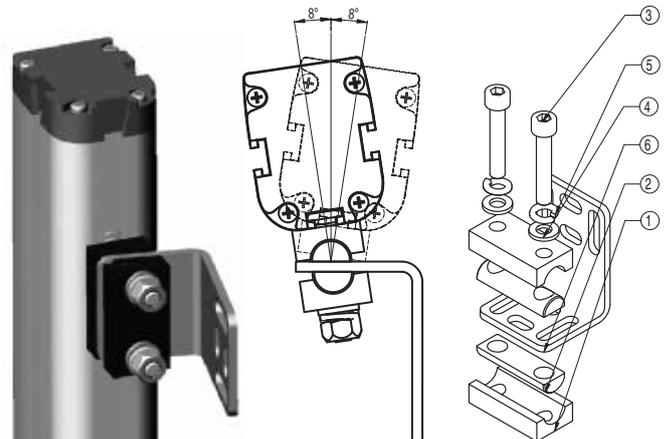
### Cables de conector F3S-TGR-CL → F39-TGR-CL-W-IBOX

Cables de receptor (M12 de 8 pines, conector macho/hembra)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH82M-L	F39-TGR-CVL-B-2-RR	Cable del receptor, 2 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH85M-L	F39-TGR-CVL-B-5-RR	Cable del receptor, 5 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH810M-L	F39-TGR-CVL-B-10-RR	Cable del receptor, 10 m de longitud
Cables de transmisor (M12 de 4 pines, conector macho/hembra)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH42M-L	F39-TGR-CVL-B-2-EE	Cable del transmisor, 2 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH45M-L	F39-TGR-CVL-B-5-EE	Cable del transmisor, 5 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH410M-L	F39-TGR-CVL-B-10-EE	Cable del transmisor, 10 m de longitud

### Cables de conector, sensores de exclusión (muting) → F39-TGR-SB-CMB, F39-TGR-CL-W-IBOX

Cables de interconexión (M12 de 4 pines, conector macho/hembra)		
Y92E-M12FSM12MSPURSH42M-L	F39-TGR-CVL-B-2-EE	Cable de conector, 2 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH45M-L	F39-TGR-CVL-B-5-EE	Cable de conector, 5 m de longitud
Y92E-M12FSM12MSPURSH410M-L	F39-TGR-CVL-B-10-EE	Cable de conector, 10 m de longitud

### Soporte de montaje F39-TGR-ST-ADJ



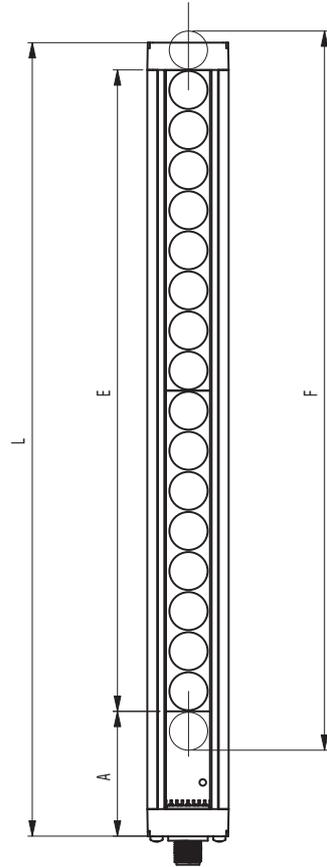
### Accesorios de cableado (conectores y cables de conector en Y)

Tipo	
F39-TGR-CT-B-R	Conector M12, 8 pines, hembra para cableado
F39-TGR-CT-B-E	Conector M12, 4 pines, hembra para cableado
F39-TGR-CT-W-R	Conector M12, 8 pines, macho para cableado
F39-TGR-CT-W-E	Conector M12, 4 pines, macho para cableado
F39-TGR-CVL-D-B-5-R	Cable para sistema de sensores y conexión de lámpara de exclusión (muting) Configuración "Y". Cable del receptor de 5 m de longitud y de 2 m a la lámpara de exclusión (muting)

## Unidades de relé de seguridad

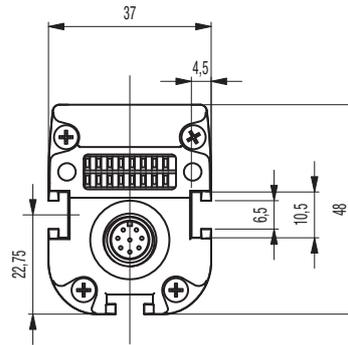
Familia	Modelo	Configuración
G9SB	G9SB-200-D	DPST-NA
	G9SB-301-D	3PST-NA
G9SA	G9SA-301	3PST-NA
	G9SA-501	5PST-NA
	G9SA-321-T075	3PST-NA, tiempo ret. 7,5 s
	G9SA-321-T15	3PST-NA, tiempo ret. 15 s
	G9SA-321-T30	3PST-NA, tiempo ret. 30 s
G9SX	G9SX-BC202-RT	2 salidas de seguridad
	G9SX-BC202-RC	2 salidas de seguridad
	G9SX-AD322-T15-RT	3 salidas de seguridad, tiempo ret. 15 s
	G9SX-AD322-T15-RC	3 salidas de seguridad, tiempo ret. 15 s
	G9SX-AD322-T150-RT	3 salidas de seguridad, tiempo ret. 150 s
	G9SX-AD322-T150-RC	3 salidas de seguridad, tiempo ret. 150 s
	G9SX-ADA222-T15-RT	2 salidas de seguridad, tiempo ret. 15 s
	G9SX-ADA222-T15-RC	2 salidas de seguridad, tiempo ret. 15 s
	G9SX-ADA222-T150-RT	2 salidas de seguridad, tiempo ret. 150 s
	G9SX-ADA222-T150-RC	2 salidas de seguridad, tiempo ret. 150 s
Seguridad DeviceNet	NE1A-SCPU01	16 entradas, 8 salidas, maestro de seguridad
	NE1A-SCPU02	40 entradas, 8 salidas, maestro de seguridad
Controlador de seguridad	G9SP-N10S	10 entradas, 4 salidas
	G9SP-N10D	10 entradas, 16 salidas
	G9SP-N20S	20 entradas, 8 salidas
Interfaz de relé	F39-TGR-SB-R	Relé para OSSD

## Dimensiones



- L: longitud total de la barrera F3S-TGR-CL
- F: altura de protección donde un objeto igual o mayor que la resolución es detectado
- E: zona de detección
- A: zona muerta sin capacidad de detección

Montaje alternativo de ranura en T



### Datos del sistema F3S-TGR-CL con una resolución de 14 mm, 35 mm y 70 mm

Código del modelo		150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250	2400	
todos los modelos	L [mm]	217	364	511	658	805	952	1.099	1.246	1.393	1.540	1.687	1.834	1.981	2.128	2.275	2.422	
	E [mm]	147	294	441	588	735	882	1.029	1.176	1.323	1.470	1.617	1.764	1.911	2.058	2.205	2.352	
	A [mm]	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
	Peso [kg]	1,0	1,4	1,9	2,5	3,0	3,6	4,1	4,7	5,3	5,8	6,4	7,0	7,5	8,1	8,6	9,2	
14 mm	F [mm]	161	308	455	602	749	896	1.043	1.190	1.337	1.484	1.631	1.778	1.925	2.072	2.219	2.366	
35 mm	F [mm]	182	329	476	623	770	917	1.064	1.211	1.358	1.505	1.652	1.799	1.946	2.093	2.240	2.352	
70 mm	F [mm]	n.d.	347	n.d.	641	n.d.	931	n.d.	1.229	n.d.	1.523	n.d.	1.817	n.d.	2.111	n.d.	n.d.	

### Datos del sistema F3S-TGR-CL-K

Código del modelo	Peso	Dimensiones			
		F [mm]	L [mm]	E [mm]	A [mm]
F3S-TGR-CL_-K2C-500	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3C-800	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4C-900	4,1 kg	918	1.082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4C-1200	4,9 kg	1.218	1.382	400	59
F3S-TGR-CL_-K2-500	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3-800	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4-900	4,1 kg	918	1.082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4-1200	4,9 kg	1.218	1.382	400	59
F3S-TGR-CL_-K2-500-LD	2,3 kg	518	682	500	59
F3S-TGR-CL_-K3-800-LD	3,2 kg	818	982	400	59
F3S-TGR-CL_-K4-900-LD	4,1 kg	918	1.082	300	59
F3S-TGR-CL_-K4-1200-LD	4,9 kg	1.218	1.382	400	59



### Actuadores de exclusión (muting)

Los actuadores de exclusión (muting) F39-TGR-MCL\_ son accesorios plug-and-play para los sensores de seguridad F3S-TGR-CL. Las cajas de conexión proporcionan un fácil cableado de todo el sistema de exclusión (muting) gestionando todas las conexiones necesarias.

- Admiten sistemas activos/activos y activos/pasivos
- Exclusión (muting) recta y acodada usando las mismas piezas
- Secuencia de sensores de exclusión (muting) seleccionable
- Soportes de montaje preinstalados
- Con cables de conexión
- Compatibles con aplicaciones de Tipo 2 y Tipo 4

#### Tabla de selección

##### Actuadores de exclusión (muting) (soportes de montaje incluidos)

		Modelo
Conjunto de transmisor + receptor	activo/activo	F39-TGR-MCL
Solo receptor	activo/activo	F39-TGR-MCL-D
Solo transmisor	activo/activo	F39-TGR-MCL-L
Conjunto de transceptor + reflector	activo/pasivo	F39-TGR-MCL-R
Solo transceptor	activo/pasivo	F39-TGR-MCL-R-A
Solo reflector	activo/pasivo	F39-TGR-MCL-R-P

##### Cajas de conexiones

	Modelo
Caja de conexiones para receptores y transceptores	F39-TGR-MCL-CMD
Caja de conexiones para transmisores	F39-TGR-MCL-CML

##### Soportes de montaje

	Modelo
Soporte de montaje para un actuador de exclusión (muting)	F39-TGR-MCL-ST

#### Especificaciones

<b>Alimentación</b>	24 Vc.c. ±20%	
<b>Consumo</b>	5 W máx. (solo F39-TGR-MCL-_)	
<b>Temperatura ambiente</b>	En servicio; de -10°C a +55°C (sin condensación)	
<b>Conector de cable</b>	<b>Longitud</b>	Con cable de 30 cm
	<b>RX</b>	M12 hembra de 5 pines
	<b>TX</b>	M12 hembra de 5 pines
<b>Grado de protección</b>	IP65	
<b>Distancia entre haces de exclusión (muting)</b>	250 mm	
<b>F39-TGR-MCL</b>	<b>Datos ópticos</b>	Sistema de barrera
	<b>Distancia de operación</b>	0 ... 7 m; máx. 0 ... 8,4 m
	<b>Fuente de luz</b>	LED emisores rojos, longitud de onda 630 nm
<b>F39-TGR-MCL-R</b>	<b>Datos ópticos</b>	Sistema de reflexión sobre espejo polarizado
	<b>Distancia de operación</b>	0 ... 4 m; máx. 0 ... 4,8 m
	<b>Fuente de luz</b>	LED emisores rojos, longitud de onda 660 nm

#### Ejemplos de configuración

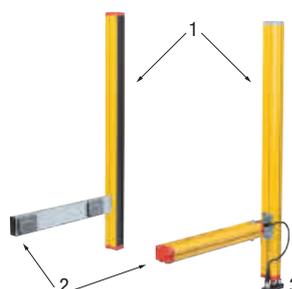
##### Exclusión (muting) en L, activa/activa

- 1) Sensor de seguridad (por ej. F3S-TGR-CL4A-K2-500)
- 2) Actuadores de exclusión (muting) F39-TGR-MCL
- 3) Caja de conexión F39-TGR-MCL-CML
- 4) Caja de conexión F39-TGR-MCL-CMD



##### Exclusión (muting) en L, activa/pasiva

- 1) Sensor de seguridad (por ej. F3S-TGR-CL4A-K2C-500)
- 2) Actuadores de exclusión (muting) F39-TGR-MCL-R
- 3) Caja de conexiones F39-TGR-MCL-CMD





### Familia de soportes ajustables

La familia de soportes ajustables F39-TGR-AS se utiliza para instalar, alinear y proteger con facilidad sensores de seguridad multihaz de la gama F3S-TGR-CL. Los kits de espejos opcionales admiten protección perimetral. Los sistemas de montaje de sensores de exclusión (muting) ajustables admiten exclusión en L, T y X.

- Soportes ajustables robustos de 1.200 mm y 1.600 mm
- Accesorios de exclusión (muting) para exclusión en L, T y X
- Sistema espejular para aplicaciones de 2, 3 y 4 haces
- Instalación simple de sensores de seguridad
- Fácil alineación del soporte mediante un nivel integrado en la parte superior
- Soporte para cable integrado además de cubierta de cable opcional

#### Tabla de selección

##### Soportes ajustables

		Modelo
Soporte ajustable de 1.200 mm de altura	Sensores de seguridad, sistemas espejulares	F39-TGR-AS-B1200
Soporte ajustable de 1.600 mm de altura	Sensores de seguridad, sistemas espejulares, aplicaciones de exclusión (muting)	F39-TGR-AS-B1600

##### Sistema espejular

		Modelo
Placa de montaje para espejo	Sistemas de 2, 3 y 4 haces	F39-TGR-AS-MM1
Kit de espejos ajustable	Use 1 pieza F39-TGR-AS-AM1 para cada haz del sensor de seguridad	F39-TGR-AS-AM1

##### Accesorios de exclusión (muting)

		Modelo
Sistema de montaje para sensores de exclusión (muting)	Para exclusión (muting) en L	F39-TGR-AS-MA-MBL
	Para exclusión (muting) en X y T	F39-TGR-AS-MA-MBXT
Soporte de montaje para sensores de exclusión (muting)	Para la familia OMRON E3Z y E3G	F39-TGR-AS-MA-MSM
Soporte de montaje para reflectores	Para OMRON E39-R1S	F39-TGR-AS-MA-MRM

##### Cubierta del cable

		Modelo
Cubierta del cable	Para soporte de 1.200 mm stand	F39-TGR-AS-MA-CC12
	Para soporte de 1.600 mm stand	F39-TGR-AS-MA-CC16

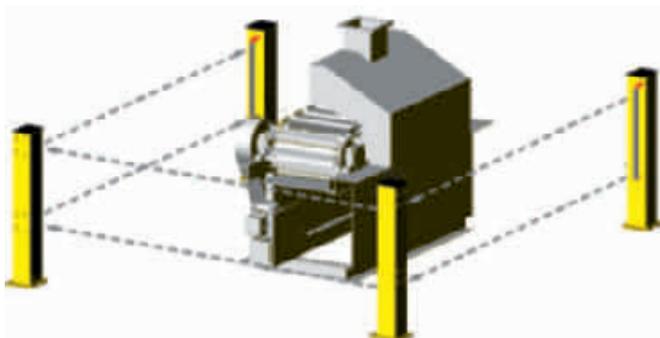
#### Especificaciones

<b>Carcasa</b>		Acero pintado
<b>Temperatura ambiente</b>		En servicio; de -25°C a +80°C (sin condensación)
<b>Rango de ajuste</b>	<b>Rotación</b>	±15°
	<b>vertical</b>	El sensor F3S-TGR-CL- se puede ajustar ±100 mm
	<b>horizontal</b>	±10°

#### Ejemplos de configuración

##### Sistema de 2 haces, con protección de 3 lados por ej. F3S-TGR-CL4B-K2-500

- 1) Soporte ajustable F39-TGR-AS-B1200 (4 x)
- 2) Placa de montaje para espejo F39-TGR-AS-MM1 (2 x)
- 3) Kit de espejos F39-TGR-AS-AM1 (4 x)



##### Sistema de exclusión (muting) en X, configuración activa/pasiva por ej. F3S-TGR-CL4A-K2C-500

- 1) Soporte ajustable F39-TGR-AS-B1600 (2 x)
- 2) Sistema de montaje para exclusión (muting) F39-TGR-AS-MA-MBXT (2 x)
- 3) Soporte de montaje (sensor) F39-TGR-AS-MSM
- 4) Soporte de montaje (reflector) F39-TGR-AS-MRM





## Sensor de seguridad monohaz en carcasa compacta

El E3FS de tamaño M18 es un sensor monohaz de seguridad de tipo 2 con un rango de operación de hasta 10 m. Las carcasas de plástico o metálicas, el cable o conector M12 ofrecen flexibilidad de aplicación junto con una unidad de control F3SP-U3P o F3SP-U5P.

- Distancia de detección de hasta 10 m
- LED para facilitar la alineación y el diagnóstico
- Modelos con cable y con conector M12
- Carcasa de plástico y metálica
- Sensor de tipo 2 que cumple con la norma EN 61496-1

### Información general

#### Sensor de seguridad monohaz (tipo 2)

Material de la carcasa	Distancia de operación	Modelo	
Plástico	0 a 10 m	Con cable	E3FS-10B4
		Tipo de conector	E3FS-10B4-P1
Con cable		E3FS-10B4-M	
Tipo de conector		E3FS-10B4-M1-M	
Latón niquelado			

#### Controlador para sensores de seguridad monohaz

Sensores	Contactos de salida	Ancho	Modelo
De 1 a 2 Sensores de seguridad monohaz	2 NA 2,5 A	22,5 mm	F3SP-U3P-TGR
De 1 a 4 Sensores de seguridad monohaz		45 mm	F3SP-U5P-TGR

### Especificaciones

#### Sensores

Método de detección	Barrera
Controlador	F3SP-U3P-TGR, F3SP-U5P-TGR
Tensión de alimentación (Vs)	24 Vc.c. ±10% (fluctuación p-p 10% máx.)
Ángulo de apertura efectiva (EAA)	±5° (a 3 m)
Consumo de corriente	Emisor: 50 mA máx. Receptor: 25 mA máx.
Distancia de detección	10 m
Objeto detectable estándar	Objeto opaco: 11 mm mín. de diámetro
Tiempo de respuesta	2,0 ms (solamente E3FS)
Salida de control	Salida transistor PNP, corriente de carga: 100 mA máx.
Entrada de prueba (emisor)	21,5 a 24 Vc.c.: emisor OFF (corriente entregada: 3 mA máx.) Abierto o 0 a 2,5 V: emisor ON (corriente de fuga: 0,1 mA máx.)
Intensidad de luz ambiente	Lámpara incandescente: 3.000 lx máx. (intensidad de luz en la superficie del receptor) Luz solar: 10.000 lx máx. (intensidad de luz en la superficie del receptor)
Temperatura ambiente	En operación: de -20°C +55°C; Almacenamiento: de -30°C a 70°C (sin hielo ni condensación)
Grado de protección	IP67 (IEC 60529)
Fuente de luz	LED Infrarrojo
Protección	Protección contra cortocircuito de la salida, protección contra inversión de polaridad

#### Controladores

Elemento	F3SP-U3P	F3SP-U5P
Número de sensores	Sensor de seguridad monohaz de 1 a 2	Sensor de seguridad monohaz de 1 a 4
Ancho	22,5 mm	45 mm
Entrada de exclusión (muting)	2 entradas	4 entradas
Función relativa a seguridad	Función de omisión (override) Conexión de lámpara de exclusión (muting) Sistema de enclavamiento (reset manual y automático)	
Tensión de alimentación	24 Vc.c. ±10%	
Consumo	420 mA máx.	
Contactos de salida	2 NA de 2,5 A (protegidos por fusible), 115 Vc.a. máx.	2 NA de 2,5 A (protegidos por fusible), 250 Vc.a. máx.
Indicadores	6 LED de estado y diagnóstico	
Grado de protección	IP20 (IEC 60529)	
Conexión	16 terminales de tornillo, bloques desmontables de 4 pines	32 terminales de tornillo, bloques desmontables de 4 pines
Tiempo de respuesta	≤ 30 ms	
Temperatura ambiente	Operación: de -10°C a +55°C	
Material de la carcasa	Plástico, con montaje en carril DIN	



### Barrera óptica de seguridad con carcasa estrecha

La familia F3SJ\_A son barreras ópticas de seguridad de tipo 4, con resoluciones ópticas de 14 mm y 30 mm. Un rango de operación de hasta 9 m y una altura de protección de hasta 2.495 mm, se caracterizan por no tener zona muerta.

- Altura de detección = altura del sensor
- Función de exclusión (muting) y supresión (blanking) disponibles
- Barra de LED para facilitar la alineación y el diagnóstico
- Sensor de tipo 4 que cumple con la norma EN 61496-1 y hasta PLe según EN ISO 13849-1

#### Tabla de selección

##### Barrera óptica de seguridad

Aplicación	Capacidad de detección (objeto detectable)	Distancias entre ejes ópticos	Rango de operación	Altura de protección (mm)	Modelo
Protección de dedo	Diá. 14 mm	9 mm	De 0,2 a 9 m	De 245 a 1.631	F3SJ-A_____P14
Protección de mano/brazo	Diá. 30 mm	25 mm	De 0,2 a 9 m	De 245 a 1.620	F3SJ-A_____P30
			De 0,2 a 7 m	De 1.745 a 2.495	

#### Lista de modelos de barreras ópticas de seguridad

Serie F3SJ-A14 (distancia entre ejes 9 mm), Serie F3SJ-A14 TS (distancia entre ejes 9 mm)<sup>\*1</sup>

Número de haces	Altura de protección (mm) <sup>*2</sup>	Modelo
		Salida PNP <sup>*1</sup>
26	245	F3SJ-A0245P14
28	263	F3SJ-A0263P14
34	317	F3SJ-A0317P14
42	389	F3SJ-A0389P14
50	461	F3SJ-A0461P14
60	551	F3SJ-A0551P14
68	623	F3SJ-A0623P14
76	695	F3SJ-A0695P14
80	731	F3SJ-A0731P14
88	803	F3SJ-A0803P14
96	875	F3SJ-A0875P14
108	983	F3SJ-A0983P14
116	1.055	F3SJ-A1055P14
124	1.127	F3SJ-A1127P14
132	1.199	F3SJ-A1199P14
140	1.271	F3SJ-A1271P14

\*1. El sufijo "-TS" se añade al número de modelo de los modelos con reset automático fijo. (solo para salida PNP)

\*2. Altura de protección (mm) = longitud total del sensor

#### Serie F3SJ-A30 (distancia entre ejes 25 mm)

Número de haces	Altura de protección (mm) <sup>*1</sup>	Modelo
		Salida PNP
10	245	F3SJ-A0245P30
12	295	F3SJ-A0295P30
16	395	F3SJ-A0395P30
19	470	F3SJ-A0470P30
21	520	F3SJ-A0520P30
22	545	F3SJ-A0545P30
23	570	F3SJ-A0570P30
25	620	F3SJ-A0620P30
29	720	F3SJ-A0720P30
32	795	F3SJ-A0795P30
35	870	F3SJ-A0870P30
37	920	F3SJ-A0920P30
38	945	F3SJ-A0945P30
41	1.020	F3SJ-A1020P30
44	1.095	F3SJ-A1095P30
45	1.120	F3SJ-A1120P30
48	1.195	F3SJ-A1195P30
51	1.270	F3SJ-A1270P30
56	1.395	F3SJ-A1395P30
65	1.620	F3SJ-A1620P30
70	1.745	F3SJ-A1745P30
75	1.870	F3SJ-A1870P30
80	1.995	F3SJ-A1995P30
90	2.245	F3SJ-A2245P30
95	2.370	F3SJ-A2370P30
100	2.495	F3SJ-A2495P30

\*1. Altura de protección (mm) = longitud total del sensor

## Accesorios (se venden por separado)

### Cable con conector en un extremo (2 cables por cada conjunto de emisor y receptor)

Para cableado con circuito de seguridad, por ejemplo relé de seguridad simple, unidad de relé de seguridad y controlador de seguridad

Aspecto	Longitud del cable	Especificaciones	Modelo
	0,5 m	Conector M12 (8 pines)	F39-JCR5A
	3 m		F39-JC3A
	7 m		F39-JC7A
	10 m		F39-JC10A
	15 m		F39-JC15A
	20 m		F39-JC20A

### Soportes de montaje del sensor (se venden por separado)

Aspecto	Especificaciones	Aplicación	Observaciones	Modelo
	Soporte de montaje estándar (superior/inferior)	(proporcionado con el F3SJ)	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ1
	Soporte de montaje lateral plano	Use estos soportes pequeños al realizar el montaje lateral con soportes de montaje estándar, para que no sobresalgan de la superficie de detección.	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ2
	Soporte de montaje para instalación libre (también se usa como soporte intermedio estándar)	Use estos soportes para montar en cualquier lugar sin utilizar el soporte estándar.	Dos soportes por conjunto	F39-LJ3
	Soporte intermedio F3SN Separadores de sustitución	Al reemplazar el F3SN por el F3SJ, las distancias de los taladros de montaje de los soportes intermedios no son iguales. Este separador se coloca entre los taladros de montaje para instalar el F3SJ.	1 conjunto de 2 piezas	F39-LJ3-SN
	Soporte B de montaje superior/inferior (Distancia de taladro de montaje de 19 mm)	Soporte de montaje usado al reemplazar los sensores de área existentes (distintos de F3SN o F3WN) por el F3SJ. Para montaje frontal. Adecuado para una distancia de taladro de montaje de 18 a 20 mm.	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ4
	Soporte para reemplazar el F3SN de longitud corta	Soporte de montaje usado al reemplazar un F3SN con una altura de protección de 300 mm o menos por un F3SJ.	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ5
	Soporte de montaje que ahorra espacio	Use estos soportes para montar hacia adentro. La longitud es 12 mm más corta que la estándar Soporte F39-LJ1.	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ8
	Soporte C de montaje superior/inferior (distancia de taladro de montaje de 13 mm)	Soporte de montaje usado al reemplazar los sensores de área existentes que tienen distancia de taladro de montaje de 13 mm por el F3SJ.	2 para un emisor, 2 para un receptor, un total de 4 por conjunto	F39-LJ11

## Especificaciones

### F3SJ-A \_\_\_ P14/P30

Modelo	Salida PNP	F3SJ-A P14	F3SJ-A P30
Tipo de sensor		Barrera óptica de seguridad de tipo 4	
Version		Ver. 2	
Conexión de la herramienta de ajuste		Conectable	
Categoría de seguridad		Categoría de seguridad 4, 3, 2, 1 o B	
Capacidad de detección (objeto detectable)		Objetos opacos de 14 mm de diámetro	Objetos opacos de 30 mm de diámetro
Distancias entre ejes ópticos (P)		9 mm	25 mm
Número de ejes ópticos (n)		De 26 a 180	De 10 a 100
Altura de protección (PH)		245 a 1.631 mm	245 a 2.495 mm
Diámetro de la lente		5 mm de diámetro	
Rango de operación		De 0,2 a 9 m (altura de protección 1.640 mm máx.), de 0,2 a 7 m (altura de protección 1.655 mm mín.) (Dependiendo de la herramienta de ajuste, la distancia de detección se puede acortar a 0,5 m.)	
Tiempo de respuesta (bajo luz incidente estable)	ON a OFF	1 conjunto, de 0245 a 983: de 11 a 17,5 ms máx. 1.055 o mayor: de 20 a 25 ms máx.	1 conjunto: de 10 a 17,5 ms máx.
	OFF a ON	1 conjunto, de 0245 a 983: de 44 a 70 ms máx. 1.055 o mayor: de 80 a 100 ms máx.	1 conjunto: de 40 a 70 ms máx.
Tiempo de espera de inicialización		2 s máx. (2,2 s máx. para la conexión en serie)	
Tensión de alimentación (Vs)		24 Vc.c. ±20% (fluctuación p-p 10% máx.)	
Consumo de corriente (sin carga)	Emisor	Hasta 50 ejes ópticos: 76 mA máx., de 51 a 100 ejes ópticos: 106 mA máx., de 101 a 150 ejes ópticos: 130 mA máx., De 151 a 180 ejes ópticos: 153 mA máx., de 201 a 234 ejes ópticos: 165 mA máx.	
	Receptor	Hasta 50 ejes ópticos: 68 mA máx., de 51 a 100 ejes ópticos: 90 mA máx., de 101 a 150 ejes ópticos: 111 mA máx., De 151 a 180 ejes ópticos: 128 mA máx., de 201 a 234 ejes ópticos: 142 mA máx.	
Fuente luminosa (longitud de onda emitida)		LED infrarrojo (870 nm)	
Ángulo de apertura efectiva (EAA)		Basado en IEC 61496-2. Dentro de ±2,5° tanto para el transmisor como para el receptor si la distancia de detección es 3 m o superior	
Salidas de seguridad (OSSD)	Salidas PNP	Dos salidas de transistor PNP, corriente de carga 300 mA máx., tensión residual 2 V máx. (excepto la caída de tensión por extensión del cable), carga de capacidad admisible 2,2 µF, corriente de fuga de 1 mA máx. (Puede ser diferente de la lógica tradicional (ON/OFF) porque se usa circuito de seguridad).	
Salida auxiliar 1 (Salida no de seguridad)	Salidas PNP	Una salida de transistor PNP, corriente de carga 300 mA máx., tensión residual 2 V máx. (excepto para caída de tensión debido a la extensión del cable), corriente de fuga 1 mA máx.	
Salida auxiliar 2 (Salida no de seguridad. Función para sistema básico).	Salidas PNP	Una salida de transistor PNP, corriente de carga 50 mA máx., tensión residual 2 V máx. (excepto para caída de tensión debido a la extensión del cable), corriente de fuga 1 mA máx.	
Salida de indicador externo (Salida no de seguridad)		Indicadores disponibles Lámpara incandescente: 24 Vc.c., de 3 a 7 W Lámpara LED: Corriente de carga de 10 mA a 300 mA máx., corriente de fuga 1 mA máx. (Para usar un indicador externo, se requiere un cable indicador universal F39-JJ3N o un kit de indicador externo dedicado F39-A01P-PAC).	
Modo de operación de salida	Receptor	Salida de seguridad 1, 2: ON cuando se recibe luz Salida auxiliar 1: inverso de las señales de salida de seguridad (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste). Salida de indicador externo 1: inverso de las señales de salida de seguridad para un sistema básico (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste), ON al excluir/omitir (muting/override) para un sistema de exclusión (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste).	
	Emisor	Salida auxiliar 2: Se enciende cuando se alcanzan las 30.000 horas de operación (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste). Salida de indicador externo 2: Se enciende al bloquear para un sistema básico (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste). Se enciende al excluir/omitir (muting/override) para un sistema de exclusión (el modo de operación se puede cambiar con la herramienta de ajuste).	

Modelo	Salida PNP	F3SJ-A P14	F3SJ-A P30
Tensión de entrada	Salida PNP	Entrada de prueba, entrada de selección de enclavamiento, entrada de reset y entrada de exclusión (muting) Tensión en ON: de 9 a 24 V (Vs) (corriente de disipación: 3 mA máx.), Tensión en OFF: de 0 a 1,5 V, o abierta Entrada de monitorización de dispositivos externos Tensión en ON: de 9 a 24 V (Vs) (corriente de disipación: 5 mA máx.), Tensión en OFF: de 0 a 1,5 V, o abierta	
Indicador	Emisor	Indicadores de nivel de intensidad de luz (LED verde × 2, LED naranja × 3): ON según la intensidad de la luz Indicadores de modo de error (LED rojo × 3): Parpadea para indicar los detalles del error Indicador de alimentación (LED verde × 1): ON cuando la alimentación está conectada Indicador de enclavamiento (LED amarillo × 1): ON en estado de enclavamiento, parpadea si está bloqueado. Indicador de monitorización de dispositivos externos (indicador de entrada de exclusión (muting) 1), indicador de anulación (blanking)/prueba (indicador de entrada de exclusión (muting) 2) (LED verde × 2): ON/parpadea según la función	
	Receptor	Indicadores de nivel de intensidad de luz (LED verde × 2, LED naranja × 3): ON según la intensidad de la luz Indicadores de modo de error (LED rojo × 3): Parpadea para indicar los detalles del error Indicador de salida OFF (LED rojo × 1): ON si la salida de seguridad está OFF, parpadea si está bloqueado. Indicador de salida ON (LED verde × 1): ON mientras la salida de seguridad está ON Indicador de error de exclusión (muting), indicador de anulación (blanking)/prueba (LED verde × 2): ON/parpadea según la función	
Función de prevención de interferencias mutuas		Algoritmo de prevención de luz de interferencia, función de cambio de la distancia de detección	
Conexión en serie		Emisión de división de tiempo por conexión en serie Número de conexiones: hasta 4 conjuntos Número total de haces: hasta 400 haces Longitud de cable máxima para 2 conjuntos: no más de 15 m	
Función de prueba		Autodiagnóstico (al conectar la alimentación y en la distribución de la alimentación) Prueba externa (función de interrupción de emisión mediante entrada de prueba)	
Funciones relativas a seguridad		Enclavamiento de arranque, enclavamiento de re arranque (se debe configurar con una herramienta de ajuste si se usa la función de exclusión (muting)). Monitorización de dispositivos externos Exclusión (muting) (detección de lámpara quemada, función de omisión (override) incluida. Se requiere la tapa de llave F39-CN6 para la exclusión). Supresión (blanking) fija (se debe configurar con una herramienta de ajuste) Supresión (blanking) flotante (se debe configurar con una herramienta de ajuste)	
Método de conexión		Método de conector (M12, de 8 pines)	
Circuito de protección		Protección contra cortocircuitos de salida e inversión de polaridad de la alimentación	
Temperatura ambiente		En servicio: de -10°C a 55°C (sin hielo), Almacenamiento: -30 a 70°C	
Humedad ambiente		En servicio: del 35% al 85% (sin condensación), Almacenamiento: del 35% al 95%	
Intensidad de luz ambiente de operación		Lámpara incandescente: intensidad de luz en la superficie del receptor de 3.000 lx máx., Luz solar: intensidad de luz en la superficie del receptor de 10.000 lx máx.	
Resistencia de aislamiento		20 MΩ mín. (a 500 Vc.c.)	
Tensión no disruptiva		1.000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min.	
Grado de protección		IP65 (IEC 60529)	
Resistencia a vibraciones		Mal funcionamiento: de 10 a 55 Hz, amplitud múltiple de 0,7 mm, 20 intervalos en cada una de las direcciones X, Y y Z	
Resistencia a golpes		Mal funcionamiento: 100 m/s <sup>2</sup> , 1.000 veces en cada una de las direcciones X, Y y Z	
Material		Carcasa (incluidas piezas de metal en ambos extremos): aluminio, zinc fundido Tapa: resina ABS, Cubierta óptica: resina PMMA (acrílica), Cable: PVC resistente a aceites	
Peso (embalado)		Calcular mediante las siguientes expresiones: (1) Para F3SJ-A ____14, peso (g) = (altura de protección) × 1,7 + α (2) F3SJ-A ____30, peso (g) = (altura de protección) × 1,5 + α Los valores de α son los siguientes: Altura de protección de 245 a 596 mm: = 1.100 altura de protección de 1.660 a 2.180 mm: = 2,400 Altura de protección de 600 a 1.130 mm: = 1.500 altura de protección de 2.195 a 2.500 mm: = 2,600 Altura de protección de 1.136 a 1.658 mm: = 2,000	
Accesorios		Varilla de prueba (*1), manual de instrucciones, soporte de instalación estándar (soporte F39-LJ1 para montaje superior/inferior), soportes de montaje (intermedios) (*2), etiqueta de modo de error, Manual de usuario (CD-ROM) *1. El F3SJ-A□□□□55 no se incluye. *2. El número de soportes intermedios depende de la altura de protección del F3SJ. Para la altura de protección de 600 a 1.130 mm: se incluye 1 conjunto para cada emisor y receptor Para la altura de protección de 1.136 a 1.658 mm: se incluyen 2 conjuntos para cada emisor y receptor Para la altura de protección de 1.660 a 2.180 mm: se incluyen 3 conjuntos para cada emisor y receptor Para la altura de protección de 2.195 a 2.500 mm: se incluyen 4 conjuntos para cada emisor y receptor	
Normas aplicables		IEC 61496-1, EN 61496-1 UL 61496-1, ESPE (Equipo de protección electrosensible) de tipo 4 IEC 61496-2, CLC/TS 61496-2, UL 61496-2, AOPD (Dispositivos protectores optoelectrónicos activos) de tipo 4 IEC 61508-1 a -3, EN 61508-1 a -3 SIL3 IEC 13849-1: 2006, EN ISO 13849-1: 2008 (PLe, Cat. 4) UL 508, UL 1998, CAN/CSA C22.2 No. 14, CAN/CSA C22.2 No. 0.8	

## Tiempo de respuesta

Modelo	Altura de protección (mm)	Número de haces	Tiempo de respuesta en ms (de ON a OFF)	Tiempo de respuesta en ms (de OFF a ON)
F3SJ-A _____ serie 14	De 245 a 263	De 26 a 28	11	44
	De 281 a 389	De 30 a 42	12	48
	De 407 a 497	De 44 a 54	13	52
	De 515 a 605	De 56 a 66	14	56
	De 623 a 731	De 68 a 80	15	60
	De 767 a 983	De 84 a 108	17,5	70
	De 1.055 a 1.271	De 116 a 140	20	80
	De 1.343 a 1.559	De 148 a 172	22,5	90
	1.631	180	25	100
F3SJ-A _____ serie 30	De 245 a 395	De 10 a 16	10	40
	De 420 a 720	De 17 a 29	11	44
	De 745 a 1.045	De 30 a 42	12	48
	De 1.070 a 1.295	De 43 a 52	13	52
	De 1.395 a 1.620	De 56 a 65	14	56
	De 1.745 a 1.995	De 70 a 80	15	60
	De 2.120 a 2.495	De 85 a 100	17,5	70

**Nota:** Use las siguientes expresiones para la conexión en serie.

–Para conexión en serie de 2 unidades:

Tiempo de respuesta (de ON a OFF): Tiempo de respuesta de la 1ª unidad + tiempo de respuesta de la 2ª unidad - 1 (ms), tiempo de respuesta (de OFF a ON): Tiempo de respuesta calculada mediante lo anterior × 4 (ms)

–Para conexión en serie de 3 unidades:

Tiempo de respuesta (de ON a OFF): Tiempo de respuesta de la 1ª unidad + tiempo de respuesta de la 2ª unidad + tiempo de respuesta de la 3ª unidad - 5 (ms), tiempo de respuesta (de OFF a ON): Tiempo de respuesta calculada mediante lo anterior × 5 (ms)

Para los modelos con el sufijo "-TS", multiplique el tiempo de respuesta obtenido por lo anterior × 5 (ms), o use 200 ms, lo que sea menor).

–Para conexión en serie de 4 unidades:

Tiempo de respuesta (de ON a OFF): Tiempo de respuesta de la 1ª unidad + tiempo de respuesta de la 2ª unidad + tiempo de respuesta de la 3ª unidad + tiempo de respuesta de la 4ª unidad - 8 (ms)

Tiempo de respuesta (de OFF a ON): Tiempo de respuesta calculada mediante lo anterior × 5 (ms)

## Longitud de la extensión del cable

La longitud total de la extensión del cable no debe superar las longitudes que se describen a continuación:

**Cuando el F3SJ y una fuente de alimentación externa se conectan directamente, o cuando el F3SJ se conecta a un G9SA-300-SC.**

Estado	1 conjunto	2 conjuntos	3 conjuntos	4 conjuntos
Usar la lámpara incandescente para la salida auxiliar y la salida del indicador externo	45 m	40 m	30 m	20 m
No usar la lámpara incandescente	100 m	60 m	45 m	30 m

**Cuando está conectado al F3SP-B1P**

Estado	1 conjunto	2 conjuntos	3 conjuntos	4 conjuntos
Usar la lámpara incandescente para la salida del indicador externo 2	40 m	30 m	25 m	20 m
Usar la lámpara incandescente para la salida del indicador externo 1	60 m	45 m	30 m	20 m
Usar la lámpara incandescente para la salida auxiliar 1				
No usar la lámpara incandescente	100 m	60 m	45 m	30 m

**Nota:** Mantenga la longitud dentro de su valor nominal. Si no lo hace podría ser peligroso, ya que impide que las funciones de seguridad trabajen de forma normal.

## Accesorios

## Unidad de control

Elemento	Modelo	F3SP-B1P
Sensor aplicable		F3SJ-B/A (solo para el tipo de salida PNP) <sup>*1</sup>
Tensión de alimentación		24 Vc.c. ±10%
Consumo		1,7 W c.c. máx. (no incluye el consumo de corriente del sensor)
Tiempo de operación		100 ms máx. (sin incluir el tiempo de respuesta del sensor)
Tiempo de respuesta		10 ms máx. (sin incluir el tiempo de respuesta del sensor)
Salida de relés	Número de contactos	3NA + 1NC
	Carga nominal	250 Vc.a., 5 A (cos φ = 1), 30 Vc.c., 5 A L/R = 0 ms
	Corriente nominal	5 A
Tipo de conexión	Entre sensores	Conector M12 (8 pines)
	Otros	Bloque de terminales
Peso (embalado)		Aprox. 280 g
Accesorios		Manual de instrucciones

<sup>\*1</sup> No se puede conectar el tipo de salida NPN. Además, el sistema no se puede usar como sistema de exclusión (muting).

## Puntero láser

Elemento	F39-PTJ
Sensor aplicable	Serie F3SJ
Tensión de alimentación	4,65 o 4,5 Vc.c.
Batería	Tres baterías de botón (SR44 o LR44)
Vida útil de la batería <sup>*1</sup>	SR44: 10 horas de funcionamiento continuo, LR44: 6 horas de funcionamiento continuo
Fuente de luz	Láser semiconductor rojo (longitud de onda: 650 nm, 1 mW máx. JIS clase 2, EN/IEC clase 2, FDA clase II)
Diámetro del punto de luz (valor típico)	6,5 mm a 10 m
Temperatura ambiente	En servicio: de 0°C a 40°C, Almacenamiento: de -15°C a 60°C (sin hielo ni condensación)
Humedad ambiente	En servicio y almacenamiento: del 35 al 85% (sin condensación)
Material	Carcasa del módulo láser: aluminio Soporte de montaje: aluminio y acero inoxidable
Peso	Aprox. 220 g (embalado)
Accesorios	Etiquetas estándar de seguridad del láser (EN: 1, FDA: 3) Baterías de botón (SR44: 3), manual de instrucciones

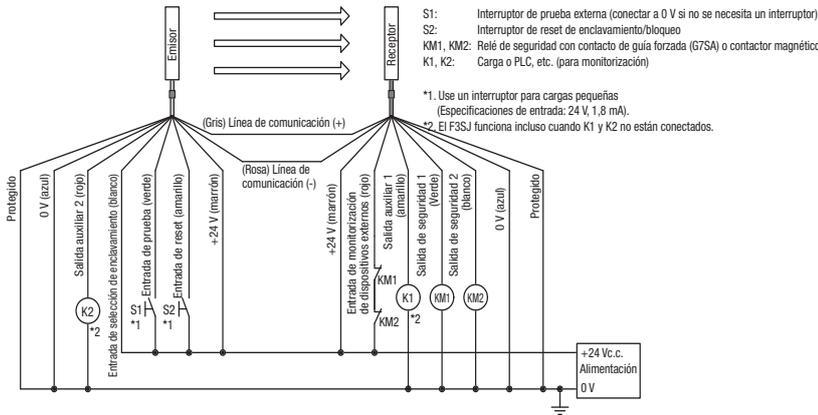
<sup>\*1</sup> La vida útil de la batería varía según el uso.

Conexiones

Diagrama de cableado básico

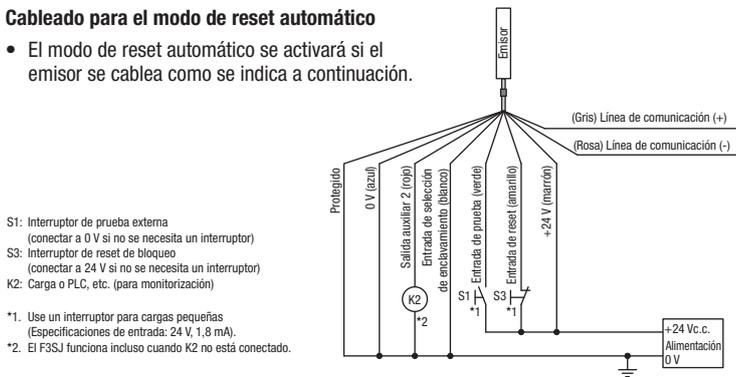
Salida PNP

Nota: Cableado si se usa el modo de reset manual, monitorización de dispositivos externos.



Cableado para el modo de reset automático

- El modo de reset automático se activará si el emisor se cablea como se indica a continuación.



Cableado si no se usa función de monitorización de dispositivos externos

- Use una herramienta de ajuste para configurar la función de monitorización de dispositivos externos como "Desactivada".
- Cuando se utiliza una salida auxiliar 1 que no ha sido cambiada (el modo de operación de salida es "datos de salida de control", y el inverso de las señales de salida de seguridad es "Activada"), la función de monitorización de dispositivos externos se desactivará si la salida auxiliar 1 y la entrada de monitorización de dispositivos externos se conectan como se indica a continuación.

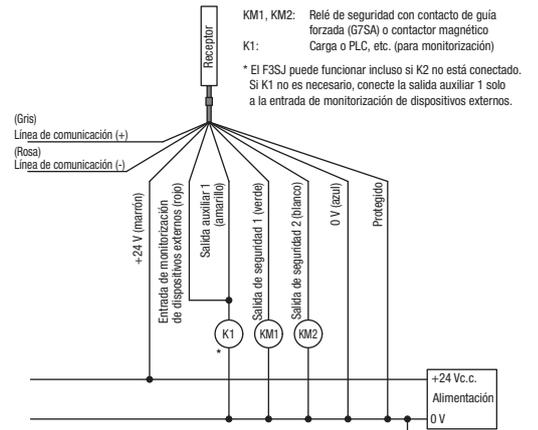
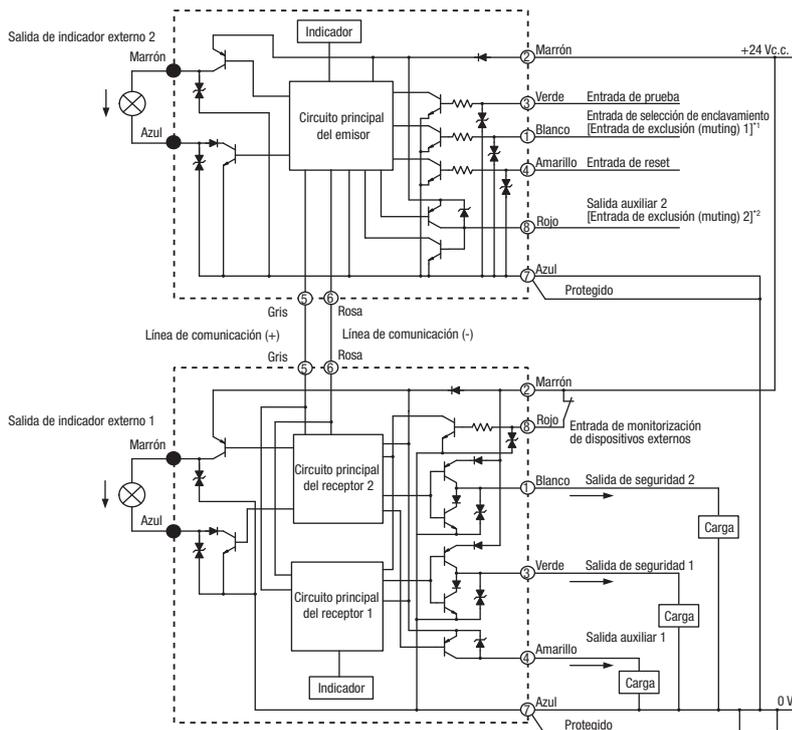


Diagrama del circuito de entrada/salida

Diagrama de todo el circuito

Salida PNP

Los números rodeados en círculos indican los números de pin de los conectores. Los círculos negros indican los conectores de la conexión serie. Los términos entre corchetes ([ ]) indican el nombre de señal del sistema de exclusión (muting).



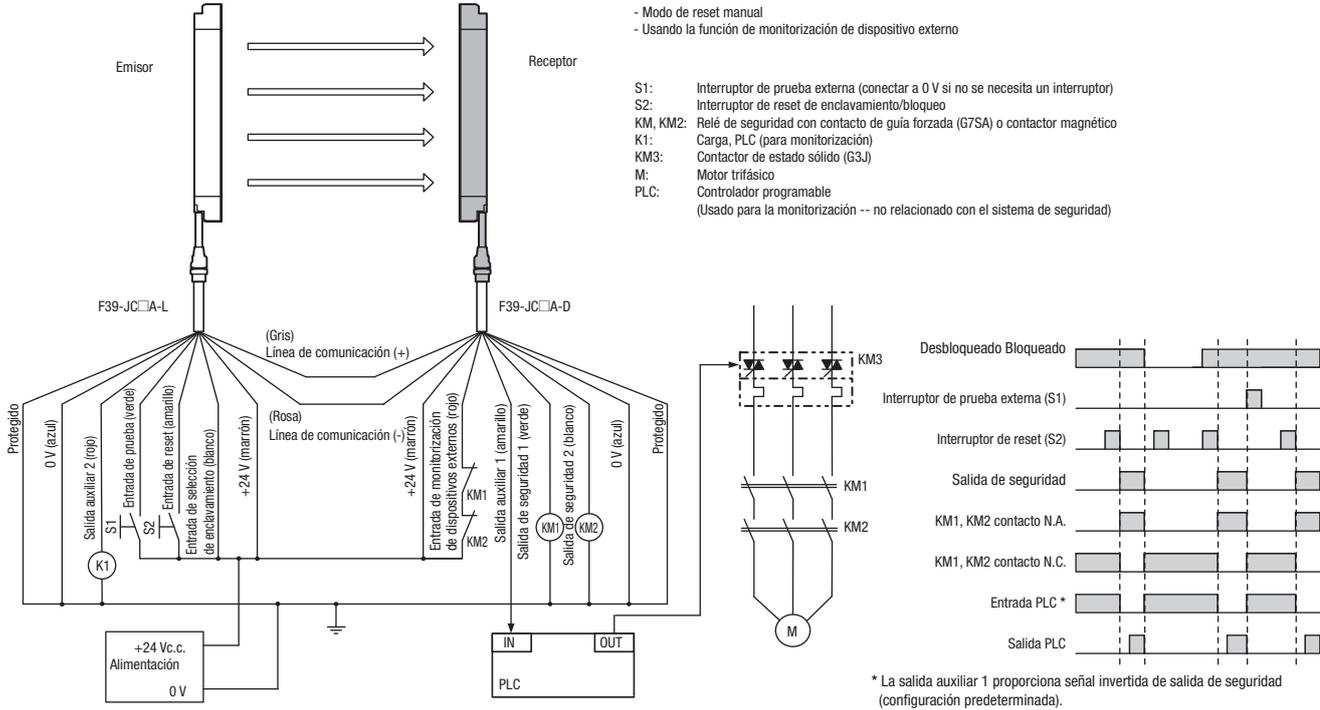
\*1 Entrada abierta o de exclusión (muting) 1 para los modelos con el sufijo "-TS".  
 \*2 Entrada abierta o de exclusión (muting) 2 para los modelos con el sufijo "-TS".

## Ejemplos de circuito de conexión

### Cableado para aplicación F3SJ simple (Categoría 4 según EN 954-1 y PLe según EN ISO 13849-1)

#### Salida PNP

- El uso de la detección de soldadura de contacto de relé y enclavamiento es posible sin un controlador o unidad de relé





### Escáner láser de seguridad OS32C

- Escáner láser de seguridad de tipo 3 conforme a IEC61496-1/-3.
- 70 conjuntos de combinaciones de zonas de seguridad y de aviso compatibles con cambios complicados en entornos de trabajo.
- Zonas de seguridad configurables de hasta 3 m y zonas de aviso de hasta 10 m.
- 8 indicadores de sector individuales e indicadores LED que permiten al usuario determinar el estado del escáner a simple vista.
- La función de monitorización de bordes impide que se produzcan cambios no autorizados en la posición del escáner.
- Resolución de objeto mínima configurable de 30, 40, 50 o 70 mm, para aplicaciones de detección de mano y brazo

#### Tabla de selección

OS32C (el cable de alimentación se vende por separado)

Descripción	Modelo
Entrada de cables en la parte posterior	OS32C-BP
Entrada de cables en la parte lateral*1	OS32C-SP1

\*1 Para OS32C-SP1, cada conector se encuentra localizado en la parte izquierda, visualizándolo desde la parte posterior del bloque de E/S.

Descripción	Observaciones	Modelo
Herramienta de configuración	CD-ROM Sistemas operativos admitidos: Windows 2000/XP/Vista Windows 7	incluido

**Nota:** El escáner de láser de seguridad OS32C no puede ser vendido ni importado, o utilizado en la República Federal de Alemania antes del 1 de diciembre de 2013.

#### Soportes de montaje

Tipo	Observaciones	Modelo
Soporte de montaje inferior/lateral 	1 soporte de montaje inferior/lateral, 4 conjuntos de tornillos de montaje de la unidad	OS32C-BKT1
Soporte de montaje de rotación del eje XY 	1 soporte de montaje de rotación del eje XY, 6 conjuntos de tornillos de montaje de la unidad, 1 conjunto de tornillos de montaje del soporte (debe utilizarse con OS32C-BKT1)	OS32C-BKT2

**Nota:** Consulte en la hoja de especificaciones de Z298-E1... la gama completa de accesorios y piezas de repuesto.

#### Especificaciones

##### Sensores

Tipo de sensor	Escáner láser de seguridad de tipo 3	
Categoría de seguridad	Categoría 3, nivel de fiabilidad d (ISO13849-1: 2006)	
Capacidad de detección (objeto detectable)	Configurable; no transparente con un diámetro de 30, 40, 50 o 70 mm (reflectividad del 1,8% o superior)	
Zona de monitorización	Número de configuraciones: (zona de seguridad + 2 zonas de aviso) × 70 conjuntos	
Rango de operación	Zona de seguridad: 3,0 m (resolución de objeto mín. de 50 o 70 mm) 2,5 m (resolución de objeto mín. de 40 mm) 1,75 m (resolución de objeto mín. de 30 mm) Zona de aviso: 10,0 m	
Ángulo de detección	270°	
Tiempo de respuesta	Tiempo de respuesta de ON a OFF: de 80 ms (2 scans) a 680 ms (hasta 17 scans) Tiempo de respuesta de OFF a ON: tiempo de respuesta de ON a OFF + 100 ms a 60 s (configurable)	
Tensión de línea	24 Vc.c. ±25%/-30% (fluctuación p-p 2,5 máx.)	
Consumo	Funcionamiento normal: 5 W máx., 4 W típicos (sin carga de salida)*1 Modo standby: 3,75 W (sin carga de salida)	
Salida de seguridad (OSSD)	Transistor PNP × 2, corriente de carga de 250 mA máx., tensión residual de 2 V máx., capacidad de carga de 2,2 µf máx., corriente de fuga de 1 mA máx.*1,*2,*3	
Salida auxiliar (no seguridad)	Transistor NPN/PNP × 1, corriente de carga de 100 mA máx., tensión residual de 2 V máx., corriente de fuga de 1 mA máx.*2,*3,*4	
Salida de aviso (no seguridad)	Transistor NPN/PNP × 1, corriente de carga de 100 mA máx., tensión residual de 2 V máx., corriente de fuga de 1 mA máx.*2,*3,*4	
Modo de operación de salida	Arranque automático, enclavamiento de arranque, enclavamiento de arranque/rearranque	
Entrada	Monitorización de dispositivos externos (EDM)	ON: conectado a 0 V (corriente de entrada de 50 mA), OFF: abierto
	Inicio	ON: conectado a 0 V (corriente de entrada de 20 mA), OFF: abierto
	Selección de zona	ON: conectado a 24 V (corriente de entrada de 5 mA), OFF: abierto
	Standby	ON: conectado a 24 V (corriente de entrada de 5 mA), OFF: abierto
Tipo de conexión	Cable de alimentación: miniconector de 18 pines (en espiral) Cable de comunicaciones: conector M12, 4 pines	
Conexión con PC	Comunicación: Ethernet	
Indicadores	Indicador RUN: verde, indicador STOP: rojo, indicador de interlock: amarillo, indicador de salida de advertencia: naranja, display de estado/diagnóstico: 2 LED de 7 segmentos, indicadores de intrusión: LED rojo × 8	
Grado de protección	IP65 (IEC60529)	
Dimensiones (An × Al × F)	133,0 × 104,5 × 142,7 mm (excepto cable)	
Peso (solo unidad principal)	1,3 kg	
Homologaciones	Homologado por: TÜV Rheinland, UL Normas principales: IEC61496-1/-3 (tipo 3), IEC61508 (SIL2), ISO13849-1:2008 (categoría 3, nivel de fiabilidad d), UL508, UL1998	

\*1 La corriente nominal de OS32C es de 1.025 A máx. (OS32C 210 mA + carga OSSD A + carga OSSD B + carga de salida auxiliar + carga de salida de aviso + entradas funcionales). Donde las entradas funcionales son: Entrada EDM ... 50 mA Entrada de arranque... 20 mA Entrada standby ... 5 mA Entrada de zona X ... 5 mA × 8 (ocho entradas de selección de zona)

\*2 La tensión de salida es la tensión de entrada: 2,0 Vc.c.

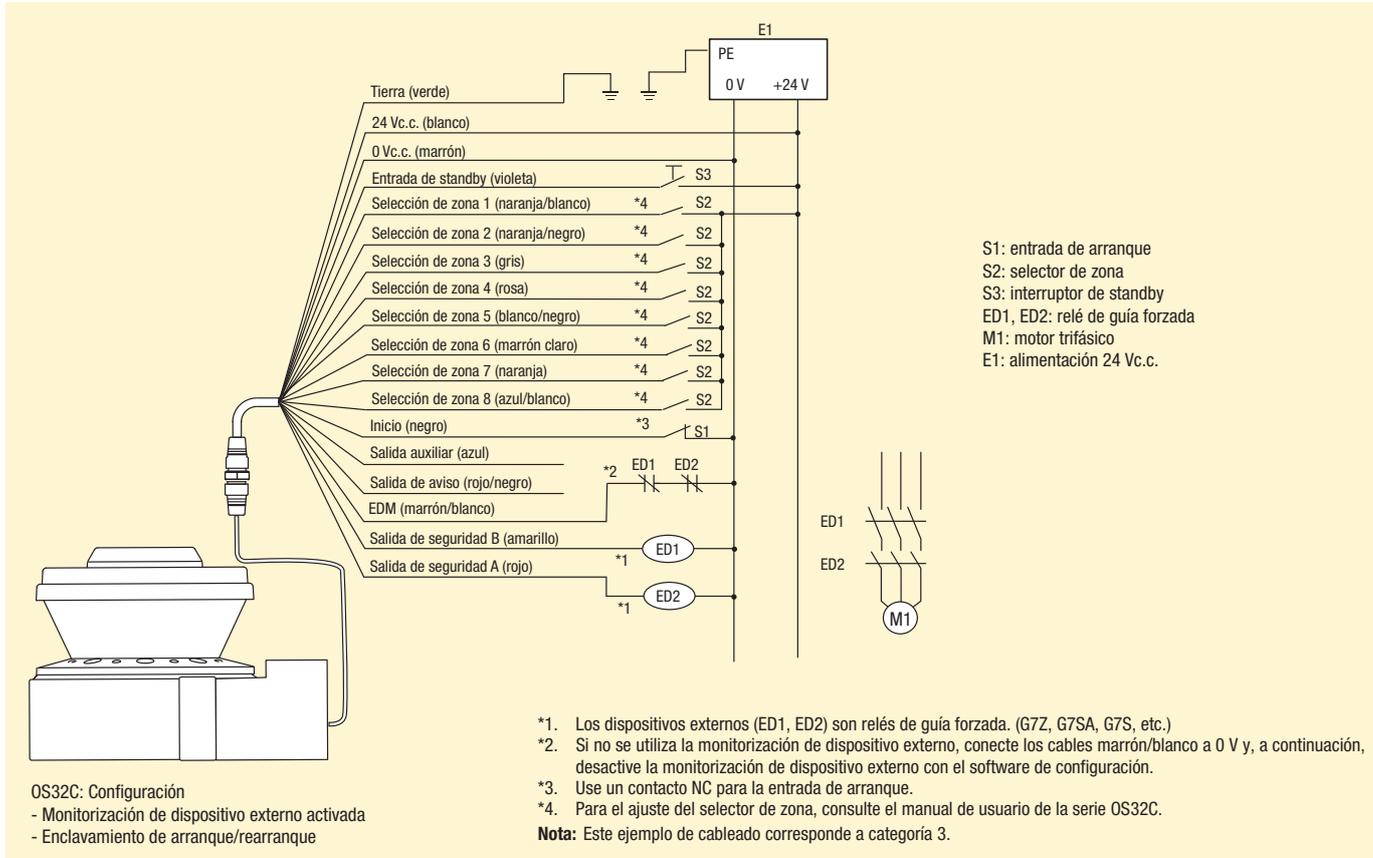
\*3 La corriente consumida por dos OSSD, salida auxiliar y salida de aviso no puede exceder los 700 mA.

\*4 La polaridad de salida (NPN/PNP) se puede configurar mediante la herramienta de configuración.

## Conexión

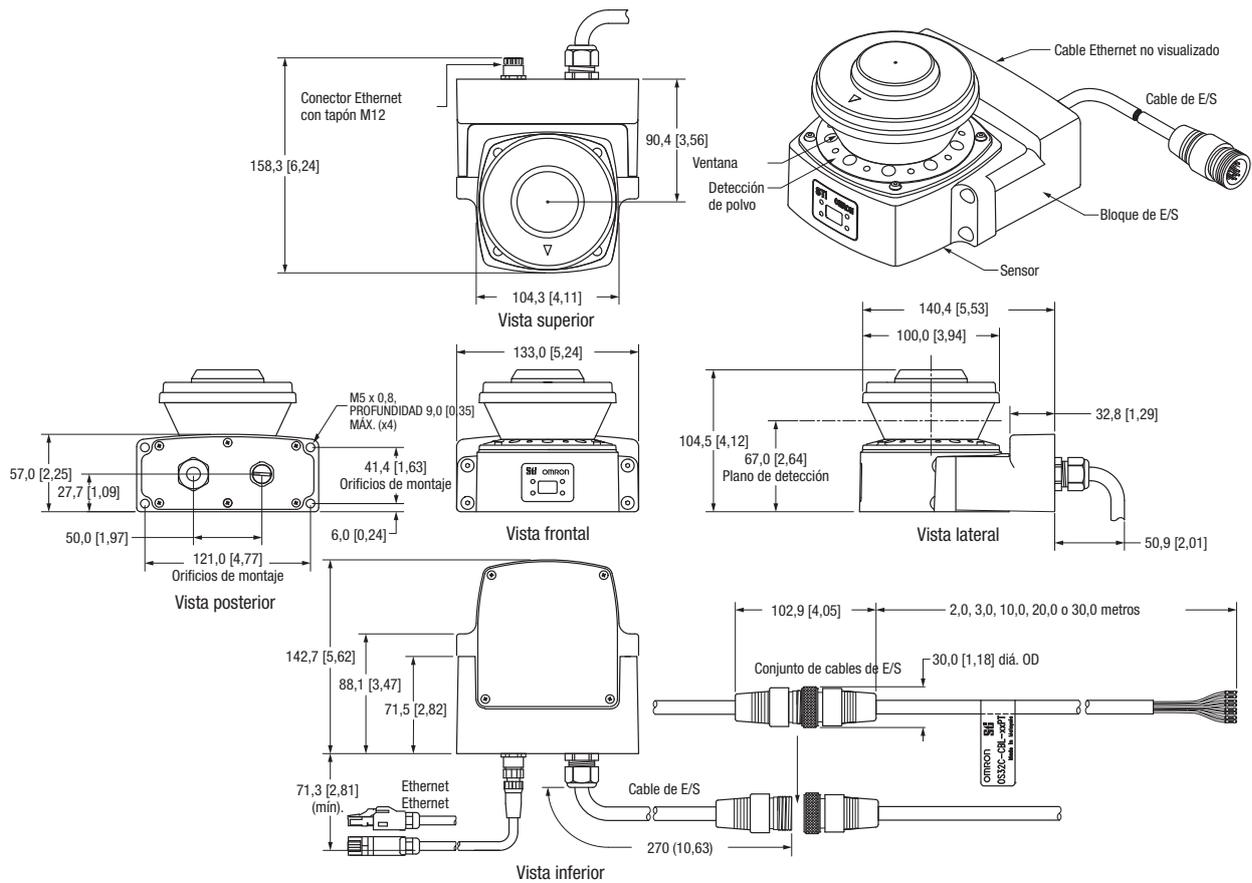
### Conexión básica: un sistema OS32C

Categoría 3, nivel de fiabilidad d (ISO13849-1)

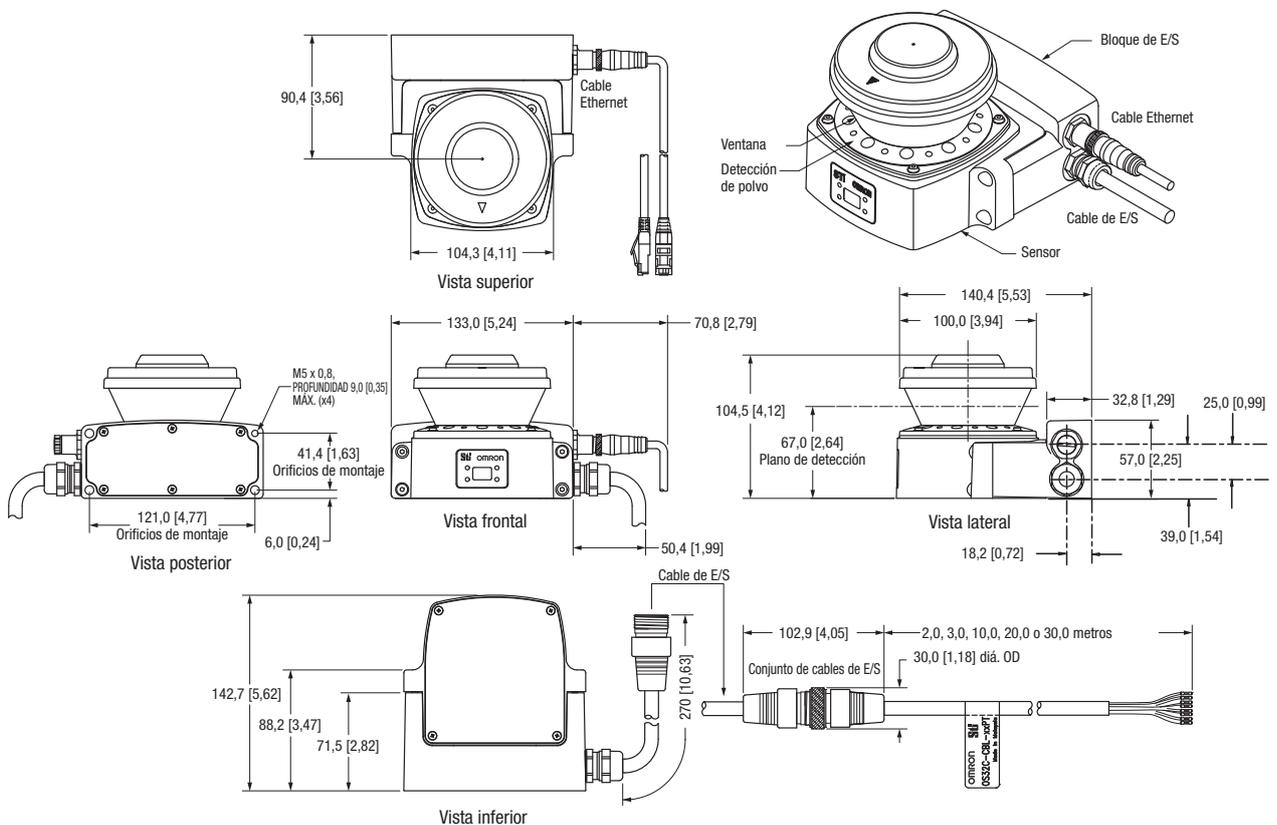


## Dimensiones

### OS32C con entrada de cables en la parte posterior - OS32C-BP



### OS32C con entrada de cables en la parte lateral - OS32C-SP1



# SISTEMAS DE CONTROL SEGUROS

## Configurable, flexible y simple

Los controladores de seguridad de Omron ofrecen un funcionamiento autónomo y claro y una escalabilidad en aplicaciones de red de seguridad para los sistemas de control de seguridad de máquinas de cualquier tamaño. El controlador de seguridad G9SP es fácil de configurar y ajustar y supera limitaciones de soluciones de cableado físico añadiendo flexibilidad a una solución basada en software. El coste total de inversión se reduce mediante la existencia de bloques de función definidos por el usuario y una herramienta de simulación integrada para depurar el programa de aplicaciones.

Número de entradas y salidas



Por cada red de seguridad  
Máx. 1024 entradas de seguridad  
Máx. 512 salidas de seguridad

**NE1A-SCPU0**



página 111

**DST1-ID12  
DST1-MD16  
DST1-MRD08**



página 112

### Standalone operation

Programable con interfaz serie y Ethernet



Por controlador programable  
Máx. 20 entradas de seguridad  
Máx. 16 salidas de seguridad

**G9SP**



página 108

### Standalone operation

Definido por hardware

1 entrada de seguridad,  
1 salida de seguridad

Modo de funcionamiento/sistema de bus

Número de entradas y salidas

Productos

### DETECCIÓN SEGURA

### ACCIONAMIENTO SEGURO

Dispositivos de señalización y control



**A22E**  
ver página 37

Finales de carrera de seguridad



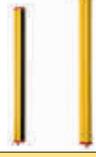
**D4N\_**  
ver página 56

Finales de carrera para puertas de seguridad



**F3S-TGR-N\_C**  
ver página 66

Sensores de seguridad



**F3S-TGR-CL**  
ver página 74

Variador con seguridad



**MX2**  
ver página 122

Relés y contactores con función de seguridad



**G7Z**  
ver página 118



<b>G9SB</b>  Tamaño delgado 17,5 m, 22,5 mm	<b>G9SA</b>  Ampliable con más contactos/Tiempo de retardo	<b>G9SX</b>  Unidad de seguridad flexible con salidas de estado sólido
<b>G9SB</b>  Tamaño delgado 17,5 m, 22,5 mm	<b>G9SA</b>  Ampliable con más contactos/ Tiempo de retardo	<b>G9SX</b>  Unidad de seguridad flexible con salidas de estado sólido
<b>G9SB</b>  Unidad de ampliación	<b>G7SA</b>  Relé de seguridad	<b>G9SX</b>  Unidad de seguridad flexible
<b>G9SA-TH301</b>  Módulo de control bimanual tipo IIIC	<b>G9SX-NS</b>  Control de finales de carrera sin contacto D40A	<b>G9SX-GS</b>  Control de dispositivos de validación
<b>G9SX-LM</b>  Módulo de control de baja velocidad	<b>G9SX-SM</b>  Control de parada	





### Módulo de relés de seguridad estrecho

G9SB es una familia de módulos de relés de seguridad delgados que incorporan dos contactos de seguridad en una carcasa de 17,5 mm de ancho, y tres contactos de seguridad en una de 22,5 mm de ancho.

- Carcasas de 17,5 mm y 22,5 mm de ancho
- Unidades de 1 y 2 canales de entrada
- Unidades con reset manual y automático
- Homologación hasta PLe según la norma EN ISO 13849-1 dependiendo de la aplicación

#### Tabla de selección

Contactos principales	Contacto auxiliar	Número de canales de entrada	Modo de reset	Tipo de entrada	Tensión nominal	Dimensiones (al. × an. × pr.)	Modelo
DPST-NA 2 contactos de seguridad	Ninguno	2 canales	Reset automático	Inversa	24 Vc.a./Vc.c.	100 mm × 17,5 mm × 112 mm	G9SB-2002-A
		1 canal o 2 canales		+ común			G9SB-200-B
		2 canales	Reset manual	Inversa			G9SB-2002-C
		1 canal o 2 canales		+ común			G9SB-200-D
3PST-NA 3 contactos de seguridad	SPST-NC	Ninguno (corte directo)	Reset automático	-	24 Vc.c.	100 mm × 17,5 mm × 112 mm	G9SB-3010
		2 canales		Inversa	24 Vc.a./Vc.c.		100 mm × 22,5 mm × 112 mm
		1 canal o 2 canales	+ común			G9SB-301-B	
		2 canales	Reset manual	Inversa	+ común	G9SB-3012-C	
		1 canal o 2 canales				G9SB-301-D	

#### Especificaciones

##### Entrada de alimentación

Elemento	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Tensión de alimentación	24 Vc.a./Vc.c.: 24 Vc.a., 50/60 Hz, ó 24 Vc.c. 24 Vc.c.: 24 Vc.c.		
Rango de tensión de operación	De 85 a 110% de la tensión de alimentación nominal		
Consumo	1,4 VA/1,4 W máx.	1,7 W máx.	1,7 VA/1,7 W máx.

##### Entradas

Elemento	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Corriente de entrada	25 mA máx.	60 mA máx. (Vea la nota).	30 mA máx.

Nota: indica la corriente entre los terminales A1 y A2.

##### Contactos

Elemento	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
	Carga resistiva (cosφ= 1)		
Carga nominal	250 Vc.a., 5 A		
Corriente nominal de carga	5 A		

##### Características

Elemento	G9SB-200 _ _	G9SB-3010	G9SB-301 _ _
Tiempo de respuesta *1	10 ms máx.		
Vida útil	Mecánica	Mínimo de 5.000.000 operaciones (a aproximadamente 7.200 operaciones/h)	
	Eléctrica	Mínimo de 100.000 operaciones (a aproximadamente 1.800 operaciones/h)	
Carga mínima admisible (valor de referencia)	5 Vc.c., 1 mA		
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -25°C a +55°C (sin formación de hielo ni condensación)		

\*1 El tiempo de respuesta es el tiempo empleado para abrir el contacto principal después de haber conmutado la entrada a OFF.



## Módulo de relés de seguridad ampliable

La familia G9SA ofrece una completa línea de módulos de relés de seguridad compactos y ampliables. Hay disponibles módulos con temporización de retardo a OFF así como un controlador bimanual. Se puede realizar una simple multiplicación de contactos de seguridad utilizando la conexión en la parte frontal.

- Carcasa de 45 mm de ancho; las unidades de expansión tienen un ancho de 17,5 mm
- Temporizador de retardo a OFF de seguridad
- Conexión de expansión simple
- Homologación hasta PLe según la norma EN ISO 13849-1 dependiendo de la aplicación

### Tabla de selección

#### Unidades de parada de emergencia

Contactos principales	Contacto auxiliar	Número de canales de entrada	Tensión nominal	Modelo
3PST-NA	SPST-NC	De 1 canal o de 2 canales	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-301
5PST-NA	SPST-NC	De 1 canal o de 2 canales	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-501

#### Unidades de retardo a OFF de parada de emergencia

Contactos principales	Contactos de retardo a OFF	Contacto Auxiliar	Nº de canales de entrada	Tiempo de retardo a OFF	Tensión nominal	Modelo
3PST-NA	DPST-NA	SPST-NC	1 canal o 2 canales posible.	7,5 s	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-321-T075
				15 s	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-321-T15
				30 s	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-321-T30

#### Controlador de dos manos

Contactos principales	Contacto auxiliar	Número de canales de entrada	Tensión nominal	Modelo
3PST-NA	SPST-NC	2 canales	24 Vc.a./Vc.c. De 100 a 240 Vc.a.	G9SA-TH301

#### Unidad de expansión

La unidad de expansión se conecta a G9SA-301, G9SA-501, G9SA-321 o G9SA-TH301.

Contactos principales	Contacto auxiliar	Categoría	Modelo
3PST-NA	SPST-NC	4	G9SA-EX301

#### Unidades de expansión con salidas de retardo a OFF

La unidad de expansión se conecta a G9SA-301, G9SA-501, G9SA-321 o G9SA-TH301.

Configuración del contacto principal	Contacto auxiliar	Tiempo de retardo a OFF	Modelo
3PST-NA	SPST-NC	7,5 s	G9SA-EX031-T075
		15 s	G9SA-EX031-T15
		30 s	G9SA-EX031-T30

### Especificaciones

#### Entrada de alimentación

Elemento	G9SA-301/TH301/G9SA-501/G9SA-321-T_
Tensión de alimentación	24 Vc.a./Vc.c.: 24 Vc.a., 50/60 Hz ó 24 Vc.c. de 100 a 240 Vc.a.: de 100 a 240 Vc.a., 50/60 Hz
Rango de tensión de operación	De 85 a 110% de la tensión de alimentación nominal

#### Entradas

Elemento	G9SA-301/321-T_/TH301	G9SA-501
Corriente de entrada	40 mA máx.	60 mA máx.

#### Contactos

Elemento	G9SA-301/501/321-T_/TH301/EX301/EX031-T_
	Carga resistiva (cosφ= 1)
Carga nominal	250 Vc.a., 5 A
Corriente nominal de carga	5 A

#### Características

Elemento	G9SA-301/TH301/G9SA-501/321-T_ /G9SA-EX301/EX031-T_	
Tiempo de operación	30 ms máx. (no incluye el tiempo de rebote)	
Tiempo de respuesta <sup>*1</sup>	10 ms máx. (no incluye el tiempo de rebote)	
Vida útil	Mecánica	Mínimo de 5.000.000 operaciones (a aproximadamente 7.200 operaciones/h)
	Eléctrica	Mínimo de 100.000 operaciones (a aproximadamente 1.800 operaciones/h)
Carga mínima admisible (valor de referencia)	5 Vc.c., 1 mA	
Temperatura ambiente	En servicio:	de -25°C a 55°C (sin hielo ni condensación)
	En almacenamiento:	de -25°C a 85°C (sin formación de hielo ni condensación)

<sup>\*1</sup> El tiempo de respuesta es el tiempo empleado para abrir el contacto principal después de haber conmutado la entrada a OFF.



### Final de carrera compacto para puertas sin contacto/Unidad de seguridad flexible

El mecanismo de detección electrónico mejora la estabilidad en la operación de finales de carrera magnéticos para puertas.

- La operación estable reduce los errores del controlador provocados por puertas inestables.
- Hasta 30 finales de carrera magnéticos para puertas con indicadores LED pueden conectarse a un solo controlador.
- El dispositivo de conmutación reversible proporciona flexibilidad de instalación.
- El indicador LED de dos colores permite un mantenimiento más sencillo mediante la identificación del estado de las puertas y de desconexiones de los cables.

#### Tabla de selección

##### Final de carrera sin contacto para puertas (interruptor/actuador)

Clasificación	Salidas auxiliares	Longitud del cable	Modelo
Modelos estándar	Salidas de semiconductores *1	2 m	D40A-1C2
		5 m	D40A-1C5
		Espiral con conector M12 de 4 polos	D40A-1C015-F

\*1 Salida de semiconductor de colector abierto PNP.

Se debe utilizar en combinación con un controlador de finales de carrera magnéticos para puertas sin contacto G9SX-NS\_.

##### Controladores de finales de carrera para puertas sin contacto (controladores para D40A)

Salidas de seguridad *1		Salidas auxiliares *2	Entrada de conexión lógica AND	Salida de conexión lógica AND	Tiempo de retardo a OFF máx. *3	Tensión alimentación	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	Con retardo a OFF *4							
2 (semi-conductores)	0	2 (semi-conductores)	1	1	-	24 Vc.c.	Terminales de tornillo	G9SX-NS202-RT
	2 (semi-conductores)						Terminales de resorte	G9SX-NS202-RC
		2 (semi-conductores)			3,0 s		Terminales de tornillo	G9SX-NSA222-T03-RT
							Terminales de resorte	G9SX-NSA222-T03-RC

\*1 Salida de transistor MOS FET de canal P

\*2 Salida de transistor PNP

\*3 El tiempo de retardo a OFF puede configurarse en 16 pasos, tal y como se indica a continuación:  
0/0.2/0.3/0.4/0.5/0.6/0.7/0.8/0.9/1.0/1.2/1.4/1.8/2.0/2.5/3.0 s

\*4 La salida con retardo a OFF se convierte en salida instantánea configurando el tiempo de retardo a OFF a 0 s.

#### Especificaciones

##### Valores nominales y características de los finales de carrera sin contacto para puertas

Elemento	Modelo	D40A-1C
Características de operación *1	Distancia de operación OFF→ON	5 mm mín.
	Distancia de operación ON→OFF	15 mm máx.
	Carrera diferencial (máx.)	20% de la distancia de operación
Temperatura ambiente de funcionamiento		De -10 a 55°C (sin formación de hielo ni condensación)
Resistencia a vibraciones		De 10 a 55, a 10 Hz (amplitud: 0,75 mm, amplitud p-p: 1,5 mm)
Resistencia a golpes		300 m/s <sup>2</sup> mín.
Grado de protección		IP67
Material		Resina PBT
Método de montaje		Tornillos M4
Consumo		0,6 W máx.
Salidas auxiliares *2		24 Vc.c., 10 mA (salidas de colector abierto PNP)
Indicadores LED		Actuador no detectado (rojo); actuador detectado (amarillo)
Cables de conexión		2 m, 5 m
Número de finales de carrera magnéticos sin contacto que se pueden conectar		30 máx. (longitud de cableado: 100 m máx.)

\*1 Esta es la distancia donde el final de carrera opera de OFF a ON en la aproximación y la distancia donde el interruptor opera de ON a OFF en la separación cuando el interruptor y las marcas de objetivo del actuador están en el mismo eje y las superficies de detección coinciden.

\*2 Se activa cuando se aproxima el actuador.

## Valores nominales de los controladores de finales de carrera sin contacto para puertas

### Entrada de alimentación

Elemento	G9SX-NS202- _	G9SX-NSA222-T03- _	G9SX-EX- _
Tensión nominal de alimentación	24 VCC		

### Entradas

Elemento	G9SX-NS202- _/G9SX-NSA222-T03- _
Entrada de seguridad <sup>*1</sup>	Tensión de operación: de 20,4 Vc.c. a 26,4 Vc.c.; Impedancia interna: aprox. 2,8 kΩ
Entrada de realimentación/reset	

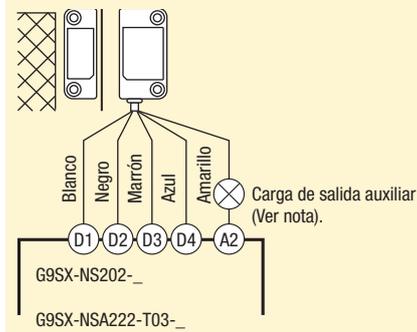
<sup>\*1</sup> Sólo se aplica a G9SX-NSA222-T03-\_. Hace referencia a otra entrada distinta de la del final de carrera sin contacto para puertas.

### Salidas

Elemento	G9SX-NS202- _/G9SX-NSA222-T03- _
Salida de seguridad instantánea	Salida de transistor MOS FET de canal P
Salida de seguridad de retardo a OFF	Corriente de carga 0,8 A c.c. máx.
Salida auxiliar	Salida de transistor PNP Corriente de carga 100 mA máx.

### Final de carrera de seguridad sin contacto y cableado del controlador de finales de carrera para puertas sin contacto

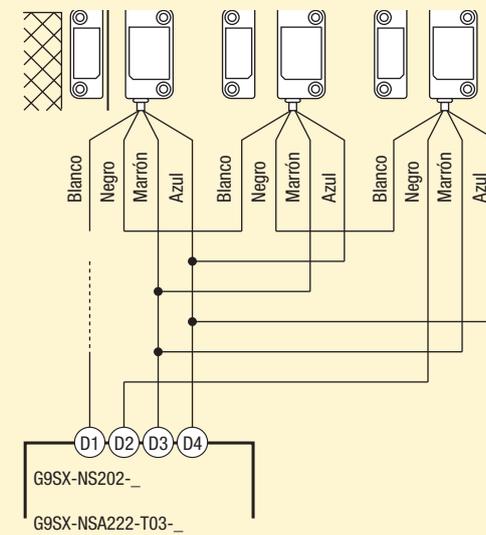
#### Ejemplo: Cableado de interruptor individual



**Nota:** La corriente de carga de la salida auxiliar debe ser de 10 mA máx.

### Ejemplo: Cableado de varios interruptores

Se pueden conectar hasta 30 finales de carrera sin contacto para puertas





### Módulo de seguridad de operación seleccionable

Controlador de seguridad que permite realizar el mantenimiento de la maquinaria de forma segura.

- Dos modos de operación, compatibles con:
  - Conmutación automática, para aplicaciones en las que participan la máquina y el trabajador.
  - Conmutación manual, para aplicaciones con operación limitada, por ejemplo las tareas de mantenimiento.
- Segmentación clara y transparente de las funciones de seguridad mediante el uso de una conexión "AND" única
- Sencillo diagnóstico mediante LED de todas las señales de entrada y salida para simplificar el mantenimiento
- PLe según EN ISO 13849-1 y SIL 3 según EN 61508.

#### Tabla de selección

##### Interruptores de validación

Configuración de contactos			Modelo
Interruptor de validación	Interruptor de control	Pulsador	
Dos contactos	1 NC (salida de sujeción)	Ninguno	A4EG-C000041
Dos contactos	Ninguno	Interruptor de parada de emergencia (2 NC)	A4EG-BE2R041
Dos contactos	Ninguno	Interruptor de operación instantánea (2 NA)	A4EG-BM2B041

##### Unidades de operación de seguridad seleccionable

Salidas de seguridad *1		Salidas auxiliares *2	Entrada de conexión lógica AND	Salida de conexión lógica AND	Tiempo de retardo a OFF máx.*3	Tensión alimentación	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	Con retardo a OFF *4							
2 (semi-conductores)	2 (semi-conductores)	6 (semi-conductores)	1	1	15 s	24 VCC	Terminales de tornillo	G9SX-GS226-T15-RT
							Terminales de resorte	G9SX-GS226-T15-RC

\*1 Salida de transistor MOS FET de canal P

\*2 Salida de transistor PNP

\*3 El tiempo de retardo a OFF puede configurarse en 16 pasos, tal y como se indica a continuación:  
T15: 0, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 7, 10 ó 15 s

\*4 La salida con retardo a OFF se convierte en salida instantánea configurando el tiempo de retardo a OFF a 0 s.

#### Especificaciones

##### Valores nominales de unidad de operación seleccionable

###### Entrada de alimentación

Elemento	G9SX-GS226-T15-__	G9SX-EX-__
Tensión nominal de alimentación	24 Vc.c.	

###### Entradas

Elemento	G9SX-GS226-T15-__
Entrada de seguridad	Tensión de operación: de 20,4 Vc.c. a 26,4 Vc.c.; Impedancia interna: aprox. 2,8 kΩ
Entrada de realimentación/reset	
Entrada de selector de modo	

###### Salidas

Elemento	G9SX-G9SX-GS226-T15-__
Salida de seguridad instantánea	Salida de transistor MOS FET de canal P
Salida de seguridad de retardo a OFF	Corriente de carga 0,8 A c.c. máx.
Salida auxiliar	Salida de transistor PNP Corriente de carga 100 mA máx.
Salidas de indicador externo	Salidas transistor MOS FET de canal P Indicadores conectables • Lámpara incandescente: 24 Vc.c., 3 W a 7 W • Lámpara LED: 10 a 300 mA c.c.

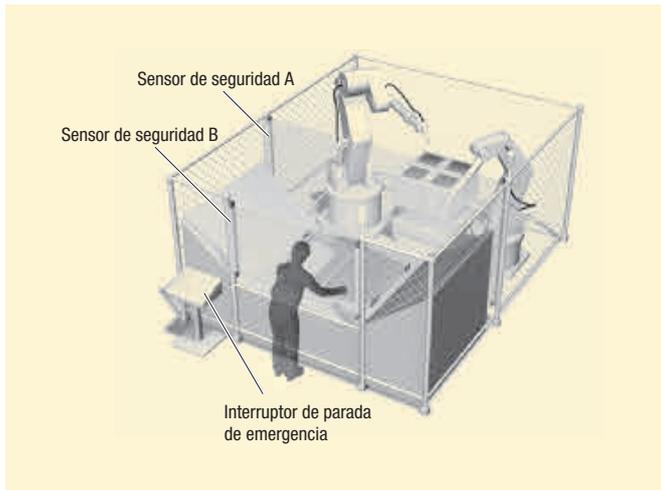
## Ejemplo de aplicación

### Modo de conmutación automática

El trabajador carga y descarga la máquina de forma manual. Una vez que termina la carga, el trabajador inicia el ciclo del robot de forma manual. Cuando los robots vuelven a estar en la posición de inicio, el ciclo de carga se selecciona automáticamente.

Condiciones de carga: el sensor de seguridad B no está activo; el sensor de seguridad A está activo porque no se permite que los robots se desplacen hacia la zona de carga mientras el trabajador carga la máquina. En consecuencia, el trabajador está seguro porque el sensor de seguridad A está activo.

Condiciones de trabajo del robot: el sensor de seguridad B está activo; el sensor de seguridad A no está activo porque no se permite que el trabajador se desplace hacia la zona de carga mientras los robots están en funcionamiento. En consecuencia, el trabajador está seguro porque el sensor de seguridad B para la máquina si se desplaza hacia la zona de carga.



### Modo de conmutación manual

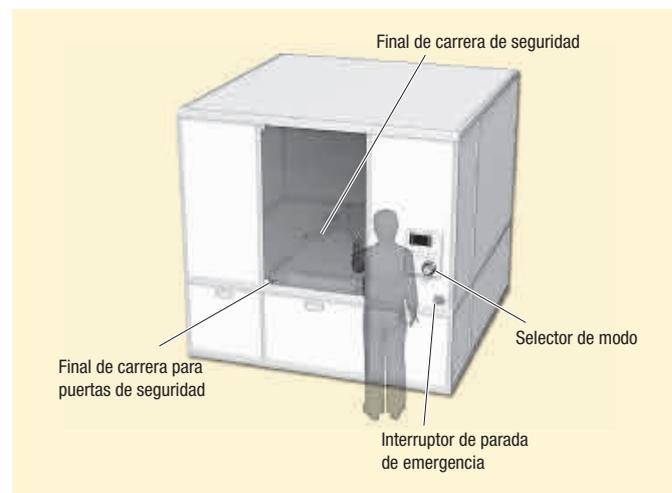
El trabajador tiene que realizar tareas de mantenimiento en la máquina. Mientras duran dichas tareas, es necesario que la máquina se pueda mover de forma limitada. El trabajador tiene que seleccionar el modo automático o manual mediante el interruptor de selector de modo.

Pasos de la operación:

- 1) Seleccionar el modo de mantenimiento mediante el selector de modo.
- 2) Abrir la puerta para llevar a cabo las tareas de mantenimiento mientras la máquina puede seguir funcionando con limitaciones (supervisando el movimiento limitado con el final de carrera de seguridad).
- 3) Cerrar la puerta al terminar las tareas de mantenimiento.
- 4) Seleccionar el modo automático mediante el selector de modo.

Condiciones de parada de emergencia:

- a) Abrir la puerta cuando no esté seleccionado el modo de mantenimiento.
- b) La máquina hace funcionar el final de carrera (traspasa el límite).
- c) El interruptor de validación A4EG se pone en funcionamiento para detener la máquina en la condición de emergencia.





## Módulo de relés de seguridad flexible

Los módulos de la familia G9SX se pueden conectar mediante una función lógica “AND” para implementar la parada parcial/global de una máquina. Las salidas de estado sólido, el diagnóstico de LED detallado y las señales de realimentación inteligentes contribuyen a facilitar el mantenimiento. La línea se completa con unidades de expansión con funciones de temporización de seguridad.

- Segmentación clara y transparente de las funciones de seguridad mediante el uso de una conexión “AND” única
- Disponibles salidas de estado sólido de larga duración y de salidas relé en módulos de ampliaciones
- Detallados indicadores LED, que facilitan el diagnóstico
- Señales de realimentación inteligentes para un mantenimiento sencillo
- PLe según EN ISO 13849-1 y SIL 3 según EN 61508

### Tabla de selección

#### Unidad avanzada

Salidas de seguridad		Salidas auxiliares	Número de canales de entrada	Tiempo máx. de retardo a OFF <sup>*1</sup>	Tensión nominal	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	Con retardo a OFF						
3 salidas de transistor MOS FET de canal P	2 salidas de transistor MOS FET de canal P	2 salidas de transistor PNP	1 ó 2 canales	de 0 a 15 seg. en 16 pasos	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-AD322-T15-RT G9SX-AD322-T15-RC
2 salidas de transistor MOS FET de canal P	2 salidas de transistor MOS FET de canal P	2 salidas de transistor PNP	1 ó 2 canales	de 0 a 150 seg. en 16 pasos	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-AD-322-T150-RT G9SX-AD-322-T150-RC
				de 0 a 15 seg. en 16 pasos	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-ADA-222-T15-RT G9SX-ADA-222-T15-RC
				de 0 a 150 seg. en 16 pasos	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-ADA-222-T150-RT G9SX-ADA-222-T150-RC
				de 0 a 150 seg. en 16 pasos	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-ADA-222-T150-RT G9SX-ADA-222-T150-RC

\*1 El tiempo de retardo a OFF puede configurarse en 16 pasos, tal y como se indica a continuación: T15: 0/0,2/0,3/0,4/0,5/0,6/0,7/1/1,5/2/3/4/5/7/10/15 s, T150: 0/10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/110/120/130/140/150 s.

#### Unidad básica

Salidas de seguridad		Salidas auxiliares	Número de canales de entrada	Tensión nominal	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	Con retardo a OFF					
2 salidas de transistor MOS FET de canal P	–	2 salidas de transistor PNP	1 ó 2 canales	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-BC202-RT G9SX-BC202-RC

#### Unidad de expansión

Salidas de seguridad		Salidas auxiliares	Tiempo de retardo a OFF	Tensión nominal	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	Con retardo a OFF					
4 PST-NA (contacto)	–	2 salidas de transistor PNP (estado sólido)	–	24 VCC	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-EX401-RT G9SX-EX401-RC
–	4 PST-NA (contacto)	–	Sincronizado con módulo G9S-X-AD	–	Terminales de tornillo Terminales de sujeción	G9SX-EX041-T-RT G9SX-EX041-T-RC

### Especificaciones

#### Entrada de alimentación

Elemento	G9SX-AD_	G9SX-BC202-_	G9SX-EX-_
Tensión nominal de alimentación	de 20,4 a 26,4 Vc.c. (24 Vc.c. –15% +10%)		

#### Entradas

Elemento	G9SX-AD_	G9SX-BC202-_
Entrada de seguridad	Tensión de operación: de 20,4 Vc.c. a 26,4 Vc.c., impedancia interna: Aprox. 2,8 kΩ	
Entrada de realimentación/reset		

#### Salidas

Elemento	G9SX-AD_	G9SX-BC202-_
Salida de seguridad instantánea	Salida de transistor MOS FET de canal P	Salida de transistor MOS FET de canal P
Salida de seguridad de retardo a OFF	Corriente de carga: Utilizando 2 salidas o menos: 1 A c.c. máx. Utilizando 3 salidas o más: 0,8 A c.c. máx.	Corriente de carga: Utilizando 1 salida: 1 A c.c. máx. Utilizando 2 salidas: 0,8 A c.c. máx.
Salida auxiliar	Salida de transistor PNP Corriente de carga: 100 mA máx.	

#### Unidad de expansión

Elemento	G9SX-EX-_
Carga nominal	250 Vc.a., 3 A/30 Vc.c., 3 A (carga resistiva)
Corriente nominal de carga	3 A
Tensión de conmutación máxima	250 Vc.a., 125 Vc.c.

#### Características

Elemento	G9SX-AD_	G9SX-BC202-_	G9SX-EX-_
Tiempo de operación (de estado OFF a ON)	50 ms máx. (entrada de seguridad: ON) 100 ms máx. (entrada de conexión lógica AND: ON)	50 ms máx. (entrada de seguridad: ON)	30 ms máx.
Tiempo de respuesta (de estado ON a OFF)	15 ms máx.		10 ms máx.
Vida útil	Eléctrica	–	
	Mecánica	–	
Temperatura ambiente	de –10°C a 55°C (sin hielo ni condensación)		



## Módulo de monitorización de parada

Módulo de monitorización de parada de seguridad basada en monitorización de EMF para sistemas de dos y tres fases.

- Lista para su uso, aplicable a todas las aplicaciones estándar sin necesidad de configuración adicional
- Fácil de integrar en configuraciones estrella y triángulo
- Sencillo diagnóstico mediante LED de todas las señales de entrada y salida para simplificar el mantenimiento
- Aplicable hasta PLe según la norma EN ISO 13849-1

### Tabla de selección

#### Unidad de control de parada de seguridad

Salidas de seguridad *1	Salidas auxiliares *1	Entrada de alimentación Tensión nominal de alimentación	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo				
3 (semi-conductores)	2 (semi-conductores)	24 Vc.c.	Terminales de tornillo	G9SX-SM032-RT
			Terminales de resorte	G9SX-SM032-RC

\*1 Salida de transistor PNP

### Especificaciones

#### Valores nominales de unidad de monitorización de parada

##### Entrada de alimentación

Elemento	G9SX-SM032-__
Tensión nominal de alimentación	24 Vc.c.

##### Entradas

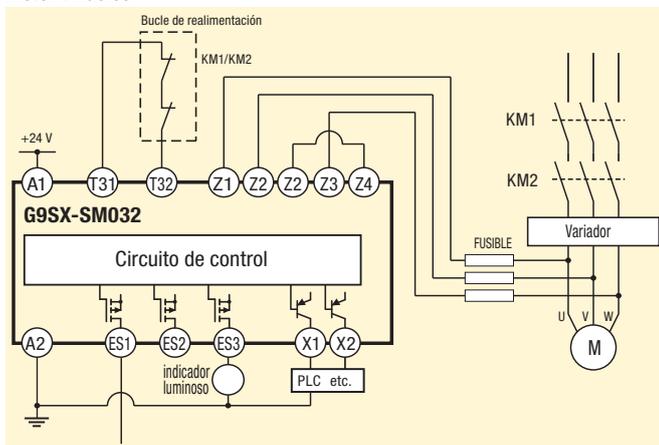
Elemento	G9SX-SM032-__
Tensión de entrada	Entrada de detección de parada (Z1-Z2/Z3-Z4) c.a. 415 Vrms + 10% máx.
Máxima frecuencia de fuente de alimentación para motor de inducción de c.a.	60 Hz máx.
Impedancia interna	Entrada de detección de parada: aprox. 660 kΩ Entrada EDM: aprox. 2,8 kΩ

##### Salidas

Elemento	G9SX-SM032-__
Entrada de detección de parada de seguridad	Salida PNP Corriente de carga 300 mA c.c. máx.
Salida auxiliar	Salida PNP Corriente de carga 100 mA c.a. máx.

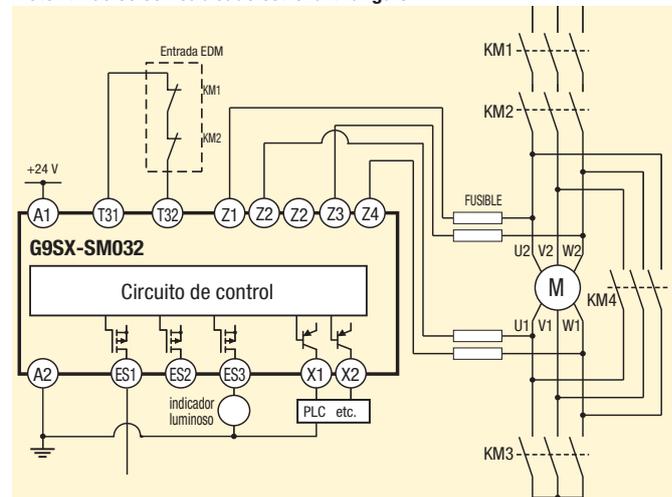
### Ejemplo de aplicación

#### motor trifásico



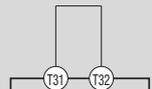
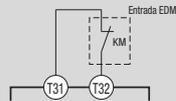
Parada detectada

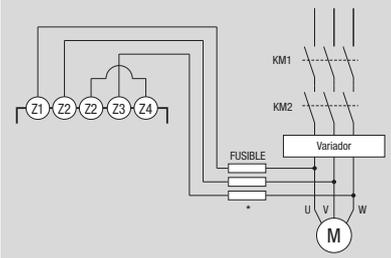
#### motor trifásico con cableado estrella-triángulo



Parada detectada

## Cableado de entradas y salidas

Nombre de señal	Terminal Name	Descripción de la operación	Cableado	
Entrada de alimentación	A1, A2	Entrada de alimentación del G9SX-SM. Conecte la fuente de alimentación a los terminales A1 y A2.	Conecte el polo positivo de la fuente de alimentación al terminal A1. Conecte el polo negativo de la fuente de alimentación al terminal A2.	
Entrada de detección de parada 1	Z1, Z2	Para activar las salidas de detección de parada de seguridad, ambas entradas de detección de parada deberán estar por debajo del umbral de tensión. En caso contrario, las salidas de detección de parada de seguridad NO se activarán.	Conecte Z1 y Z2 a los motores lineales respectivamente.	
Entrada de detección de parada 2	Z3, Z4		Conecte Z3 y Z4 a los motores lineales respectivamente.	
Entrada EDM	T31, T32	Para activar las salidas de detección de parada de seguridad, las señales de estado ON se deben enviar al terminal T32. En caso contrario, las salidas de detección de parada de seguridad NO se activarán.	Corresponde a la categoría 3	
			Corresponde a la categoría 4	



## Módulo de control de baja velocidad



La unidad de control de seguridad de baja velocidad permite trabajar en modo de mantenimiento con la maquinaria.

- Preselección de frecuencia de velocidad limitada mediante interruptores de preselección integrados
- Sencilla integración en sistemas G9SX mediante una conexión lógica "AND" exclusiva
- Sencillo diagnóstico mediante LED de todas las señales de entrada y salida para simplificar el mantenimiento
- Aplicable hasta PLd según la norma EN ISO 13849-1 con sensores de proximidad de Omron

### Tabla de selección

#### Sensores de proximidad

Clasificación			Modelo
Sensor de proximidad	Apantallado	M8	E2E-X1R5F1
		M12	E2E-X2F1
		M18	E2E-X5F1
	No protegido	M8	E2E-X2MF1
		M12	E2E-X5MF1
		M18	E2E-X10MF1

#### Valores nominales del módulo de monitorización de baja velocidad

Salidas de seguridad <sup>*1</sup>	Salidas auxiliares <sup>*2</sup>	Entrada de conexión lógica AND	Tensión nominal	Terminales de la fuente de alimentación del sensor	Tipo bloque de terminales	Modelo
Instantáneo	4 (semi-conductores)	1	24 VCC	2	Terminales de tornillo	G9SX-LM224-F10-RT
					Terminales de resorte	G9SX-LM224-F10-RC

<sup>\*1</sup> Salida MOS FET de canal P

<sup>\*2</sup> Salida de transistor PNP

### Especificaciones

#### Valores nominales del módulo de monitorización de baja velocidad

##### Entrada de alimentación

Elemento	G9SX-LM224-F10- _
Tensión nominal de alimentación	24 Vc.c.

##### Entradas

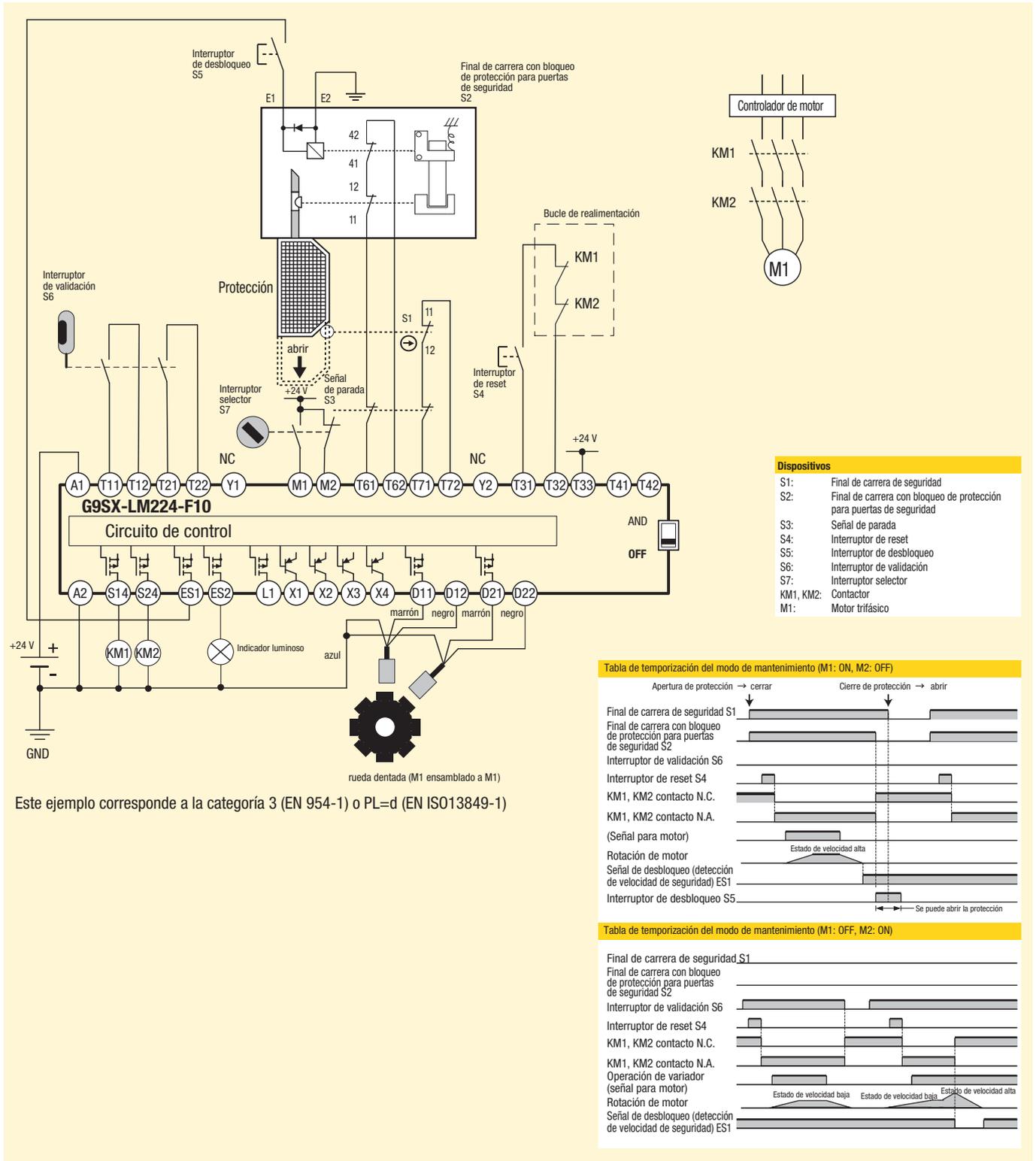
Elemento	G9SX-LM224-F10- _
Entrada de seguridad	Tensión de operación: de 20,4 Vc.c. a 26,4 Vc.c. Impedancia interna: aprox. 2,8 k $\Omega$
Entrada de realimentación/reset	
Entrada de selector de modo	
Entrada de detección de rotación	Tensión de operación de 20,4 Vc.c. a 26,4 Vc.c. Impedancia interna: aprox. 2,8 k $\Omega$ Frecuencia de entrada: 1 kHz máx.

##### Salidas

Elemento	G9SX-LM224-F10- _
Salida de estado sólido de seguridad	Salida de transistor MOS FET de canal P Corriente de carga 0,8 A c.c. máx.
Salida de detección de velocidad de seguridad	Salida de transistor MOS FET de canal P Corriente de carga 0,3 A c.c. máx.
Salida de indicador externo	Salida de transistor PNP Corriente de carga 100 mA máx.

Ejemplo de aplicación

Velocidad limitada de seguridad



- Dispositivos**
- S1: Final de carrera de seguridad
  - S2: Final de carrera con bloqueo de protección para puertas de seguridad
  - S3: Señal de parada
  - S4: Interruptor de reset
  - S5: Interruptor de desbloqueo
  - S6: Interruptor de validación
  - S7: Interruptor selector
  - KM1, KM2: Contactor
  - M1: Motor trifásico

Tabla de temporización del modo de mantenimiento (M1: ON, M2: OFF)

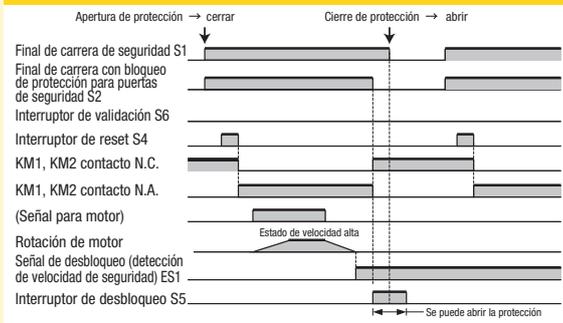
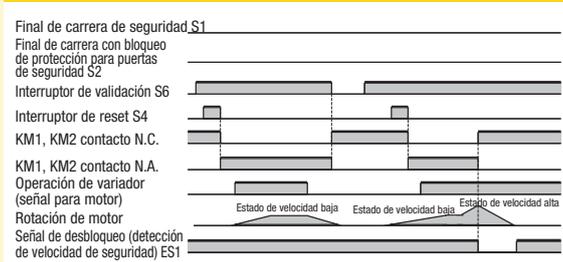


Tabla de temporización del modo de mantenimiento (M1: OFF, M2: ON)



Este ejemplo corresponde a la categoría 3 (EN 954-1) o PL=d (EN ISO13849-1)

### Controlador de seguridad independiente

El controlador de seguridad G9SP resuelve aplicaciones de seguridad mediante la configuración de entradas/salidas locales de seguridad.

- Tres tipos de CPU
- Diagnostico y monitorizacion via Ethernet/IP, Ethernet o conexion serie
- Casete de memoria que facilita la copia de programas
- Una sola herramienta para un fácil diseño, verificación, estandarización y reutilización del programa.
- Conforme a PLe (EN ISO 13849-1) y SIL 3 (IEC 61508)



#### Tabla de selección

Aspecto	Aspecto y descripción	Modelo
Controlador de seguridad independiente	10 entradas de seguridad PNP 4 salidas de seguridad PNP 4 salidas de prueba 4 salidas estándar PNP	G9SP-N10S
	10 entradas de seguridad PNP 16 salidas de seguridad PNP 6 salidas de prueba	G9SP-N10D
	20 entradas de seguridad PNP 8 salidas de seguridad PNP 6 salidas de prueba	G9SP-N20S

#### Software

Aspecto	Medios	SO aplicable	Modelo
G9SP configurador	Disco de instalación 1 licencia	Windows 2000 Windows XP	WS02-G9SP01-V1
	Disco de instalación 10 licencias	Windows Vista Windows 7	WS02-G9SP10-V1
	Disco de instalación 50 licencias		WS02-G9SP50-V1
	Disco de instalación "site license"		WS02-G9SPXX-V1

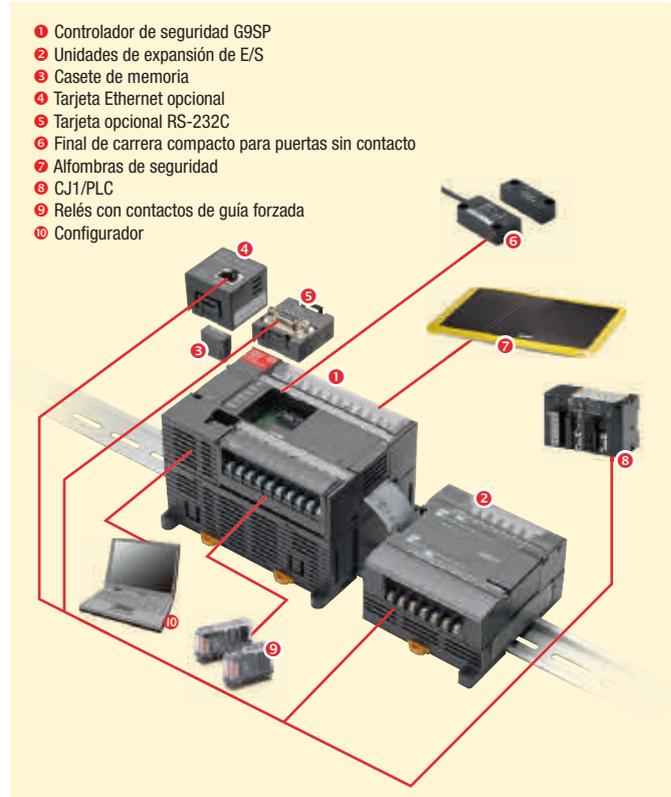
#### Unidades de expansión (E/S estándar)

Aspecto	Tipo	Nº de E/S		Modelo
		Entrada	Salida	
Unidad de expansión de E/S	NPN	12	8 (estado sólido)	CP1W-20EDT
	PNP	12	8 (estado sólido)	CP1W-20EDT1
	NPN	-	32 (estado sólido)	CP1W-32ET
	PNP	-	32 (estado sólido)	CP1W-32ET1
Cable de conexión de E/S, 80 cm de longitud				CP1W-CN811

#### Unidades opcionales

Aspecto	Modelo
Tarjeta opcional RS-232	CP1W-CIF01
Tarjeta Ethernet opcional (versión 2.0 o posterior)	CP1W-CIF41
Casete de memoria	CP1W-ME05M
Pantalla táctil con display de estado G9SP con cable de 1,8 m	82614-0010 H-T40M-P
Kit de display G9SP-N10S, (G9SP, pantalla táctil, cable, CP1W-CIF01)	82612-0010 G9SP-N10S-SDK
Kit de display G9SP-N10D, (G9SP, pantalla táctil, cable, CP1W-CIF01)	82612-0020 G9SP-N10D-SDK
Kit de display G9SP-N20S (G9SP, pantalla táctil, cable, CP1W-CIF01)	82612-0030 G9SP-N20S-SDK
Kit G9SP-N10S con módulo EtherNet/IP	82608-0010 G9SP-N10S-EIP
Kit G9SP-N10D con módulo EtherNet/IP	82608-0020 G9SP-N10D-EIP
Kit G9SP-N20S con módulo EtherNet/IP	82608-0030 G9SP-N20S-EIP

#### Configuración de G9SP



**Especificaciones**

**Especificaciones generales**

Tensión de alimentación		de 20,4 a 26,4 Vc.c. (24 Vc.c. -15% +10%)
Consumo	G9SP-N10S	400 mA (V1: 300 mA, V2: 100 mA)
	G9SP-N10D	500 mA (V1: 300 mA, V2: 200 mA)
	G9SP-N20S	500 mA (V1: 400 mA, V2: 100 mA)
Método de montaje		Carril DIN de 35 mm
Temperatura ambiente de funcionamiento		0°C +55°C
Temperatura ambiente de almacenamiento		-20°C +75°C
Grado de protección		IP20 (IEC 60529)

**Especificaciones de las entradas de seguridad**

Tipo de entrada	Entradas PNP
Tensión en ON	11 Vc.c. mín. entre cada terminal de entrada y G1
Tensión en OFF	5 Vc.c. máx. entre cada terminal de entrada y G1
Corriente en OFF	1 mA máx.
Corriente de entrada	6 mA

**Especificaciones de salidas de seguridad**

Tipo de salida	Salidas PNP
Corriente nominal de salida	0,8 A máx. por salida*
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V2

**Especificaciones de salida de prueba**

Tipo de salida	Salidas PNP
Corriente nominal de salida	0,3 A máx. por salida*
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V1

**Especificaciones de salida estándar (G9SP-N10S)**

Tipo de salida	Salidas PNP
Tensión residual ON	1,5 V máx. (entre cada terminal de salida y V2)
Corriente nominal de salida	100 mA máx.*

\*Para obtener información detallada sobre la corriente nominal de salida, consulte el manual de G9SP.

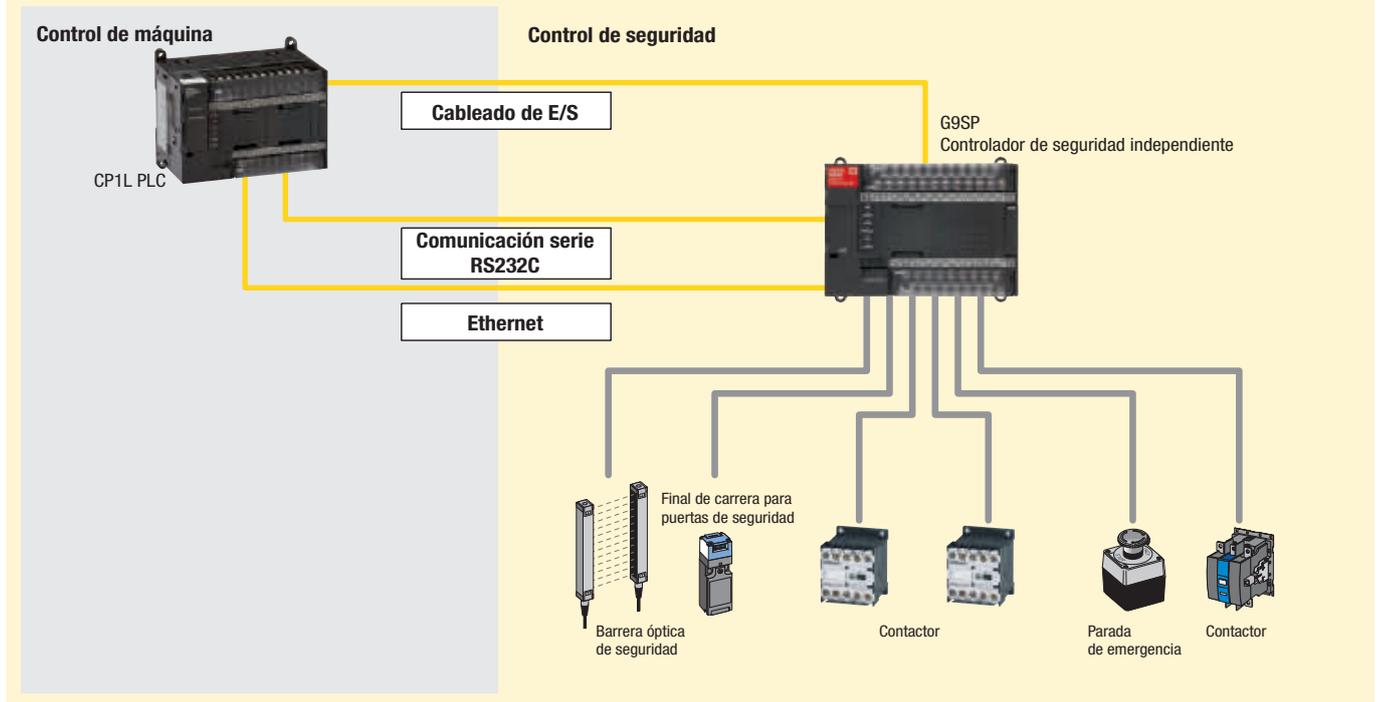
**Integración de sistemas de control**

**El estado de E/S de seguridad es transparente**

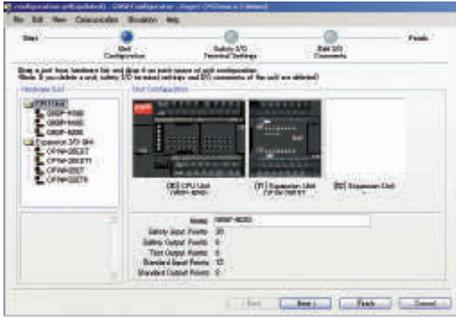
El controlador de seguridad independiente ofrece información de diagnóstico de 3 formas:

- 1) vía cable paralelo
- 2) vía interfaz serie RS232C (opcional)
- 3) vía interfaz Ethernet (opcional)

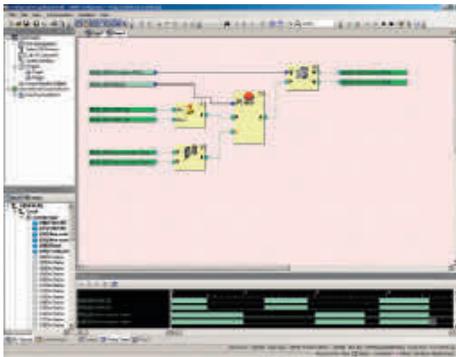
La información de todas las entradas y salidas de seguridad en el sistema de control estándar garantizan un tiempo de inactividad mínimo de la máquina.



Herramienta de configuración de G9SP

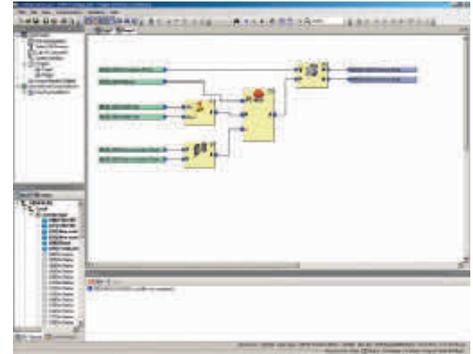


La configuración se realiza fácilmente gracias a un asistente que admite la selección de hardware.



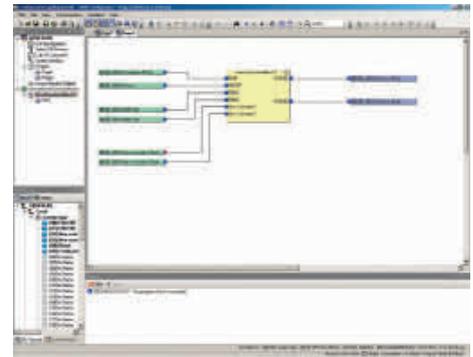
Simulador integrado

Todas las funciones se pueden probar y simular con la herramienta de configuración. El poder realizar un diagnóstico on-line, reduce el tiempo de depuración al mínimo durante la implementación del sistema de control en la máquina.



Bloques de función definidos por el usuario

Proyectos probados como la por ejemplo la monitorización de puertas, se pueden guardar como un bloque de función definido por el usuario y reutilizar en futuros proyectos. De este modo se minimiza el tiempo que se tarda en crear una nueva configuración para resolver una aplicación de seguridad.



Generación de bloques de función

Las configuraciones existentes son la base de los nuevos proyectos. La herramienta de configuración de G9SP permite la creación de bloques de función definidos por el usuario y la reutilización de los mismos en nuevos proyectos. Por lo tanto, se irá creando una biblioteca de soluciones de seguridad, lo que ahorra tiempo de programación.



### Controlador de red de seguridad NE1A

El NE1A aloja el programa de aplicación de seguridad. El NE1A monitoriza y controla todas las entradas y salidas basadas en seguridad locales y DeviceNet. Gestiona hasta 32 esclavos de seguridad DeviceNet y se puede integrar de forma transparente en un sistema DeviceNet estándar.

- Terminales de sujeción extraíbles para una instalación sencilla
- Bloques de función predefinidos y certificados para facilitar la programación
- Display de LED y LEDs de estado para un diagnóstico avanzado
- Estado del sistema sobre DeviceNet para facilitar la detección de averías y el mantenimiento predictivo
- Posibilidades de ampliación sencilla mediante la adición de dispositivos de seguridad DeviceNet

#### Tabla de selección

Aspecto	Aspecto y descripción	Interfaz	Modelo
Red de seguridad controlador	16 entradas PNP 8 salidas PNP 4 salidas de prueba Programación de bloques de 254 bloques de función Terminales de sujeción extraíbles	USB y seguridad DeviceNet	NE1A-SCPU01-V1
		Ethernet/IP y seguridad DeviceNet	NE1A-SCPU01-EIP
	40 entradas PNP 8 salidas PNP 8 salidas de prueba Programación de bloques de 254 bloques de función Terminales de sujeción extraíbles	USB y seguridad DeviceNet	NE1A-SCPU02
		Ethernet/IP y seguridad DeviceNet	NE1A-SCPU02-EIP

#### Software

Aspecto	Aspecto y descripción	Modelo
Red de seguridad configurador	Disco de instalación (CD-ROM) IBM PC/AT o compatible Windows 2000, Windows XP, Windows 7	WS02-CFSC1-E

#### Accesorios

Aspecto	Aspecto y descripción	Modelo
Enrutador de red	Enrutador DeviceNet de EtherNet/IP	NE1A-EDR01
Consola de programación	Ranura para tarjeta CF para guardar la configuración Interfaz USB para mantenimiento Pantalla táctil para detección y corrección de errores de forma sencilla	NE1A-HDY

#### Especificaciones

##### Especificaciones generales

Tensión de alimentación de las comunicaciones DeviceNet	11 a 25 Vc.c. (obtenida del conector de comunicaciones)	
Tensión de alimentación de la unidad	de 20,4 a 26,4 Vc.c. (24 Vc.c. -15% +10%)	
Tensión de alimentación de E/S		
Consumo de carga	Alimentación eléctrica de las comunicaciones	24 Vc.c., 15 mA
	Alimentación eléctrica de circuitos internos	24 Vc.c., 230 mA
Método de montaje	Carril DIN de 35 mm	
Temperatura ambiente de servicio	-10°C +55°C	
Temperatura ambiente de de servicio	-40°C +70°C	
Grado de protección	IP20 (IEC 60529)	

##### Especificaciones de las entradas de seguridad

Tipo de entrada	Entradas PNP
Tensión en ON	11 Vc.c. mín. entre cada terminal de entrada y G1
Tensión en OFF	5 Vc.c. máx. entre cada terminal de entrada y G1
Corriente en OFF	1 mA máx.
Corriente de entrada	4,5 mA

##### Especificaciones de salidas de seguridad

Tipo de salida	Salidas PNP
Corriente nominal de salida	0,5 A máx. por salida
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V2

##### Especificaciones de salida de prueba

Tipo de salida	Salidas PNP
Corriente nominal de salida	0,7 A máx. por salida (ver nota.)
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V1



### Familia de módulos de terminales de E/S de seguridad DeviceNet

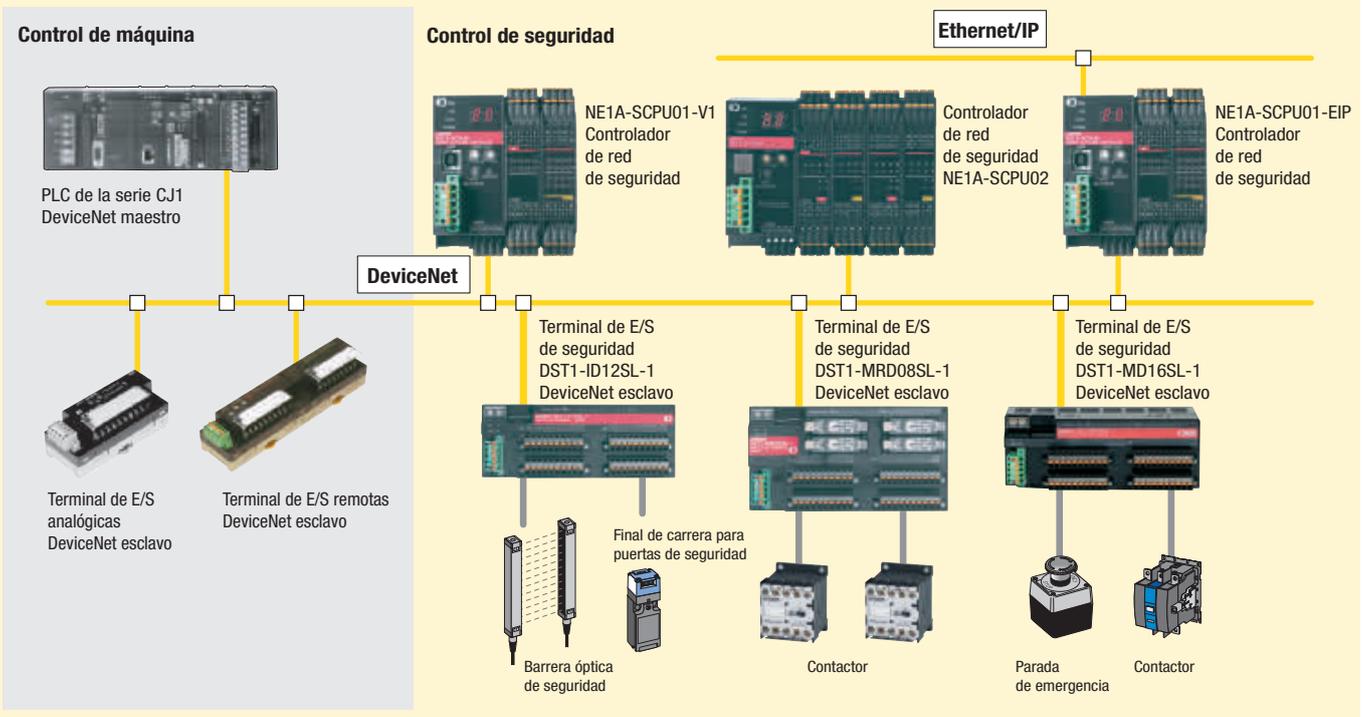
- Terminales de sujeción extraíbles para una instalación sencilla
- Hasta 12 entradas para señales de seguridad
- 4 salidas de pulsos de prueba para garantizar la detección de superposiciones y cortocircuitos
- Hasta 8 salidas de seguridad (estado sólido o relé)
- Varios LED de estado para diagnóstico avanzado
- Operación en modo mixto (seguridad y estándar) para todas las entradas y salidas

#### Información general

##### Red de seguridad

##### Amplíe las E/S de seguridad a través de redes

Los componentes de seguridad distribuidos en diversos puntos de la instalación requerían un cableado engorroso y complicado. La sustitución del cableado por una red entre los componentes de seguridad mejora enormemente la productividad.



Aspecto	Descripción	Modelo
Terminal de entrada	12 entradas PNP 4 salidas de prueba Terminales de sujeción extraíbles	DST1-ID12SL-1
Terminal de E/S combinadas	8 entradas PNP 8 salidas PNP 4 salidas de prueba Terminales de sujeción extraíbles	DST1-MD16SL-1
Terminal de E/S combinadas	4 entradas PNP 4 salidas relé (4 × 2 unipolar) 4 salidas de prueba Terminales de sujeción extraíbles	DST1-MRD08SL-1

## Especificaciones

### Especificaciones generales

Tensión de alimentación de las comunicaciones DeviceNet	11 a 25 Vc.c. (desde el conector de comunicaciones)
Tensión de alimentación de la unidad	De 20,4 a 26,4 Vc.c. (24 Vc.c. -15% +10%)
Tensión de alimentación de E/S	
Consumo	Alimentación eléctrica de las comunicaciones DST1-ID12SL-1/MD16SL-1: 100 mA DST1-MRD08SL-1: 110 mA
Método de montaje	Carril DIN de 35 mm
Temperatura ambiente de operación	De -10°C a +55°C
Temperatura ambiente de almacenamiento	De -40°C a +70°C
Grado de protección	IP20 (IEC 60529)
Peso	DST1-ID12SL-1/MD16SL-1: 420 g DST1-MRD08SL-1: 600 g

### Especificaciones de entradas de seguridad

Tipo de entrada	Entradas NPN
Tensión en ON	11 Vc.c. mín. entre cada terminal de entrada y G1
Tensión en OFF	5 Vc.c. máx. entre cada terminal de entrada y G1
Corriente en OFF	1 mA máx.
Corriente de entrada	6 mA

### Especificaciones de salidas de seguridad

Tipo de salida	Salidas de surtidor (PNP)
Corriente nominal de salida	0,5 A máx. por salida
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V1

### Especificaciones de salida de prueba

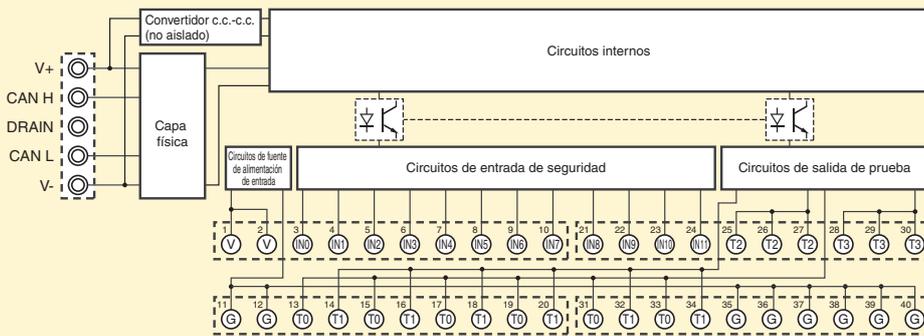
Tipo de salida	Salidas de surtidor (PNP)
Corriente nominal de salida	0,7 A máx. por punto
Tensión residual	1,2 V máx. entre cada terminal de salida y V0

### Especificaciones de salidas de seguridad para salidas de relés

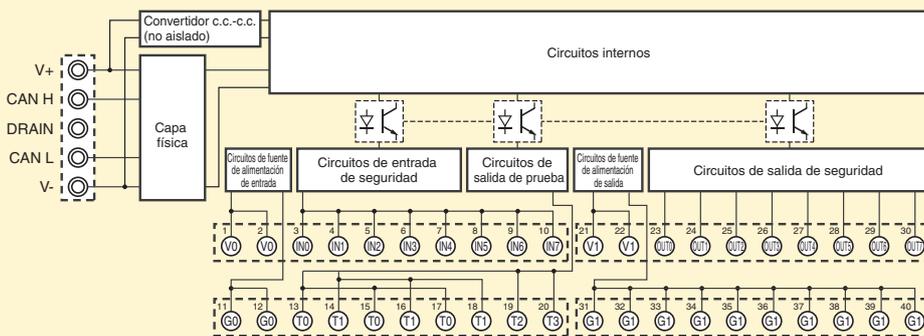
Relés	G7SA-2A2B, EN 50205 clase A
Carga mínima aplicable	1 mA a 5 Vc.c.
Carga nominal para una carga resistiva	240 Vc.a.: 2 A; 30 Vc.c.: 2 A
Carga nominal para una carga inductiva	2 A a 240 Vc.a. (cosφ= 0,3), 1 A a 24 Vc.c.
Vida útil mecánica	5.000.000 de operaciones mín. (frecuencia de conmutación de 7.200 operaciones/h)
Vida útil eléctrica	100.000 operaciones mín. (con carga nominal y a una frecuencia de conmutación de 1.800 operaciones/h)

## Terminales de E/S de seguridad

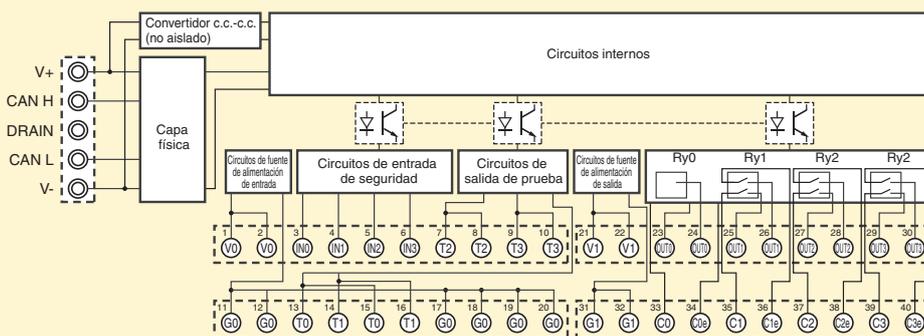
### DST1-ID12SL-1



### DST1-MD16SL-1



### DST1-MRD08SL-1



# ACCIONAMIENTO SEGURO

## Detención segura y fiable

La protección de los trabajadores se logra cuando desaparece la situación de peligro o se detiene el movimiento. Los relés y contactores con función de seguridad integrada de Omron están diseñados para detener la máquina de un modo fiable y seguro.

El apagado rápido y fiable, un paso más en la integración de la seguridad, se obtiene mediante variadores y servocontroladores con función de seguridad integrada que facilitan el cableado externo y el esfuerzo, a la vez que maximizan la claridad de los diagnósticos.

### Relés y contactores con función de seguridad

- Con contactos de guía forzada

Conformidad según  
EN 50205

Hasta 6 A

relés de 4 polos,  
relés de 6 polos

**G7SA**



**página 117**

Conformidad según  
EN 60947-4-1

Hasta 160 A

Contactor con  
función de seguridad

**G7Z**



**página 118**

## SISTEMAS DE CONTROL SEGUROS

### Módulos de relés de seguridad



**G9SB**

**véase la página 97**



**G9SA**

**véase la página 98**

### Unidades de seguridad flexibles



**G9SX**

**véase la página 103**

### Controladores de seguridad



**G9SP**

**véase la página 108**



**NE1A**

**véase la página 111**



## Variadores con función de seguridad integrada

- Función de parada de seguridad incorporada (STO)
- Hasta 15 kW/18,5 kW
- Control de motores IM y PM

- Rango de velocidad hasta 1.000 Hz
- Funcionalidad de posicionamiento
- Interfaz de USB para programación de PC
- Comunicación de bus de campo mediante Modbus, DeviceNet, Profibus, CompoNet, Ethercat, ML-II y CanOpen

### MX2



véase la página 122

- Filtro incorporado
- Control vectorial de corriente
- Interfaz de USB para programación de PC
- Comunicación de bus de campo mediante DeviceNet, Profibus, CompopNet y DeviceNet

### V1000



véase la página 119

## Sistemas de servocontrol con función de seguridad integrada

- Función de parada de seguridad incorporada (STO)
- Supresión de vibraciones
- Red Motion MECHATROLINK II

- Frecuencia de respuesta de 2 kHz
- Alta precisión proporcionada por un encoder incorporado de 20 bits
- Montaje en paralelo de los controladores
- Configuración y puesta en servicio mediante el software CX-Drive

### Accurax G5



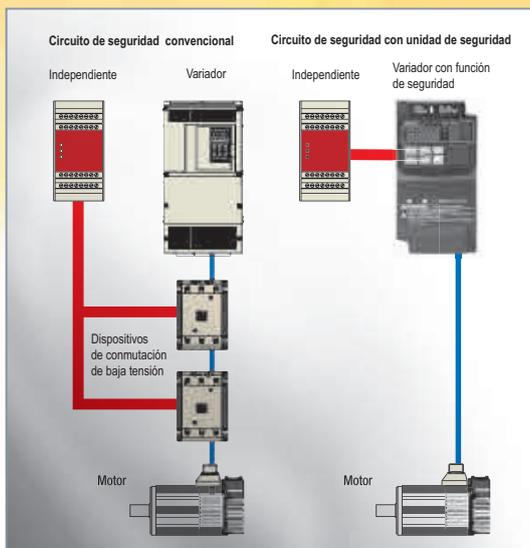
véase la página 128

- Frecuencia de respuesta de 1,6 kHz
- Posicionamiento rápido con error de seguimiento cero

### Sigma 5



véase la página 125



Función inteligente autotuning



Montaje en paralelo para ahorrar espacio

### Ventajas de los controladores de seguridad:

- Tiempos de reacción más breves, los contactores dejan de ser necesarios.
- Menor coste total de la propiedad. El diseño del circuito es más sencillo, se eliminan elementos susceptibles a desgaste y se simplifica el cableado.
- La certificación de la máquina resulta más fácil, ya que todos los elementos cuentan con una declaración de conformidad.





## Relés con contactos de guía forzada

La familia de relés G7SA con contactos por guía forzada está disponible en modelos de cuatro o seis polos en varias combinaciones de contactos y ofrece aislamiento reforzado. Los terminales están dispuestos para facilitar el diseño de placa de circuito impreso. Se pueden soldar directamente a una placa de circuito impreso o utilizar conjuntamente con bases P7SA.

- Contactos de guía forzada
- Cumple la norma EN 50205
- 6 A a 240 Vc.a. y 6 A a 24 Vc.c. para cargas resistivas
- Aislamiento reforzado entre entradas y salidas y polos
- Disponibilidad de relés de 4 y 6 polos

## Información general

### Relés con contactos de guía forzada

Tipo	Sellado	Polos	Contactos	Tensión nominal	Modelo
Estándar	Estanco a flujo	4 polos	3PST-NA, SPST-NC	24 Vc.c. <sup>*1</sup>	G7SA-3A1B
			DPST-NO, DPST-NC		G7SA-2A2B
		6 polos	5PST-NO, SPST-NC		G7SA-5A1B
			4PST-NO, DPST-NC		G7SA-4A2B
			3PST-NO, 3PST-NC		G7SA-3A3B

\*1 12 Vc.c., 21 Vc.c., 48 Vc.c. disponibles bajo pedido.

### Bases

Tipo	Indicador LED	Polos	Tensión nominal	Modelo	
Montaje en carril	Posibilidad de montaje en carril y montaje con tornillos	Sí	4 polos	24 Vc.c.	P7SA-10F-ND
			6 polos		P7SA-14F-ND
Montaje en circuito impreso	Terminales para placa de circuito impreso	No	4 polos	–	P7SA-10P
			6 polos		P7SA-14P

## Especificaciones

### Bobina

Tensión nominal	Corriente nominal	Resistencia de la bobina	Tensión mínima de operación	Tensión máxima de reposición	Tensión máxima	Consumo
24 Vc.c.	4 polos: 15 mA 6 polos: 20,8 mA	4 polos: 1.600 Ω 6 polos: 1.152 Ω	75% máx. (V)	10% mín. (V)	110% (V)	4 polos: Aprox. 360 mW 6 polos: Aprox. 500 mW

Nota: consulte información detallada en la ficha técnica

### Contactos

Carga	Carga resistiva (cos φ = 1)
Carga nominal	6 A a 250 Vc.a., 6 A a 30 Vc.c.
Corriente nominal de carga	6 A
Tensión de conmutación máx.	250 Vc.a., 125 Vc.c.

Carga	Carga resistiva (cos φ = 1)
Corriente de conmutación máx.	6 A
Capacidad de conmutación máx. (valor de referencia)	1.500 VA, 180 W

### Relés con contactos de guía forzada

Resistencia de contacto	100 mΩ máx. (La resistencia de contacto está medida con 1 A a 5 Vc.c. utilizando el método de caída de tensión).	
Tiempo de operación <sup>*1</sup>	20 ms máx.	
Tiempo de respuesta <sup>*1</sup>	10 ms máx. (el tiempo de respuesta es el tiempo que pasa hasta que los contactos normalmente abiertos se abran después de poner en OFF la tensión de la bobina).	
Tiempo de reposición <sup>*1</sup>	20 ms máx.	
Resistencia de aislamiento	100 MΩ mín. (a 500 Vc.c.) (la resistencia de aislamiento se ha medido con un megóhmetro de 500 Vc.c. en los mismos puntos en que se ha medido la rigidez dieléctrica).	
Rigidez dieléctrica <sup>*2,3</sup>	Entre contactos de bobina/polos diferentes: 4.000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min (2.500 Vc.a. entre los polos 3-4 en relés de 4 polos o polos 3-5, 4-6, y 5-6 en relés de 6 polos). Entre contactos de la misma polaridad: 1.500 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min.	
Vida útil	Mecánica	Mínimo de 10.000.000 de operaciones (a unas 36.000 operaciones/h)
	Eléctrica	100.000 operaciones mín. (a la carga nominal y 1.800 operaciones/h)
Carga mínima admisible <sup>*4</sup>	5 Vc.c., 1 mA (valores de referencia)	
Temperatura ambiente <sup>*5</sup>	En operación: de -40 a 85°C (sin formación de hielo ni condensación)	
Humedad ambiente	En operación: del 35 al 85%	
Homologaciones	EN61810-1 (IEC61810-1), EN50205, UL508, CSA22.2 No. 14	

\*1 Estos tiempos se han medido con la tensión nominal a una temperatura ambiente de 23°C. No se incluye el tiempo de rebote.

\*2 Polo 3 hace referencia a los terminales 31-32 o 33-34, polo 4 hace referencia a los terminales 43-44, polo 5 hace referencia a los terminales 53-54, y polo 6 hace referencia a los terminales 63-64.

\*3 Cuando se utiliza una base P7SA, la rigidez dieléctrica entre contactos de bobina/polos diferentes es 2.500 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min.

\*4 La carga mínima permisible es para una frecuencia de conmutación de 300 operaciones/min.

\*5 Cuando trabaje a una temperatura entre 70°C y 85°C, reduzca la corriente de carga (6 A a 70°C o menos) en 0,1 A por cada grado por encima de 70°C.

Nota: los valores indicados son valores iniciales.



## Relé de potencia compacto de 160 Amp

La serie G7Z proporciona una solución rentable y compacta para aplicaciones como variadores, SAL, circuitos de batería de celdas por energía solar o combustible. El relé en combinación con el bloque de contactos auxiliar cumple la norma EN 60947-4-1. Los valores nominales de la bobina están disponibles en 12 y 24 Vc.c. El consumo es inferior a 4 vatios.

- Corriente de conmutación de 160 A (valor nominal de 40 A/4 polos/IEC-AC1)
- Tensión de conmutación de 440 Vc.a.
- Función de seguridad con contactos de guía forzada en varias configuraciones.
- El consumo es inferior a 4 vatios
- Ruido de conmutación bajo (70 dB)

### Información general

#### Relé con bloque de contactos auxiliares (para terminales de tornillo)

Configuración de contactos		Tensión nominal	Modelo
Terminales	Bloque de contactos auxiliares		
4PST-NO	DPST-NO	12, 24 Vc.c.	G7Z-4A-20Z
	SPST-NO/SPST-NC		G7Z-4A-11Z
	DPST-NC		G7Z-4A-02Z
3PST-NO/SPST-NC	DPST-NO		G7Z-3A1B-20Z
	SPST-NO/SPST-NC		G7Z-3A1B-11Z
	DPST-NC		G7Z-3A1B-02Z
DPST-NO/DPST-NC	DPST-NO		G7Z-2A2B-20Z
	SPST-NO/SPST-NC		G7Z-2A2B-11Z
	DPST-NC		G7Z-2A2B-02Z

### Especificaciones

#### Valores nominales de bobina

Tensión nominal	Corriente nominal	Resistencia de la bobina	Tensión mínima de operación % de la tensión nominal	Tensión máxima de reposición	Tensión máxima	Consumo (aprox.)
12 Vc.c.	333 mA	39 Ω	75% máx.	10% mín.	110%	Aprox. 3,7 W
24 Vc.c.	154 mA	156 Ω				

**Nota:** - la corriente nominal y la resistencia de la bobina se han medido a una temperatura de bobina de 23°C con una resistencia de bobina del ±15%.  
- Las características de operación se han medido a una temperatura de bobina de 23°C.  
- La tensión máxima permitida es el valor máximo del rango de fluctuación para la tensión de alimentación de operación de la bobina de relé y se ha medido a una temperatura ambiente de 23 C.

#### Valores nominales de contacto: relé

Elemento	G7Z-4A- _Z, G7Z-3A1B- _Z, G7Z-2A2B- _Z		
	Carga resistiva	Carga inductiva, cos phi = 0,3	Carga resistiva L/R = 1 ms
Estructura de contacto	Doble ruptura		
Material de los contactos	Aleación de plata		
Carga nominal	NA	40 A a 440 Vc.a.	5 A a 110 Vc.c.
	NC	25 A a 440 Vc.a.	5 A a 110 Vc.c.
Corriente nominal de carga	NA	40 A	5 A
	NC	25 A	5 A
Tensión máxima de contacto	480 Vc.a.		
Corriente máxima de contacto	NA	40 A	125 Vc.c.
	NC	25 A	
Capacidad de conmutación máxima	NA	17.600 VA	550 W
	NC	11.000 VA	550 W
Valor P de tasa de fallos (valor de referencia)	2 A a 24 Vc.c.		

**Nota:** los valores nominales del bloque de contactos auxiliares montado en el G7Z son los mismos que los del bloque de contactos auxiliares G73Z.

#### Valores nominales de contacto: bloque de contactos auxiliares

Elemento	G7Z-4A- _Z, G7Z-3A1B- _Z, G7Z-2A2B- _Z		
	Carga resistiva	Carga inductiva, cos phi = 0,3	Carga resistiva L/R = 1 ms
Estructura de contacto	Doble ruptura		
Material de los contactos	Bañado en oro + plata		
Carga nominal	1 A a 440 Vc.a.	0,5 A a 440 Vc.a.	5 A a 110 Vc.c.
Corriente nominal de carga	1 A		
Tensión máxima de contacto	480 Vc.a.		
Corriente máxima de contacto	1 A		
Capacidad de conmutación máxima	440 VA	220 VA	110 W
Valor P de tasa de fallos (valor de referencia)	1 mA a 5 Vc.c.		

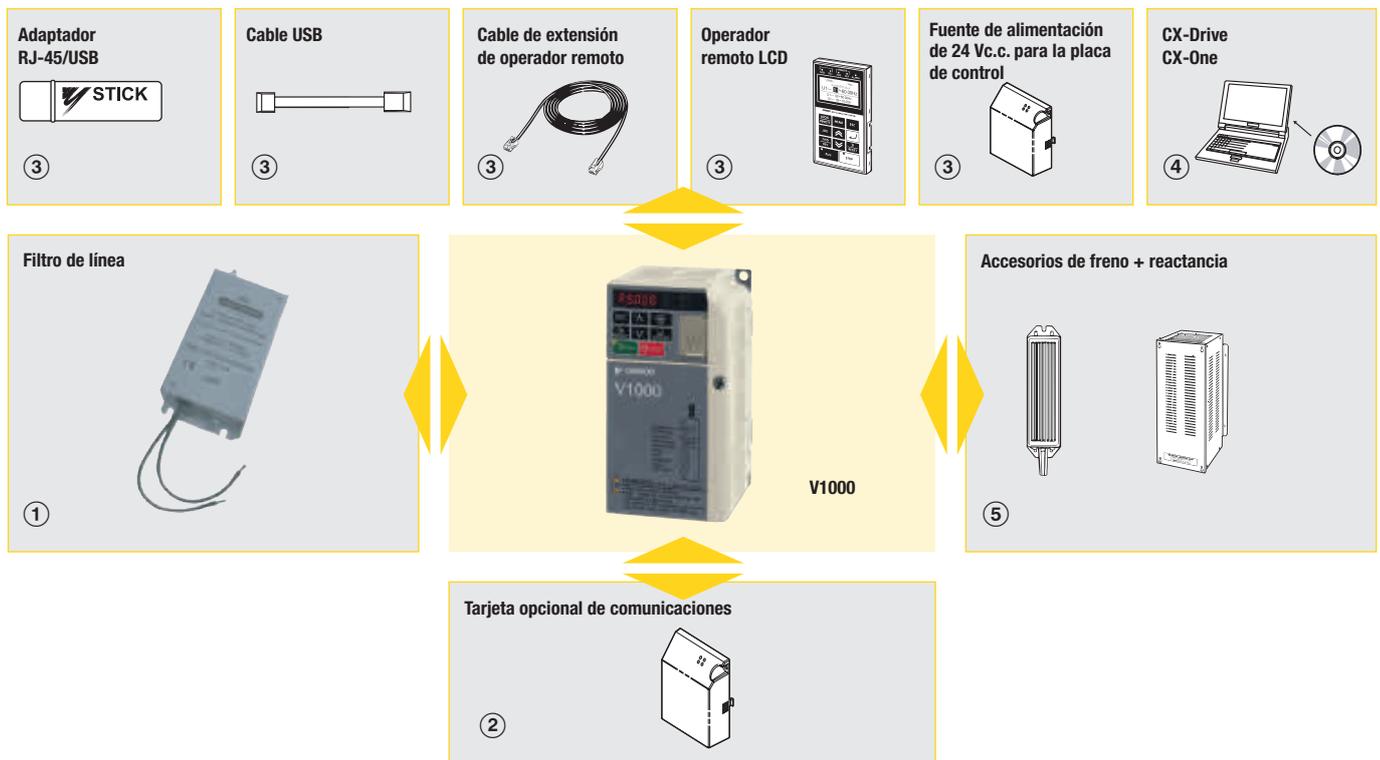


## 10 x 100 = 1 – La calidad tiene una nueva fórmula

El diseño patentado de la Serie V1000, junto con las técnicas de fabricación más modernas, hacen que pueda tener 10 años de vida útil sin mantenimiento. Las nuevas características garantizan una satisfacción al 100%. Con una tasa de fallo inferior a 1 de 10.000, los variadores de la nueva Serie V1000 continuarán superando el rendimiento del resto de los variadores del mercado.

- Hasta 15 kW/18,5 kW
- Filtro incorporado
- Control vectorial de corriente
- Control de motores IM y PM (asíncrono y síncrono)
- Función de parada de categoría 3 (norma EN954-1) incorporada

### Información general



### V1000

Especificaciones				Modelo		
Tensión	Gran resistencia		Régimen normal		Estándar	Filtro incorporado
1 x 200 V	0,12 kW	0,8 A	0,18 kW	0,8 A	VZAB0P1BAA	VZAB0P1HAA
	0,25 kW	1,6 A	0,37 kW	1,6 A	VZAB0P2BAA	VZAB0P2HAA
	0,55 kW	3,0 A	0,75 kW	3,5 A	VZAB0P4BAA	VZAB0P4HAA
	1,1 kW	5,0 A	1,1 kW	6,0 A	VZAB0P7BAA	VZAB0P7HAA
	1,5 kW	8,0 A	2,2 kW	9,6 A	VZAB1P5BAA	VZAB1P5HAA
	2,2 kW	11,0 A	3,0 kW	12,0 A	VZAB2P2BAA	VZAB2P2HAA
	4,0 kW	17,5 A	5,5 kW	21,0 A	VZAB4P0BAA	VZAB4P0HAA
	3 x 200 V	0,12 kW	0,8 A	0,18 kW	0,8 A	VZA20P1BAA
0,25 kW		1,6 A	0,37 kW	1,6 A	VZA20P2BAA	VZA20P2HAA
0,55 kW		3,0 A	0,75 kW	3,5 A	VZA20P4BAA	VZA20P4HAA
1,1 kW		5,0 A	1,1 kW	6,0 A	VZA20P7BAA	VZA20P7HAA
1,5 kW		8,0 A	2,2 kW	9,6 A	VZA21P5BAA	VZA21P5HAA
2,2 kW		11,0 A	3,0 kW	12,0 A	VZA22P2BAA	VZA22P2HAA
4,0 kW		17,5 A	5,5 kW	21,0 A	VZA24P0BAA	VZA24P0HAA
5,5 kW		25,0 A	7,5 kW	30,0 A	VZA25P5FAA	VZA25P5HAA
7,5 kW		33,0 A	11,0 kW	40,0 A	VZA27P5FAA	VZA27P5HAA
11 kW		47,0 A	15,0 kW	56,0 A	VZA2011FAA	VZA2011HAA
15 kW	60,0 A	18,5 kW	69,0 A	VZA2015FAA	VZA2015HAA	

Especificaciones					Modelo	
Tensión	Gran resistencia		Régimen normal		Estándar	Filtro incorporado
3 x 400 V	0,37 kW	1,2 A	0,18 kW	1,2 A	VZA40P2BAA	VZA40P2HAA
	0,55 kW	1,8 A	0,37 kW	2,1 A	VZA40P4BAA	VZA40P4HAA
	1,1 kW	3,4 A	0,75 kW	4,1 A	VZA40P7BAA	VZA40P7HAA
	1,5 kW	4,8 A	1,1 kW	5,4 A	VZA41P5BAA	VZA41P5HAA
	2,2 kW	5,5 A	2,2 kW	6,9 A	VZA42P2BAA	VZA42P2HAA
	3,0 kW	7,2 A	3,0 kW	8,8 A	VZA43P0BAA	VZA43P0HAA
	4,0 kW	9,2 A	5,5 kW	11,1 A	VZA44P0BAA	VZA44P0HAA
	5,5 kW	14,8 A	7,5 kW	17,5 A	VZA45P5FAA	VZA45P5HAA
	7,5 kW	18,0 A	11,0 kW	23,0 A	VZA47P5FAA	VZA47P5HAA
	11 kW	24,0 A	15,0 kW	31,0 A	VZA4011FAA	VZA4011HAA
15 kW	31,0 A	18,5 kW	38,0 A	VZA4015FAA	VZA4015HAA	

### ① Filtros de línea

Especificaciones				Modelo	
Alimentación	Variador V1000	Corriente nominal (A)	Peso (kg)	Filtro Rasmi	Filtro Schaffner
1 x 200 V	VZAB0P1BAA	10	0,6	A1000-FIV1010-RE	A1000-FIV1010-SE
	VZAB0P2BAA				
	VZAB0P4BAA				
	VZAB0P7BAA	20	1	A1000-FIV1020-RE	A1000-FIV1020-SE
	VZAB1P5BAA	30	1,1	A1000-FIV1030-RE	A1000-FIV1030-SE
	VZAB2P2BAA				
3 x 400 V	VZAB4P0BAA	40	1,2	A1000-FIV1040-RE	A1000-FIV1040-SE
	VZA40P2BAA	5	1,1	A1000-FIV3005-RE	A1000-FIV3005-SE
	VZA40P4BAA				
	VZA40P7BAA				
	VZA41P5BAA	10	1,1	A1000-FIV3010-RE	A1000-FIV3010-SE
	VZA42P2BAA				
	VZA43P0BAA				
	VZA44P0BAA	20	1,3	A1000-FIV3020-RE	A1000-FIV3020-SE
	VZA45P5FAA	30	2,1	A1000-FIV3030-RE	A1000-FIV3030-SE
	VZA47P5FAA	50	2,9	A1000-FIV1050-RE	En desarrollo
VZAB011FAA					
VZAB015FAA					
3 x 200 V	VZA20P1BAA	10	0,8	A1000-FIV2010-RE	A1000-FIV2010-SE
	VZA20P2BAA				
	VZA20P4BAA				
	VZA20P7BAA				
	VZA21P5BAA	20	1,1	A1000-FIV2020-RE	A1000-FIV2020-SE
	VZA22P2BAA	30	1,3	A1000-FIV2030-RE	A1000-FIV2030-SE
	VZA24P0BAA				
	VZA25P5FAA				
	VZA27P5FAA	50	2,4	A1000-FIV2060-RE	En desarrollo
	VZAB011FAA	100	4,2	A1000-FIV2100-RE	En desarrollo
VZAB015FAA					

### ② Tarjetas de comunicaciones

Tipo	Descripción	Función	Modelo
Tarjeta opcional de comunicaciones	Tarjeta opcional DeviceNet	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones DeviceNet con el controlador host.	SI-N3
	Tarjeta opcional PROFIBUS-DP	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones PROFIBUS-DP con el controlador host.	SI-P3
	Tarjeta opcional CANopen	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones CANopen con el controlador host.	SI-S3
	Tarjeta opcional CompoNet	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones CompoNet con el controlador host.	A1000-CRT1

### ③ Accesorios

Tipos	Descripción	Funciones	Modelo
Operador digital	Operador remoto LCD	Operador de pantalla LCD compatible con diversos idiomas	JVOP-180
	Convertidor USB	Convertidor USB con función de copia y copia de seguridad	JVOP-181
Accesorios	Cable de operador remoto (1 m)	Cable para la conexión del operador remoto	72606-WV001
	Cable de operador remoto (3 m)		72606-WV003
	Placa opcional de 24 Vc.c.	Fuente de alimentación de 24 Vc.c. para la placa de control	PS-UDC24

## ④ Software informático

Tipos	Descripción	Instalación	Modelo
Software	Software del ordenador	Herramienta de software para configuración y control	CX-Drive
	Software del ordenador	Herramienta de software para configuración y control	CX-One

## ⑤ Unidad de freno, unidad de resistencia de freno

## Especificaciones

## Clase 200 V

Monofásico: VZ-__		B0P1	B0P2	B0P4	B0P7	B1P5	B2P2	B4P0	—	—	—	—
Trifásico: VZ-__		20P1	20P2	20P4	20P7	21P5	22P2	24P0	25P5	27P5	2011	2015
kW del motor <sup>*1</sup>	Para configuraciones HD	0,12	0,25	0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15
	Para configuraciones ND	0,18	0,37	0,75	1,1	2,2	3,0	5,5	7,5	11	15	18,5
Características de salida	Capacidad del variador kVA	0,3	0,6	1,1	1,9	3,0	4,2	6,7	9,5	13	18	23
	Corriente nominal de salida (A) en HD	0,8	1,6	3,0	5,0	8,0	11,0	17,5	25,0	33,0	47,0	60,0
	Corriente nominal de salida (A) en ND	1,2	1,9	3,5	6,0	9,6	12,0	21,0	30,0	40,0	56,0	69,0
	Tensión máxima de salida	Proporcional al voltaje de entrada: de 0 a 240 V										
Frecuencia de salida máx.		400 Hz										
Fuente de alimentación	Tensión y frecuencia nominales de entrada	Monofásica de 200 a 240 V, 50/60 Hz Trifásica de 200 a 240 V, 50/60 Hz										
	Fluctuaciones de tensión admisibles	De -15% a +10%										
	Fluctuaciones de frecuencia admisibles	+5%										

\*1 Potencia basada en un motor estándar de 4 polos para la salida máxima aplicable del motor:

Modo de par constante (CT) con una capacidad de sobrecarga del 150%

Modo de par variable (VT) con una capacidad de sobrecarga del 120%

## Clase 400 V

Trifásico: VZ-__		40P2	40P4	40P7	41P5	42P2	43P0	44P0	45P5	47P5	4011	4015
kW del motor <sup>*1</sup>	Para configuraciones HD	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15
	Para configuraciones ND	0,37	0,75	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5
Características de salida	Capacidad del variador kVA	0,9	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7,2	9,2	14,8	18	24
	Corriente nominal de salida (A) en HD	1,2	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2	14,8	18,0	24	31
	Corriente nominal de salida (A) en ND	1,2	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1	17,5	23	31	38
	Tensión máxima de salida	De 0 a 480 V (proporcional al voltaje de entrada)										
Frecuencia de salida máx.		400 Hz										
Fuente de alimentación	Tensión y frecuencia nominales de entrada	Trifásica de 380 a 480 Vc.a., 50/60 Hz										
	Fluctuaciones de tensión admisibles	De -15% a +10%										
	Fluctuaciones de frecuencia admisibles	+5%										

\*1 Potencia basada en un motor estándar de 4 polos para la salida máxima aplicable del motor:

Modo de par constante (CT) con una capacidad de sobrecarga del 150%

Modo de par variable (VT) con una capacidad de sobrecarga del 120%

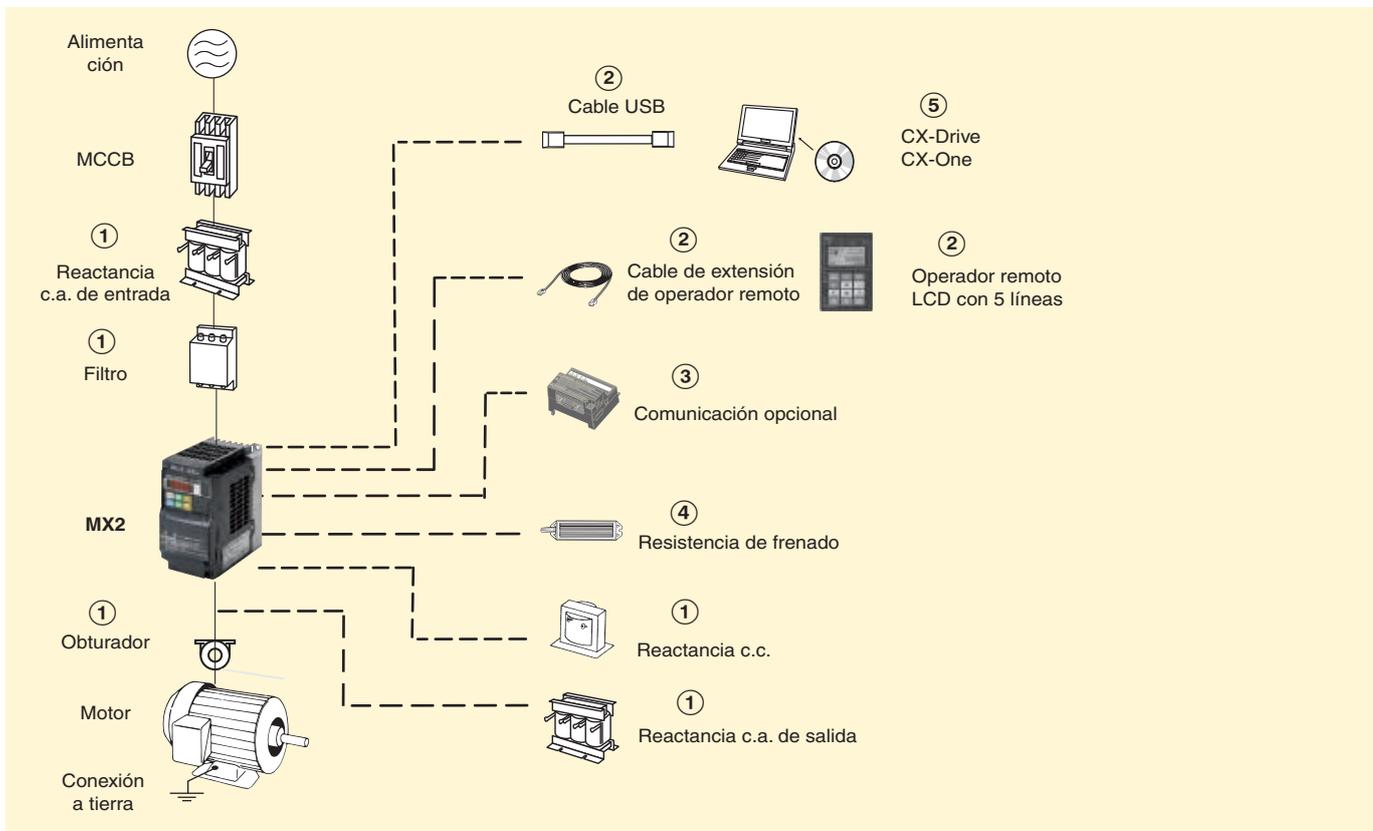


### Creado para accionar máquinas

El MX2 ha sido desarrollado para armonizar el control avanzado entre motores y máquinas. Gracias a su diseño y algoritmos avanzados, el MX2 proporciona un elevado control incluso a velocidad cero, además de un funcionamiento preciso para operaciones de ciclo rápidas y control de par en lazo abierto. El variador MX2 ofrece además una funcionalidad amplia para el control de máquinas, como control de posición, sincronización de velocidad o programación lógica.

- Control vectorial de corriente
- Doble valor nominal VT 120%/1 min y CT 150%/1 min
- Motores de alta velocidad de hasta 1000 Hz y control de motores IM y PM
- Control de par vectorial de lazo abierto
- Funcionalidad de posicionamiento
- Funcionalidad integrada (es decir, el control de freno)
- Comunicaciones de bus de campo: Modbus, DeviceNet, PROFIBUS, MECHATROLINK-II, EtherCAT, CompoNet

### Información general



### MX2

Clase de tensión	Par constante		Par variable		Modelo
	kW máx. de motor	Corriente nominal A	kW máx. de motor	Corriente nominal A	Estándar
200 V monofásico	0,1	1,0	0,2	1,2	MX2-AB001-E
	0,2	1,6	0,4	1,9	MX2-AB002-E
	0,4	3,0	0,55	3,5	MX2-AB004-E
	0,75	5,0	1,1	6,0	MX2-AB007-E
	1,5	8,0	2,2	9,6	MX2-AB015-E
	2,2	11,0	3,0	12,0	MX2-AB022-E
200 V trifásico	0,1	1,0	0,2	1,2	MX2-A2001-E
	0,2	1,6	0,4	1,9	MX2-A2002-E
	0,4	3,0	0,55	3,5	MX2-A2004-E
	0,75	5,0	1,1	6,0	MX2-A2007-E
	1,5	8,0	2,2	9,6	MX2-A2015-E
	2,2	11,0	3,0	12,0	MX2-A2022-E
	3,7	17,5	5,5	19,6	MX2-A2037-E
	5,5	25,0	7,5	30,0	MX2-A2055-E
	7,5	33,0	11	40,0	MX2-A2075-E
11	47,0	15	56,0	MX2-A2110-E	
15	60,0	18,5	69,0	MX2-A2150-E	

Clase de tensión	Par constante		Par variable		Modelo
	kW máx. de motor	Corriente nominal A	kW máx. de motor	Corriente nominal A	Estándar
400 V trifásico	0,4	1,8	0,75	2,1	MX2-A4004-E
	0,75	3,4	1,5	4,1	MX2-A4007-E
	1,5	4,8	2,2	5,4	MX2-A4015-E
	2,2	5,5	3,0	6,9	MX2-A4022-E
	3,0	7,2	4,0	8,8	MX2-A4030-E
	4,0	9,2	5,5	11,1	MX2-A4040-E
	5,5	14,8	7,5	17,5	MX2-A4055-E
	7,5	18,0	11	23,0	MX2-A4075-E
	11	24,0	15	31,0	MX2-A4110-E
	15	31,0	18,5	38,0	MX2-A4150-E

① Filtros de línea

Variador		Filtro de línea Rasmi	
Tensión	Modelo MX2-__	Corriente nominal (A)	Referencia
Monofásico de 200 Vc.a.	AB001/AB002/AB004	10	AX-FIM1010-RE
	AB007	14	AX-FIM1014-RE
	AB015/AB022	24	AX-FIM1024-RE
Trifásico de 200 Vc.a.	A2001/A2002/A2004/A2007	10	AX-FIM2010-RE
	A2015/A2022	20	AX-FIM2020-RE
	A2037	30	AX-FIM2030-RE
	A2055/A2075	60	AX-FIM2060-RE
	A2110	80	AX-FIM2080-RE
	A2150	100	AX-FIM2100-RE
Trifásico de 400 Vc.a.	A4004/A4007	5	AX-FIM3005-RE
	A4015/A4022/A4030	10	AX-FIM3010-RE
	A4040	14	AX-FIM3014-RE
	A4055/A4075	23	AX-FIM3030-RE
	A4110/A4150	50	AX-FIM3050-RE

① Reactancias c.a. de entrada

Variador		Reactancia c.a.
Tensión	Modelo MX2-__	Modelo
Trifásico de 200 Vc.a.	A2002/A2004/A2007	AX-RAI02800080-DE
	A2015/A2022/A2037	AX-RAI00880200-DE
	A2055/A2075	AX-RAI00350335-DE
	A2110/A2150	AX-RAI00180670-DE
Monofásico de 200 Vc.a.	AB002/AB004	En desarrollo
	AB007	
	AB015/AB022	
Trifásico de 400 Vc.a.	A4004/A4007/A4015	AX-RAI07700050-DE
	A4022/A4030/A4040	AX-RAI03500100-DE
	A4055/A4075	AX-RAI01300170-DE
	A4110/A4150	AX-RAI00740335-DE

① Reactancias c.c.

Monofásico de 200 V		Trifásico de 200 V		Trifásico de 400 V	
Variador	Modelo	Variador	Modelo	Variador	Modelo
MX2-AB001	AX-RC10700032-DE	MX2-A2001	AX-RC21400016-DE	MX2-A4004	AX-RC43000020-DE
MX2-AB002		MX2-A2002		MX2-A4007	AX-RC27000030-DE
MX2-AB004	AX-RC06750061-DE	MX2-A2004	AX-RC10700032-DE	MX2-A4015	AX-RC14000047-DE
MX2-AB007	AX-RC03510093-DE	MX2-A2007	AX-RC06750061-DE	MX2-A4022	AX-RC10100069-DE
MX2-AB015	AX-RC02510138-DE	MX2-A2015	AX-RC03510093-DE	MX2-A4030	AX-RC08250093-DE
MX2-AB022	AX-RC01600223-DE	MX2-A2022	AX-RC02510138-DE	MX2-A4040	AX-RC06400116-DE
-		MX2-A2037	AX-RC01600223-DE	MX2-A4055	AX-RC04410167-DE
		MX2-A2055	AX-RC01110309-DE	MX2-A4075	AX-RC03350219-DE
		MX2-A2075	AX-RC00840437-DE	MX2-A4011	AX-RC02330307-DE
		MX2-A2011	AX-RC00590614-DE	MX2-A4015	AX-RC01750430-DE
		MX2-A2015	AX-RC00440859-DE	-	

① Obturadores

Diámetro	Descripción	Modelo
21	Para motores de 2,2 kW o inferiores	AX-FER2102-RE
25	Para motores de 15 kW o inferiores	AX-FER2515-RE
50	Para motores de 45 kW o inferiores	AX-FER5045-RE

① Reactancia c.a. de salida

Variador		Reactancia c.a.
Tensión	Modelo MX2-__	Modelo
200 Vc.a.	A2001/A2002/A2004/AB001/AB002/AB004	AX-RA011500026-DE
	A2007/AB007	AX-RA007600042-DE
	A2015/AB015	AX-RA004100075-DE
	A2022/AB022	AX-RA003000105-DE
	A2037	AX-RA001830160-DE
	A2055	AX-RA001150220-DE
	A2075	AX-RA000950320-DE
400 Vc.a.	A4004/A4007/A4015	AX-RA016300038-DE
	A4022	AX-RA011800053-DE
	A4030/A4040	AX-RA007300080-DE
	A4055	AX-RA004600110-DE
	A4075	AX-RA003600160-DE

② Accesorios

Tipos	Descripción	Funciones	Modelo
Operador digital	Operador remoto LCD	Operador remoto LCD con 5 líneas y función de copia, longitud de cable máx. 3 m	AX-OP05-E
	Cable de operador remoto	Cable de 3 metros para la conexión del operador remoto	3G3AX-CAJOP300-EE
	Operador remoto LED	Operador remoto LED, longitud de cable máx. 3 m	3G3AX-OP01
	Kit de montaje para el operador LED	Kit de montaje para el operador LED en panel	4X-KITMINI
Accesorios	Cable de configuración de PC	Cable mini con conexión USB a USB	AX-CUSBM002-E

③ Tarjetas opcionales de comunicaciones

Descripción	Funciones	Modelo
Tarjeta opcional PROFIBUS	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones PROFIBUS con el controlador host.	3G3AX-MX2-PRT
Tarjeta opcional DeviceNet	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones DeviceNet con el controlador host.	3G3AX-MX2-DRT
Tarjeta opcional Ethercat	En desarrollo	3G3AX-MX2-ERT
Tarjeta opcional CompoNet	Se utiliza para poner en marcha o parar el variador, configurar o hacer referencia a parámetros y para monitorizar la frecuencia de salida, la corriente de salida o elementos similares mediante comunicaciones CompoNet con el controlador host.	3G3AX-MX2-CRT
Tarjeta opcional Mechatrolink II	En desarrollo	3G3AX-MX2-ML2
Tarjeta opcional CanOpen		3G3AX-MX2-CORT

④ Unidad de freno, unidad de resistencia de freno

Variador				Unidad de resistencia de freno						
Tensión	kW máx. de motor	Variador MX2-__		Resistencia mín. conectable Ω	Tipo montado en variador (3%ED, 10 seg. máx.)		Par de freno %	Tipo montado en variador (10%ED, 10 seg. máx.)		Par de freno %
		Trifásico	Monofásico		Tipo AX-	Resistencia Ω		Tipo AX-	Resistencia Ω	
200 V (monofásica/trifásica)	0,12	2001	B001	100	AX-REM00K1400-IE	400	200	AX-REM00K1400-IE	400	200
	0,25	2002	B002				180			180
	0,55	2004	B004	50	AX-REM00K1200-IE	200	180	AX-REM00K1200-IE	200	180
	1,1	2007	B007				100	AX-REM00K2070-IE	70	200
	1,5	2015	B015	35	AX-REM00K2070-IE	70	140	AX-REM00K4075-IE	75	130
	2,2	2022	B022				90	AX-REM00K4035-IE	35	180
	4,0	2040	-	20	AX-REM00K4075-IE	75	50	AX-REM00K6035-IE	35	100
	5,5	2055	-		AX-REM00K4035-IE	35	75	AX-REM00K9020-IE	20	150
	7,5	2075	-	17			55	AX-REM01K9017-IE	17	110
	11	2110	-		AX-REM00K6035-IE	35	40	AX-REM02K1017-IE	17	75
	15	2150	-	10	AX-REM00K9017-IE	17	55	AX-REM03K5010-IE	10	95
400 V (trifásico)	0,55	4004	-	180	AX-REM00K1400-IE	400	200	AX-REM00K1400-IE	400	200
	1,1	4007	-				200			200
	1,5	4015	-	100	AX-REM00K1200-IE	200	190	AX-REM00K2200-IE	200	190
	2,2	4022	-		AX-REM00K2200-IE	200	130	AX-REM00K5120-IE	120	200
	3,0	4030	-	70	AX-REM00K2120-IE	120	160			160
	4,0	4040	-				120	AX-REM00K6100-IE	100	140
	5,5	4055	-	35	AX-REM00K4075-IE	75	140	AX-REM00K9070-IE	70	150
	7,5	4075	-				100	AX-REM01K9070-IE	70	110
	11	4110	-		AX-REM00K6100-IE	100	50	AX-REM02K1070-IE	70	75
15	4150	-		AX-REM00K9070-IE	70	55	AX-REM03K5035-IE	35	110	

⑤ Software informático

Descripción	Instalación	Modelo
Software del ordenador	Herramienta de software para configuración y control	CX-Drive
Software del ordenador	Herramienta de software para configuración y control	CX-One

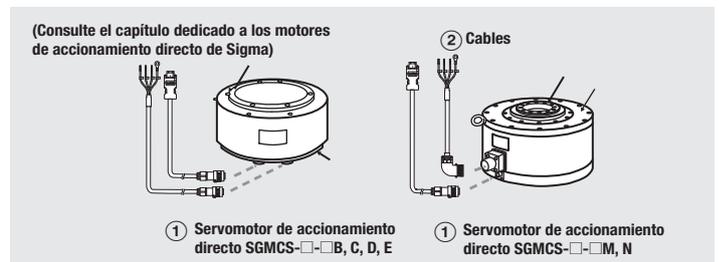
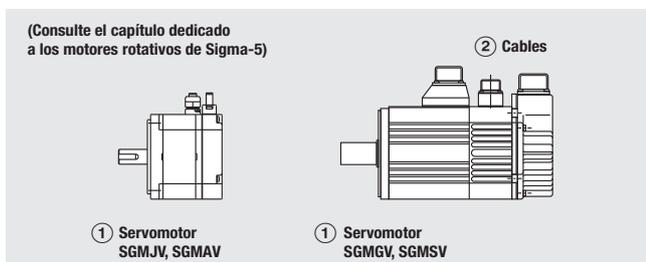
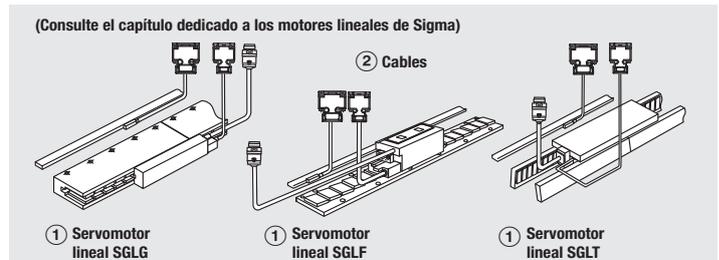
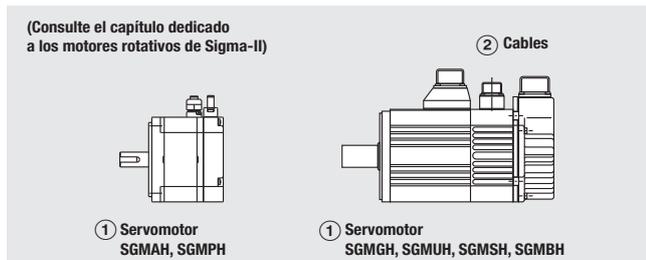
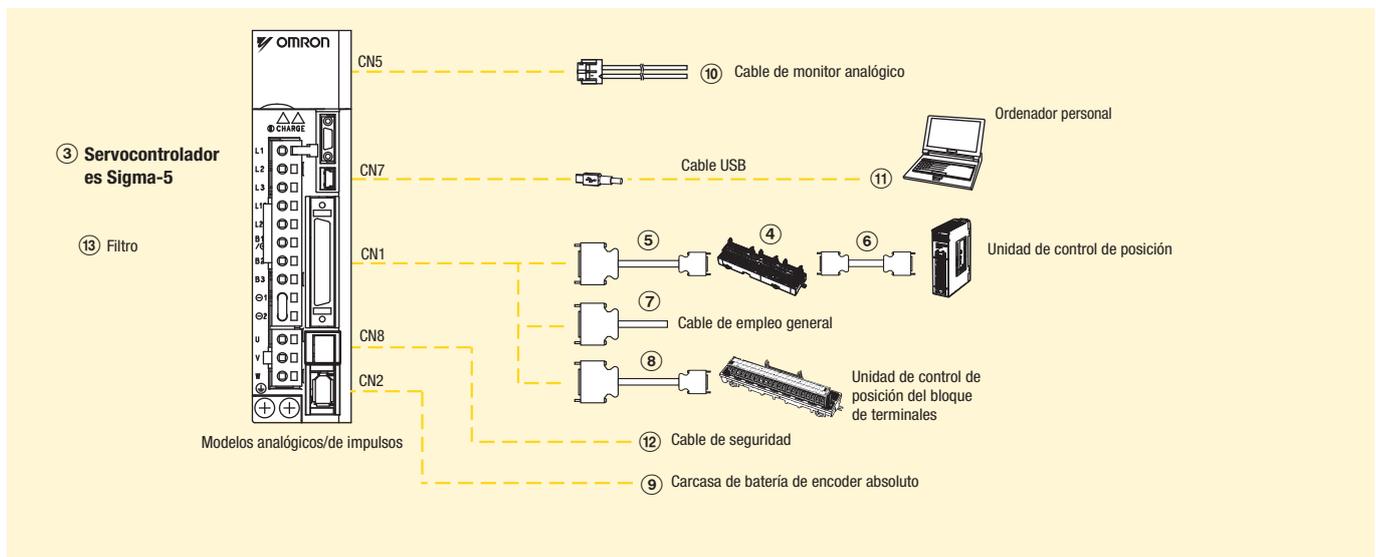


## El servocontrolador de 5 estrellas. Servofamilia de alto rendimiento y de tamaño compacto con ML-II integrada.

- Función avanzada de autoajuste
- Función mejorada de supresión de vibraciones
- Compatibilidad estándar con tensión analógica/serie de referencia de tren de impulsos o serie de referencia de comunicaciones MECHATROLINK-II.
- Compatibilidad con servomotores de accionamiento directo, servomotores lineales y deslizantes lineales
- Función de parada de seguridad integrada
- Frecuencia de respuesta de 1,6 kHz

### Información general

#### Configuración analógica/entrada de referencia Sigma-5



**Nota:** Los símbolos ①②③④⑤... muestran la secuencia recomendada para seleccionar los componentes en el servosistema Sigma-5

#### Servomotores, cables de alimentación y encoder

**Nota:** ①② Consulte el capítulo dedicado a los servomotores para ver las especificaciones del motor y selección

## Servocontroladores

Símbolo	Especificaciones	Servomotores rotativos compatibles ①	Motores de accionamiento directo compatibles ①	Motores lineales compatibles ①	Modelo		
③	Monofásico de 230 Vc.a.	50 W	SGMAH-A5D_, SGMJV-A5A_, SGMVA-A5A_	-	-	SGDV-R70A01A	
			-	-	SGLGW-30A050_	SGDV-R70A05A	
		100 W	SGMAH-01A_, SGMMPH-01A_, SGMJV-01A_, SGMVA-01A_, SGMEV-01A_	-	-	-	SGDV-R90A01A
			-	-	SGLGW-30A080_, SGLGW-40A140_	SGDV-R90A05A	
		200 W	SGMAH-02A_, SGMMPH-02A_, SGMJV-02A_, SGMVA-02A_, SGMEV-02A_	SGMCS-07B_	-	-	SGDV-1R6A01A
			-	-	SGLGW-60A140_, SGLGW-40A253_, SGLFW-20A_, SGLFW-35A120_	SGDV-1R6A05A	
		400 W	SGMAH-04A_, SGMMPH-04A_, SGMJV-04A_, SGMVA-04A_, SGMEV-04A_	SGMCS-02B_, SGMCS-05B_, SGMCS-04C_, SGMCS-10C_, SGMCS-14C_, SGMCS-08D_, SGMCS-17D_, SGMCS-25D_	-	-	SGDV-2R8A01A
			-	-	SGLGW-40A365_, SGLGW-60A253A_	SGDV-2R8A05A	
		750 W	SGMAH-08A_, SGMMPH-08A_, SGMJV-08A_, SGMVA-08A_, SGMEV-08A_	SGMCS-16E_, SGMCS-35E_	-	-	SGDV-5R5A01A
			-	-	SGLGW-60A365A_, SGLFW-35A230_, SGLFW-50A200_	SGDV-5R5A05A	
		1,5 kW	SGMPH-15A_, SGMVA-10A_, SGMEV-15A_	SGMCS-45M_, SGMCS-80M_, SGMCS-80N_	-	-	SGDV-120A01A008000
			-	-	SGLGW-90A200A_, SGLFW-50A380_, SGLFW-1ZA200_	SGDV-120A05A008000	
		Trifásico de 400 Vc.a.	0,5 kW	SGMAH-03D_, SGMMPH-04D_, SGMGH-05D_, SGMEV-04D_, SGMGV-05D_	-	-	SGDV-1R9D01A
				-	-	SGLFW-35D_	SGDV-1R9D05A
	1,0 kW		SGMAH-07D_, SGMMPH-08D_, SGMGH-09D_, SGMSH-10D_, SGMUH-10D_, SGMEV-08D_, SGMGV-09D_, SGMSV-10D_	-	-	-	SGDV-3R5D01A
			-	-	SGLFW-50D200_, SGLTW-35D170_, SGLTW-50D170_	SGDV-3R5D05A	
	1,5 kW		SGMPH-15D_, SGMGH-13D_, SGMSH-15D_, SGMUH-15D_, SGMEV-15D_, SGMGV-13D_, SGMSV-15D_	-	-	-	SGDV-5R4D01A
			-	-	SGLFW-50D380_, SGLFW-1ZD200_	SGDV-5R4D05A	
	2 kW		SGMGH-20D_, SGMSH-20D_, SGMGV-20D_, SGMSV-20D_	-	-	-	SGDV-8R4D01A
			-	-	SGLFW-1ED380_, SGLTW-35D320_, SGLTW-50D320_	SGDV-8R4D05A	
	3 kW		SGMGH-30D_, SGMSH-30D_, SGMUH-30D_, SGMGV-30D_, SGMGV-30D_	-	-	-	SGDV-120D01A
			-	-	SGLFW-1ZD380_, SGLFW-1ED560_, SGLTW-40D400_	SGDV-120D05A	
	5 kW		SGMGH-44D_, SGMSH-50D_, SGMUH-40D_, SGMGV-44D_, SGMSV-50D_	-	-	-	SGDV-170D01A
			-	-	SGLTW-40D60_, SGLTW-80D400_	SGDV-170D05A	
	6 kW		SGMGH-55D_, SGMGV-55D_	-	-	-	SGDV-210D01A
	7,5 kW		SGMGH-75D_, SGMGV-75D_	-	-	-	SGDV-260D01A
	11 kW	SGMGH-1AD_, SGMGV-1AD_	-	-	-	SGDV-280D01A	
	15 kW	SGMGH-1ED_, SGMGV-1ED_	-	-	-	SGDV-370D01A	

## Cables de control (para CN1)

Símbolo	Descripción	Conectar a	Longitud	Modelo
④	Unidad de interfaz pasiva	CJ1W-NC1_3		XW2B-20J6-1B (1 eje)
		CJ1W-NC2_3/4_3		XW2B-40J6-2B (2 ejes)
		CJ1M-CPU22/23		XW2B-20J6-8A (1 eje)
				XW2B-40J6-9A (2 ejes)
⑤	Cable a servocontrolador	Unidades de interfaz pasiva XW2B-_0J6-_B	1 m	XW2Z-100J-B4
			2 m	XW2Z-200J-B4

Símbolo	Descripción	Conectar a	Longitud	Modelo
⑥	Cable de conexión a la unidad de control de posición	CJ1W-NC113	0,5 m	XW2Z-050J-A14
			1 m	XW2Z-100J-A14
		CJ1W-NC213/413	0,5 m	XW2Z-050J-A15
			1 m	XW2Z-100J-A15
		CJ1W-NC133	0,5 m	XW2Z-050J-A18
			1 m	XW2Z-100J-A18
		CJ1W-NC233/433	0,5 m	XW2Z-050J-A19
			1 m	XW2Z-100J-A19
		CJ1M-CPU22/23	0,5 m	XW2Z-050J-A27
			1 m	XW2Z-100J-A27
⑦	Cable de control	Controladores para empleo general	1 m	R88A-CPW001S
			2 m	R88A-CPW002S
⑧	Cable de bloque de terminales de relé	Controladores para empleo general	1 m	R88A-CTW001N
			2 m	R88A-CTW002N
	Bloque de terminales de relé	-	XW2B-50G5	

## Batería de reserva para encoder absoluto (para cable de encoder CN2)

Símbolo	Nombre	Modelo
⑨	Batería	JZSP-BA01

**Nota:** Cuando se utilizan los cables del encoder con una carcasa de batería, no se necesita ninguna batería para CN1 (entre el pin 21 y 22). La batería para CN1 es ER6VCN3.

## Cable (para CN5)

Símbolo	Nombre	Modelo
⑩	Cable de monitor analógico	R88A-CMW001S
		DE9404559

## Cable USB de ordenador personal (para CN7)

Símbolo	Nombre	Modelo
⑪	Cable con conector mini USB	JZSP-CVS06-02-E

**Nota:** Se recomienda cable USB de doble capa

## Cable para funciones de seguridad (para CN8)

Símbolo	Nombre	Modelo
⑫	Conector de seguridad con 3 m de cable (con cable de hilos sueltos en un extremo)	JZSP-CVH03-03-E

**Nota:** Cuando se utiliza la función de seguridad, conecte este cable a los dispositivos de seguridad. Incluso si no se utiliza la función de seguridad, utilice el servocontrolador con el conector de puente de seguridad (JZSP-CVH05-E) conectado.

## Filtros

Símbolo	Servocontrolador aplicable	Corriente nominal	Tensión nominal	Modelo
⑬	SGDV-R70A__A, SGDV-R90A__A, SGDV-1R6A__A, SGDV-2R8A__A	5 A	Monofásico de 250 Vc.a.	R88A-FI5-1005-RE
	SGDV-5R5A__A	9 A		R88A-FI5-1009-RE
	SGDV-120A01A008000	16 A		R88A-FI5-1016-RE
	SGDV-1R9D__A, SGDV-3R5D__A, SGDV-5R4D__A	4,3 A	400 Vc.a. trifásico	R88A-FI5-3004-RE
	SGDV-8R4D__A, SGDV-120D__A	8,6 A		R88A-FI5-3008-RE
	SGDV-170D__A	14,5 A		R88A-FI5-3012-RE

## Conectores

Especificaciones	Modelo
Kit del conector de E/S (para CN1)	R88A-CNU11C
Conector de encoder de controlador Sigma-5 (para CN2)	JZSP-CMP9-1
Conector de puente de seguridad	JZSP-CVH05-E

## Software del ordenador

Especificaciones	Modelo
Herramienta de software para configuración y control de servocontroladores y variadores. (versión de CX-Drive 1.50 o superior)	CX-Drive
Paquete de software OMRON que incluye CX-Drive. (versión de CX-One 3.0.2 o superior)	CX-One



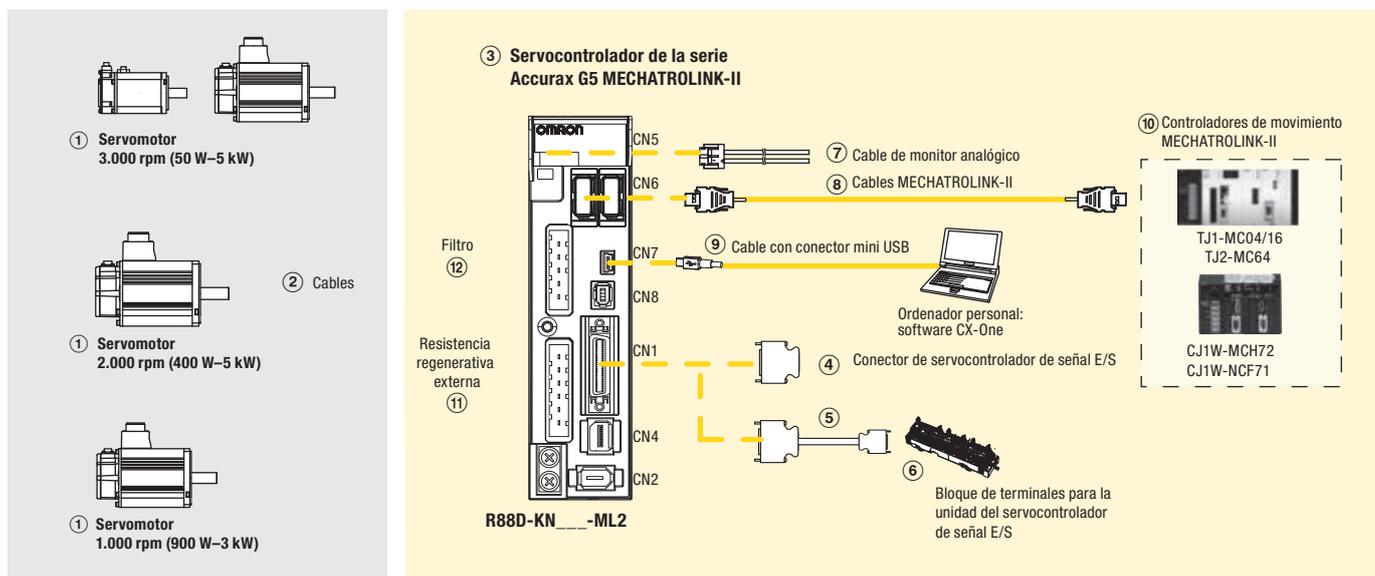
## Control de movimiento preciso, rápido y seguro en tamaño compacto

Accurax G5 le ofrece una ventaja adicional para fabricar máquinas más precisas, rápidas y seguras, así como de menor tamaño. Disfrutará de una reducción aproximada del 25% en el peso del motor y ganará un 50% de espacio en el armario. Logrará una precisión de décimas de micra y un tiempo de estabilización de milisegundos.

- MECHATROLINK-II y modelos de servocontrolador analógicos o de impulsos
- Cumple con la normativa de seguridad ISO13849-1, nivel de prestaciones
- Alta frecuencia de respuesta de 2 kHz
- Alta resolución del encoder de serie para la excelente precisión que proporciona un encoder de 20 bits
- Entrada de encoder externo para un lazo totalmente cerrado
- Ajuste automático en tiempo real
- Algoritmos avanzados de ajuste

### Información general

#### Configuración de referencia de la serie Accurax G5 MECHATROLINK-II



#### Servomotores, cables de alimentación y encoder

Nota: ①② Consulte la sección del servomotor Accurax G5 para servomotor, cables de motor y selección de conectores

#### Servocontroladores

Símbolo	Especificaciones	Modelo de servocontrolador	① Servomotores rotativos compatibles con la serie G5
③	Monofásico de 230 Vc.a.	100 W	R88M-K05030(H/T)-_
		200 W	R88M-K10030(H/T)-_
		400 W	R88M-K20030(H/T)-_
		750 W	R88M-K40030(H/T)-_
		1,0 kW	R88M-K75030(H/T)-_
		1,0 kW	R88M-K1K020(H/T)-_
		1,5 kW	R88M-K1K030(H/T)-_
			R88M-K1K530(H/T)-_
			R88M-K1K520(H/T)-_
			R88M-K90010(H/T)-_

Símbolo	Especificaciones	Modelo de servocontrolador	① Servomotores rotativos compatibles con la serie G5	
③	Trifásico de 400 Vc.a.	600 W	R88D-KN06F-ML2	R88M-K40020(F/C)- R88M-K60020(F/C)-
		1,0 kW	R88D-KN10F-ML2	R88M-K75030(F/C)- R88M-K1K020(F/C)-
		1,5 kW	R88D-KN15F-ML2	R88M-K1K030(F/C)- R88M-K1K530(F/C)- R88M-K1K520(F/C)- R88M-K90010(F/C)-
		2,0 kW	R88D-KN20F-ML2	R88M-K2K030(F/C)- R88M-K2K020(F/C)-
		3,0 kW	R88D-KN30F-ML2	R88M-K3K030(F/C)- R88M-K3K020(F/C)- R88M-K2K010(F/C)-
		5,0 kW	R88D-KN50F-ML2	R88M-K4K030(F/C)- R88M-K5K030(F/C)- R88M-K4K020(F/C)- R88M-K5K020(F/C)- R88M-K3K010(F/C)-

## Cables de control (para CN1)

Símbolo	Descripción	Conectar a	Longitud	Modelo
④	Kit del conector de E/S (26 pines)	Para el empleo general de E/S	-	R88A-CNW01C
⑤	Cable de bloque de terminales		1 m	XW2Z-100J-B34
			2 m	XW2Z-200J-B34
⑥	Bloque de terminales (tornillo M3 y para terminales de pines)		-	XW2B-20G4
	Bloque de terminales (tornillo M3,5 y para terminales redondos o de horquilla)		-	XW2B-20G5
	Bloque de terminales (tornillo M3 y para terminales redondos o de horquilla)		-	XW2D-20G6

## Monitor analógico (para CN5)

Símbolo	Nombre	Longitud	Modelo
⑦	Cable de monitor analógico	1 m	R88A-CMK001S

## Cables MECHATROLINK-II (para CN6)

Símbolo	Especificaciones	Longitud	Modelo
⑧	Resistencia de terminador MECHATROLINK-II	-	JEPMC-W6022-E
	Cables MECHATROLINK-II	0,5 m	JEPMC-W6003-A5-E
		1 m	JEPMC-W6003-01-E
		3 m	JEPMC-W6003-03-E
		5 m	JEPMC-W6003-05-E
		10 m	JEPMC-W6003-10-E
		20 m	JEPMC-W6003-20-E
		30 m	JEPMC-W6003-30-E

## Cable USB de ordenador personal (para CN7)

Símbolo	Nombre	Longitud	Modelo
⑨	Cable con conector mini USB	2 m	AX-CUSBM002-E

## Filtros

Símbolo	Servocontrolador compatible	Corriente nominal	Corriente de fuga	Tensión nominal	Modelo
⑫	R88D-KN01H-ML2, R88D-KN02H-ML2	2,4 A	3,5 mA	Monofásico de 250 Vc.a.	R88A-FIK102-RE
	R88D-KN04H-ML2	4,1 A	3,5 mA		R88A-FIK104-RE
	R88D-KN08H-ML2	6,6 A	3,5 mA		R88A-FIK107-RE
	R88D-KN10H-ML2, R88D-KN15H-ML2	14,2 A	3,5 mA	400 Vc.a. trifásico	R88A-FIK114-RE
	R88D-KN06F-ML2, R88D-KN10F-ML2, R88D-KN15F-ML2	4 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>		R88A-FIK304-RE
	R88D-KN20F-ML2	6 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>		R88A-FIK306-RE
	R88D-KN30F-ML2, R88D-KN50F-ML2	12,1 A	0,3 mA/32 mA <sup>*1</sup>		R88A-FIK312-RE

\*1 Pico de corriente de fuga momentáneo en el filtro al apagar/encender.

## Conectores

Especificaciones	Modelo
Conector externo de encoder (para CN4)	R88A-CNK41L
Conector de seguridad de señal E/S (para CN8)	R88A-CNK81S

## Controladores de movimiento MECHATROLINK-II

Símbolo	Nombre	Modelo	
⑩	Controlador independiente del movimiento Trajexia	TJ1-MC04 (4 ejes)	
		TJ1-MC16 (16 ejes)	
		TJ2-MC64 (64 ejes)	
	Controlador de movimiento PLC Trajexia	CJ1W-MCH72	
		Unidad de control de posición para CJ1 PLC	CJ1W-NCF71 (16 ejes)
		CJ1W-NC471 (4 ejes)	
		CJ1W-NC271 (2 ejes)	
	Unidad de control de posición para CS1 PLC	CS1W-NCF71 (16 ejes)	
		CS1W-NC471 (4 ejes)	
		CS1W-NC271 (2 ejes)	

## Resistencia regenerativa externa

Símbolo	Especificaciones	Modelo
⑪	50 Ω, 80 W	R88A-RR08050S
	100 Ω, 80 W	R88A-RR080100S
	47 Ω, 220 W	R88A-RR22047S
	20 Ω, 500 W	R88A-RR50020S

## Software del ordenador

Especificaciones	Modelo
Herramienta de software para configuración y control de servocontroladores y variadores. (Versión de CX-Drive 1.91 o superior)	CX-Drive

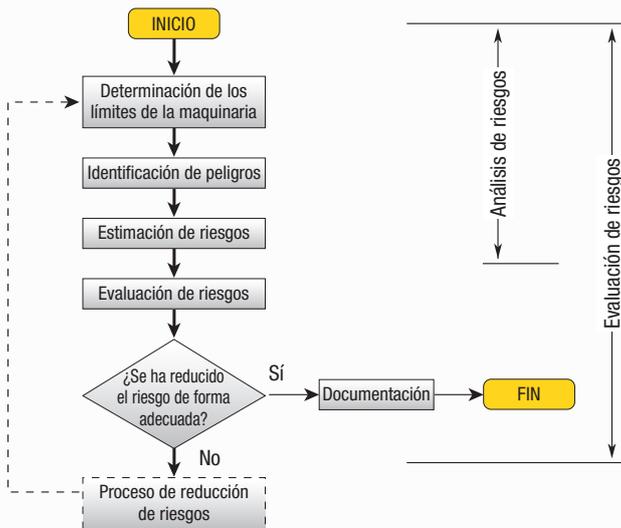
# Información técnica

## 1. Evaluación de riesgos: cómo y por qué

La Directiva para máquinas 2006/42/EC establece que la maquinaria no debe suponer un riesgo para las personas que trabajan en un sector industrial, para la propiedad ni para los animales domésticos. Para satisfacer este requisito básico, la tarea más sencilla para asegurarse de que una máquina es utilizable y segura consiste en realizar una evaluación de riesgos según la norma EN ISO 12100, obligatoria para las máquinas nuevas y para las que se modifican (por ejemplo, al integrar un sistema PLC en una máquina existente).

A continuación se describe el principio básico, a modo de introducción. Hay que tener en cuenta que esto es sólo una parte del proceso completo. Para satisfacer totalmente los requisitos de la directiva de máquinas, al realizar la evaluación de riesgos tenga en cuenta la norma EN ISO 12100 y todas las demás normas que correspondan.

La norma EN ISO 12100 se ocupa del proceso completo de la evaluación de riesgos:



### Paso 1: Determinación de los límites de la maquinaria

El primer paso de la evaluación de riesgos consiste en la determinación de los límites de la maquinaria, para lo que se deben tener en cuenta todas las fases de su vida útil. Para definir los límites de una máquina, es necesario conocer los procesos, las personas que intervienen, el entorno y, por último, los productos. Todas las máquinas tienen ciertas áreas en las que pueden existir limitaciones, por ejemplo en aspectos de uso, espacio, tiempo o medioambientales.

### Paso 2: Identificación de peligros

Un paso esencial del proceso es la identificación de los peligros predecibles, puesto que se asume que un peligro causará, antes o después, daños, a menos que se tomen las medidas necesarias. La norma EN ISO 12100 contiene una serie de ejemplos de diferentes tipos o grupos de peligros, como peligros mecánicos, eléctricos, térmicos, etc., que se deben tener en cuenta en este paso.

### Paso 3: Estimación de riesgos

En este paso se estima el riesgo que la maquinaria representa para el usuario, en función de la gravedad de los daños y la probabilidad de que se produzcan. Esta parte del proceso no se ocupa únicamente de los aspectos técnicos. Puesto que las personas intervienen en los procesos, una parte del riesgo se basa en los factores humanos y, lamentablemente, otra en el mal uso que pueden hacer los operarios de las medidas de seguridad de la maquinaria.

### Paso 4: Evaluación de riesgos

Como parte del proceso completo, es obligatorio evaluar si la introducción de medidas para reducir el riesgo genera nuevos peligros o situaciones de peligro. Si es así, se deben incorporar a la documentación y se deben tomar las medidas de protección adecuadas.

### Paso 5: Reducción de riesgos

Una vez que se ha identificado, estimado y evaluado el riesgo, es necesario reducirlo a través de una serie de medidas jerárquicas:

- Eliminación o reducción de peligros mediante el diseño y la construcción de la máquina.
- Uso de dispositivos técnicos de protección y de otras medidas de protección posibles.
- Reducción del riesgo proporcionando información a los usuarios (manuales, diagramas, luz, sonido, etc.).

Por último, todas estas medidas de protección de los trabajadores no deben dar lugar a una máquina que no se pueda utilizar. Si las medidas de protección dificultan las tareas del trabajador, éstos llegarán a anular el sistema de seguridad y crearán una situación de mayor peligro que si no existieran. Los diseñadores de máquinas deben tener en cuenta la facilidad de manejo por parte de los usuarios a la vez que los conceptos de la evaluación de riesgos. Deben analizar lo siguiente:

- Cómo funciona el sistema de seguridad en todos los modos de operación de la máquina
- Accesibilidad a los componentes de la máquina para proceder a su mantenimiento (uso de puertas con interbloqueo en lugar de protecciones con fijación mecánica)
- Una zona segura para observar la producción sin detener la máquina
- Un proceso inteligente para reiniciar la producción tras una parada por parte del sistema de seguridad

Puede obtener más información y soporte técnico de los representantes de ventas de Omron, así como de nuestros socios especializados en seguridad.

# Información técnica

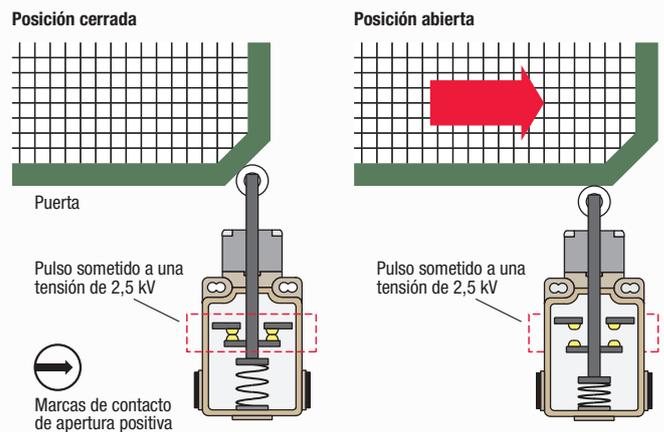
## 2. Explicación de la apertura directa

Un principio de diseño básico de los interruptores de parada de emergencia, los finales de carrera de seguridad y los finales de carrera para puertas de seguridad es la apertura directa o positiva de los contactos. La norma EN 60947-5-1 proporciona una descripción de este principio de diseño:

Los contactos del interruptor deben tolerar la tensión de impulso especificada por la norma EN 60947-5-1 cuando la apertura de los contactos ha sido forzada por la fuerza operativa positiva (POF) y por la sobrecarrera positiva (POT) que excede de la fuerza de soldado del contacto, que equivale a 10 N.

El interruptor funciona con la presión del muelle para cerrar los contactos cuando la protección está en la posición de cerrado (es decir, cuando no se pulsa el pulsador de parada de emergencia). Si falla el muelle, el interruptor quedará siempre en una situación segura, porque el diseño mecánico garantiza la apertura de los contactos únicamente por el movimiento del actuador.

### Ejemplo: Final de carrera de seguridad



Si un interruptor cumple los requisitos de apertura directa o positiva, el producto contendrá este símbolo:



Productos relacionados			
Pulsadores de parada de emergencia	Interruptores de cuerda	Finales de carrera de seguridad	Finales de carrera para puertas de seguridad
A22E, A165E	Serie ER	D4N, D4BN, D4NH, D4F	D4NS, D4BS, D4GS, D4GL, D4NL

## 3. Parada de emergencia

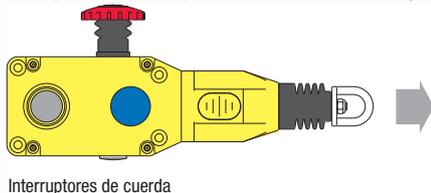
Las máquinas deben equiparse con uno o más dispositivos de parada de emergencia, con el objeto de evitar situaciones de peligro (véase la norma EN ISO 13850). Normalmente, esta función la cumplen los pulsadores manuales que los operarios pueden pulsar en caso de emergencia. Estos pulsadores son claramente visibles por sus colores rojo/amarillo, y permiten interrumpir los procesos con gran rapidez sin provocar peligros adicionales.

### Ejemplo de un pulsador de parada de emergencia

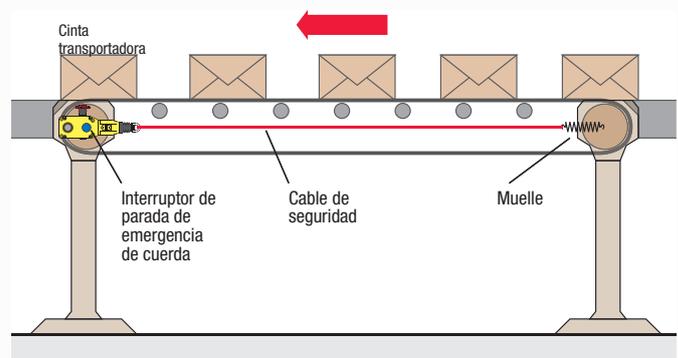


Otra manera de realizar esta función consiste en usar interruptores de cuerda. Facilitan la función de parada de emergencia en toda la longitud del cable.

### Ejemplo de interruptor de parada de emergencia de cuerda



### Aplicación en un sistema de cinta transportadora



Ambos sistemas requieren un reset manual o mediante llave que permita una comprobación de seguridad del sistema antes de reiniciar la máquina. El reset del sistema de seguridad y el reinicio de la máquina son así funciones independientes, ya que la Directiva para máquinas exige que el restablecimiento del sistema de seguridad no reinicie la máquina.

Productos relacionados	
Pulsadores de parada de emergencia	Interruptores de cuerda
A22E, A165E	Serie ER

# Información técnica

## 4. Sugerencias de utilización para finales de carrera de seguridad y finales de carrera de operación mediante llave

Si la zona de peligro se sitúa en una parte de la máquina a la que no es necesario acceder, debe estar protegida permanentemente con protectores fijos.

Los protectores de seguridad móviles se utilizan en las siguientes situaciones:

- Intervención en el área de peligro para hacer funcionar la máquina
- Ajustes de la máquina
- Casos de solución de problemas
- Mantenimiento

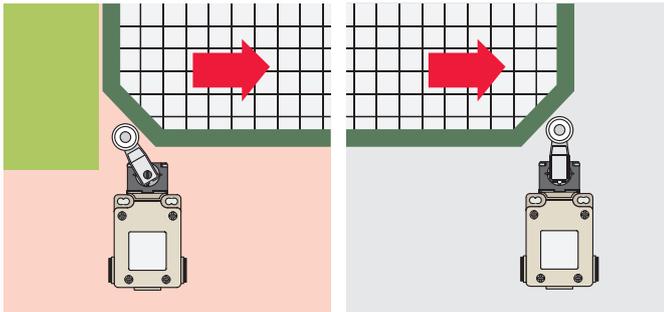
En algunos usos, el acceso a las zonas de peligro sólo se permite una vez que la máquina se ha detenido por completo. Los finales de carrera para puertas de seguridad con la función de bloqueo integrada protegen a los trabajadores en estas zonas.

Según la Directiva para máquinas, un dispositivo de seguridad debe tener un diseño sólido, no debe suponer riesgos adicionales y no debe poder ser anulado ni manipulado fácilmente.

Para satisfacer estos requisitos, es imprescindible que los finales de carrera de seguridad estén correctamente montados. Si no es así, un fallo de estos podría dar lugar a una situación de peligro, puesto que no se supervisa la posición de la protección.

### Ejemplos de montaje correcto e incorrecto de finales de carrera de seguridad:

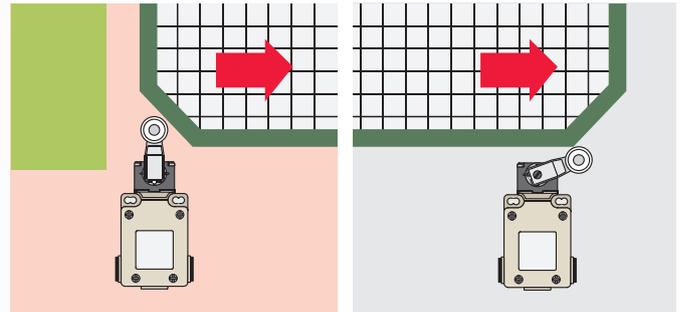
Posición de protección móvil cerrada



**Incorrecto:** El interruptor no se activa automáticamente al abrir los dispositivos de seguridad.

**Derecha:** El interruptor se activa automáticamente

Posición de protección móvil abierta



**Incorrecto:** El interruptor no se activa automáticamente al abrir los dispositivos de seguridad.

**Derecha:** El interruptor se activa automáticamente

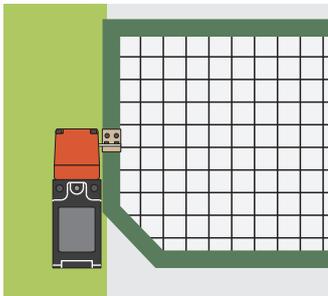
#### Productos relacionados

#### Finales de carrera de seguridad

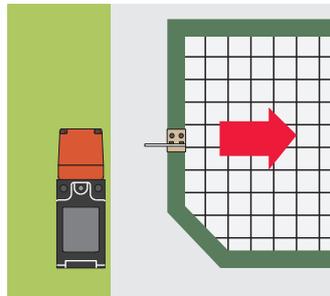
D4N, D4BN, D4NH, D4F

### Ejemplos de finales de carrera de operación mediante llave:

Posición de protección cerrada



Posición de protección abierta



El interruptor se activa automáticamente mediante un actuador separado.

#### Productos relacionados

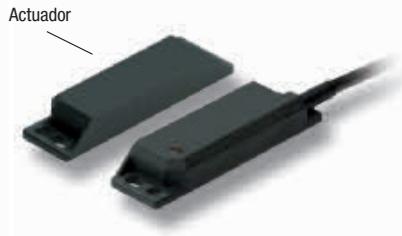
#### Finales de carrera para puertas de seguridad

D4NS, D4BS, D4GS, D4GL, D4NL

# Información técnica

## 5. Utilización de finales de carrera magnéticos sin contacto

La supervisión de puertas o protectores también se puede realizar mediante finales de carrera magnéticos sin contacto. El sistema está formado por un actuador (una serie de imanes) y un elemento de detección:



Al funcionar sin contacto físico entre el actuador y el elemento de detección, el final de carrera no genera partículas como consecuencia de la abrasión, requisito básico en la fabricación de alimentos, por ejemplo.

Los finales de carrera magnéticos sin contacto se utilizan habitualmente en máquinas de envase y embalaje. En el caso de las industrias farmacéutica y de alimentación, las piezas de las máquinas suelen ser de acero inoxidable. Con frecuencia, los finales de carrera magnéticos sin contacto se colocan detrás de las cubiertas de la máquina, para que no resulten dañados por las tareas de limpieza. Por ello, un alcance de operación de más de 10 mm garantiza la flexibilidad de usos y la cobertura de tolerancias mecánicas.

### Los interruptores magnéticos sin contacto se basan en dos principios electromecánico y electromagnético:

- **Contacto Reed de láminas magnéticas**  
Se utiliza un contacto Reed para detectar si el actuador está cerca del elemento de detección. Los contactos reed se cierran si el actuador está en posición, y se abren cuando se quita. En aplicaciones de seguridad, se toman medidas de diseño especiales para garantizar un comportamiento similar al de la apertura directa. Los contactos reed tienen capacidad para transportar grandes cargas eléctricas sin utilizar otros relés o contactores.
- **Sensores de efecto Hall**  
Son circuitos electrónicos que detectan el campo magnético del actuador. No sufren ningún tipo de desgaste, por lo que garantizan una vida útil del interruptor y de las salidas de seguridad electrónicas muy prolongada.

Productos relacionados	
<b>Finales de carrera magnéticos TGR</b>	<b>Sistema con tolerancia a las vibraciones</b>
F3S-TGR-N_R F3S-TGR-N_C	D40A + G9SX-NS

# Información técnica

## 6. Aplicación de sensores de seguridad

Los sensores de seguridad son interruptores fotoeléctricos con elementos de transmisión y recepción, y una función de seguridad integrada. Los requisitos de los distintos tipos de sensores de seguridad se establecen en la norma EN 61496.

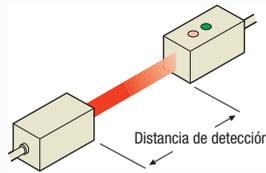
Si se utilizan sensores de seguridad, es obligatorio comprobar si el peligro se puede eliminar realmente mediante un dispositivo optoelectrónico. Existen muchos casos en que las partes de una máquina pueden salir despedidas y provocar lesiones graves a las personas. La mejor protección para estos casos son las vallas o los protectores.

Los sensores de seguridad se basan en un principio de haz de barrera, con un transmisor y un receptor separados. Si no hay ningún objeto en el área de detección, las salidas estarán en la posición ON, pero si se bloquea el área de detección, las salidas estarán en la posición OFF.

Los sensores de seguridad se pueden instalar con distintas configuraciones para detectar dedos, manos o el cuerpo entero. La configuración de los haces ópticos se caracteriza por la resolución del sensor de seguridad, que indica el objeto más pequeño que se puede detectar.

Si es necesario acceder a la máquina con frecuencia, el uso de sensores de seguridad es el método más eficaz para proteger a los trabajadores y obtener una alta productividad.

Los sensores de seguridad se pueden utilizar para detectar partes del cuerpo, como dedos o manos, o el cuerpo entero. Las normas EN ISO13852 y EN ISO 13853 contienen datos que muestran los parámetros estándar.

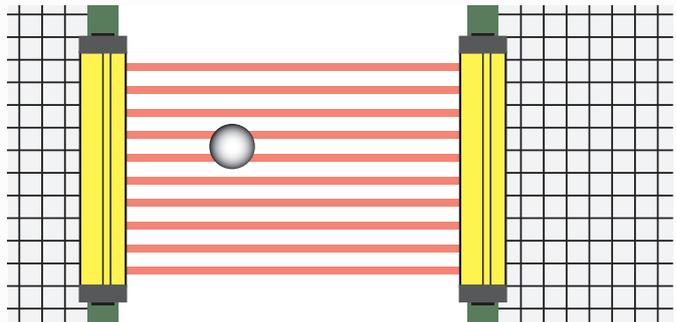


### Protección de dedo (resolución de 14 mm):

Este sistema puede detectar un único dedo y detener la máquina si en el área protegida se encuentra un objeto de ese tamaño.

Puesto que el objeto mínimo es muy pequeño, la intrusión en la zona de peligro y la distancia al peligro también pueden ser muy pequeñas.

Las imprentas y las máquinas de estampado exigen este tipo de sensor de seguridad en la norma correspondiente.

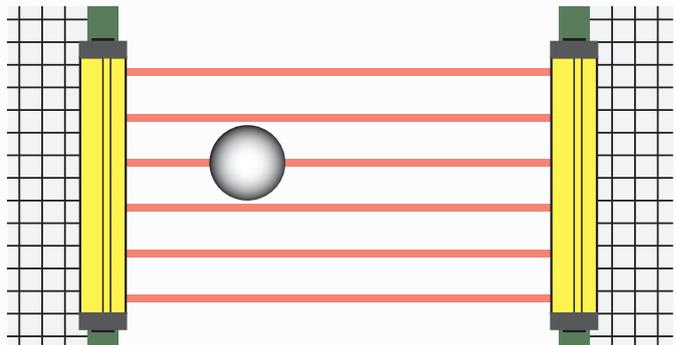


### Protección de mano (resolución de 20 - 35 mm):

Este sistema puede detectar una mano y detener la máquina si en el área protegida se encuentra un objeto de ese tamaño.

Puesto que en este caso el objeto mínimo tiene el tamaño de una mano, la distancia al peligro tiene que ser mayor que para la protección de dedo.

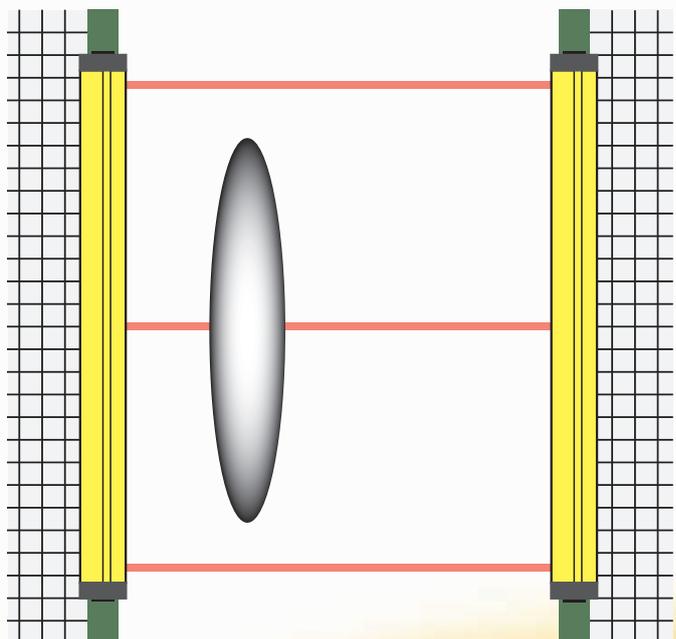
Las máquinas de envase y embalaje exigen este tipo de sensor de seguridad en la norma correspondiente.



### Protección de cuerpo:

Con esta configuración se detecta el cuerpo entero. Se emplea en aplicaciones en las que una persona se puede introducir en una zona de peligro.

Los sectores de almacenamiento y cintas transportadoras suelen exigir esta función, junto con funciones especiales como la exclusión (muting).

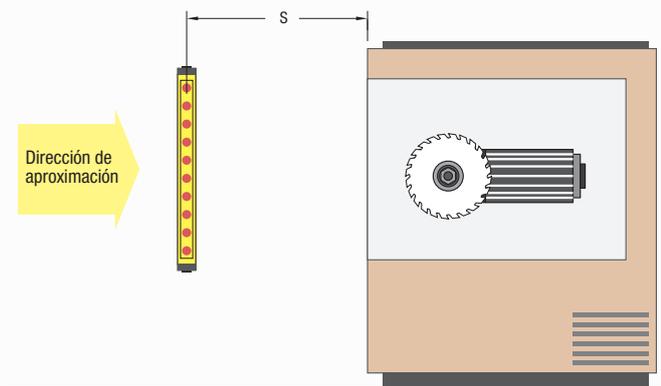


# Información técnica

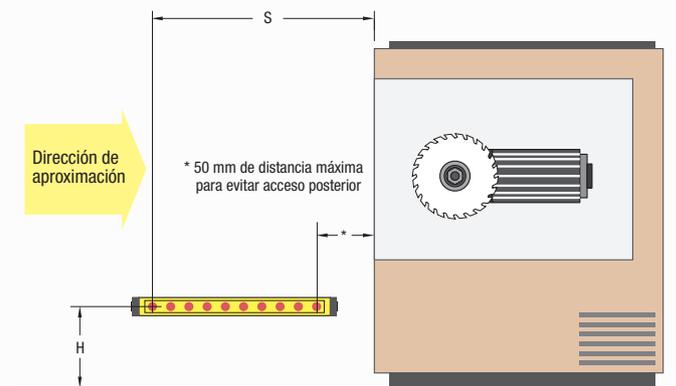
Para garantizar que la máquina se detiene antes de que el trabajador llegue a la zona de peligro, todos los sensores de seguridad deben estar montados a la distancia adecuada. La distancia de seguridad "S" es la distancia mínima segura entre el sensor de seguridad y el punto de operación.

El cálculo de la distancia de seguridad "S" se basa en la Norma Europea EN ISO 13855 y se aplica a las barreras ópticas de seguridad que se utilizan en entornos industriales.

## Distancia de seguridad para proteger puntos de peligro



## Distancia de seguridad para proteger áreas peligrosas:



### Ejemplo de cálculo para sistemas con una resolución de <40 mm

Fórmula según EN ISO 13855:  $S = (K \times T) + C$

Donde  $S$  = la distancia mínima en milímetros, desde la zona de peligro hasta la zona, plano, línea o punto de detección. Si el resultado del cálculo es inferior a 100 mm, aún debe mantenerse una distancia de como mínimo 100 mm.

$K$  = velocidad de aproximación en mm/s. En el área próxima de 500 mm, se calcula que la velocidad alcanza los 2.000 mm/s. Si la distancia es superior a 500 mm,  $K$  puede calcularse como 1.600 mm/s. En ese caso, con todo, la distancia de seguridad debe ser de 500 mm como mínimo.

$T$  = tiempo transcurrido hasta la detención total en segundos

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

$t_1$  = el tiempo de respuesta del sensor de seguridad en segundos.

$t_2$  = tiempo de respuesta de la interfaz de seguridad  $t_{si}$ , si existe.

$t_3$  = tiempo de detención máximo de la máquina  $t_m$  en segundos.

Consulte la información técnica referida a la interfaz de seguridad y a la máquina sobre los detalles de tiempo de respuesta y tiempo de parada.

$C = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$ , pero no menos que cero.

$d$  = resolución de objeto mínima del sensor de seguridad en milímetros, por lo que

$$S = (2.000 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

Esta fórmula se aplica para todas las distancias mínimas del valor  $S$  hasta 500 mm. El valor mínimo de  $S$  no podrá ser inferior a 100 mm.

Si el valor  $S$  es mayor que 500 mm con la fórmula anterior, puede utilizarse la fórmula siguiente. En este caso, el valor mínimo de  $S$  no podrá ser inferior a 500 mm.

$$S = (1.600 \text{ mm/s} \times T) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

La altura del campo de protección "H" por encima del plano de referencia y la resolución "d" del sistema de sensores de seguridad tienen la relación siguiente:

$$H_{\min} = 15 \times (d - 50) \text{ o } d = (H_{\min} / 15) + 50$$

$H_{\min}$  = Altura del campo protector por encima del plano de referencia, altura máxima = 1.000 mm.

Se considera que si la altura es igual o menor que 300 mm, un adulto no puede pasar por debajo.

$d$  = resolución del sistema de sensores de seguridad

$$S = (K \times T) + C$$

Para  $K$  y  $T$  consulte el capítulo anterior

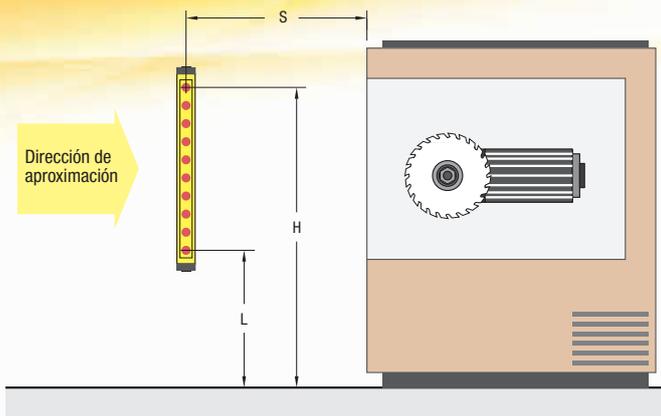
$C = (1.200 \text{ mm} - 0,4 \times H)$  pero no inferior a 850 mm (longitud del brazo)

$H$  = Altura del campo de protección por encima del suelo

$$S = (1.600 \text{ mm} \times T) + (1.200 - 0,4 \times H)$$

# Información técnica

## Distancia de seguridad y alturas de haz en protección de acceso



Según la norma EN ISO-13855:

Resolución	Haz más bajo por encima del plano de referencia	Haz más alto por encima del plano de referencia	Cantidad adicional de C (ver fórmula)
14 mm	Según la norma EN ISO 13855	Según la norma EN ISO 13855	0 mm
30 mm	Según la norma EN ISO 13855	Según la norma EN ISO 13855	128 mm

La altura del campo de protección "H" por encima del plano de referencia y la resolución "d" del sensor de seguridad tienen la relación siguiente:

$$S = (K \times T) + C$$

Para K y T consulte el capítulo anterior

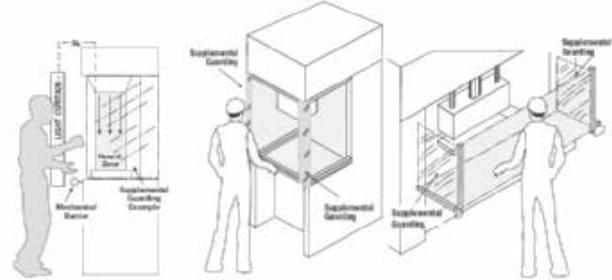
$$C = 8 \times (d - 14)$$

d = resolución del sistema de sensores de seguridad

$$S = (2.000 \text{ mm} \times T) + 8 \times (d - 14)$$

## Protección adicional

Las áreas de acceso al punto de operación con peligro que no estén protegidas mediante un sensor de seguridad se deben proteger por los medios adecuados, por ejemplo una barrera de protección fija, un protector de interbloqueo o un sistema de alfombras de seguridad.



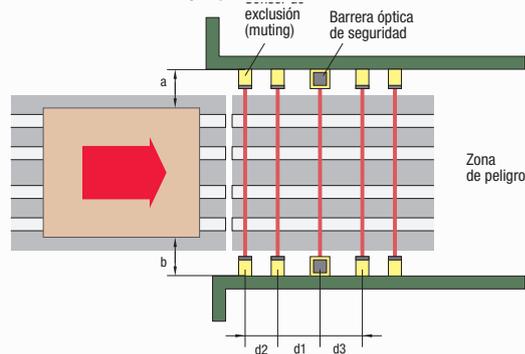
Protección de punto de operación del sensor de seguridad    Sensor de seguridad con protección de 3 lados    Sensor de seguridad con protección de 2 ejes

## Exclusión (muting)

En los procesos de producción es necesario el transporte de los materiales. En muchas ocasiones, no se puede encontrar una solución que proteja a los trabajadores y permita el cambio de materiales simplemente abriendo determinadas partes de los protectores mecánicos. Los sensores de seguridad son la solución habitual, pero la máquina tan sólo se para cuando se obstruye el campo de protección.

Como función de los sensores de seguridad, la exclusión (muting) posibilita la supresión segura y automática de la función de seguridad. Unos sensores adicionales, adecuadamente seleccionados y ubicados, detectan el material y garantizan que una persona no activará la función de exclusión (muting).

La exclusión (muting) se suele utilizar para proteger paletizadores o máquinas de embalaje como se muestra en el ejemplo:



## Anulación (blanking)

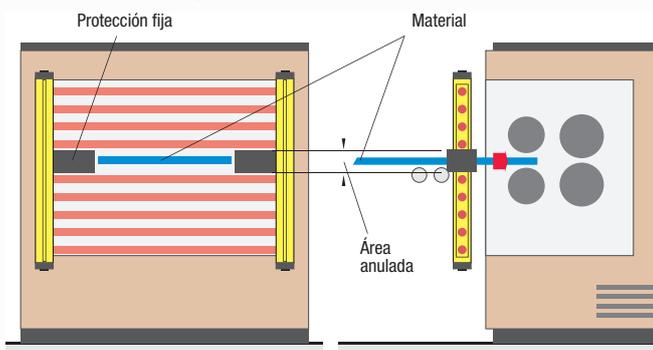
Esta función se puede utilizar para permitir la presencia de componentes de la pieza de trabajo o de la máquina en la zona de detección del sensor de seguridad. Si se usa la función de anulación (blanking), las salidas permanecen en la posición ON aunque se interrumpan uno o varios haces. En algunos casos, esto afecta a la capacidad de detección y requiere de una distancia de seguridad mayor.

En esencia, una función de anulación (blanking) se puede configurar de maneras diferentes:

### Anulación (blanking) fija

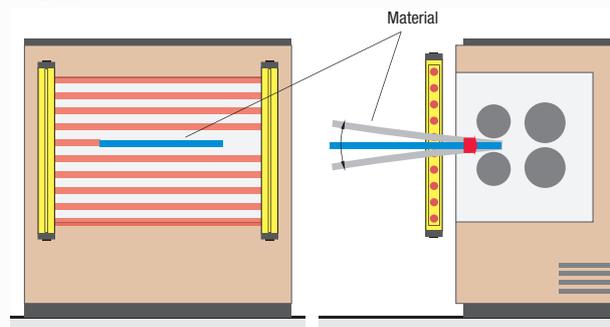
En este modo, las haces de un área definida se "ignoran". Se utiliza en usos como el del ejemplo, una mesa de soporte.

Los huecos a los lados de la mesa de soporte requieren protección adicional mediante protectores fijos que garanticen que el trabajador no pueda acceder.



### Blanking flotante

En máquinas para cortar o curvar material, se "ignoran" uno o varios haces a lo largo de todo el sensor de seguridad. El número de haces desactivados se define y programa al realizar la configuración. En este modo de operación es obligatorio comprobar con atención la resolución del sensor de seguridad y la distancia de seguridad resultantes.



Productos relacionados	
<b>Carcasa robusta</b>	<b>Carcasa ligera</b>
Familia de sensores F3S-TGR-CL MS2800, MS4800	F3SJ-A

# Información técnica

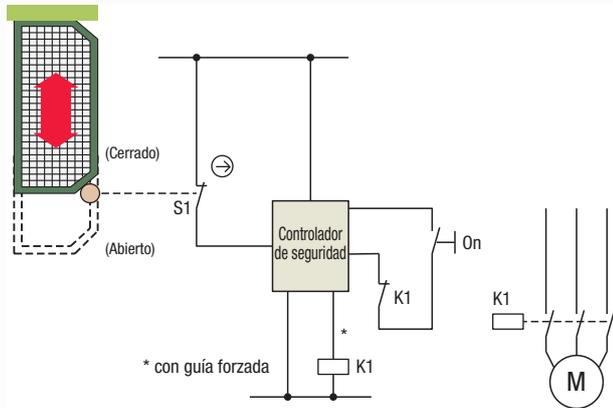
## 7. Módulos de relé de seguridad en distintas categorías de seguridad

La evaluación de riesgos según la norma EN ISO 12100 tendrá como resultado un nivel de fiabilidad requerido según la norma EN ISO 13849-1. Las unidades de relé de seguridad están preparadas para su utilización en aplicaciones hasta la categoría de seguridad 4 y un nivel de fiabilidad hasta PLe, pero ¿cómo se pueden conectar correctamente las entradas y salidas?

Las categorías que se muestran a continuación representan la estructura del sistema de seguridad según la norma EN ISO 13849-1. Compruebe los requisitos adicionales de los datos de fiabilidad de productos, cobertura de diagnóstico y fallo por causa común de su aplicación.

### Categoría de seguridad 2

#### Principio de seguridad básico: Chequeo cíclico de los componentes en uso



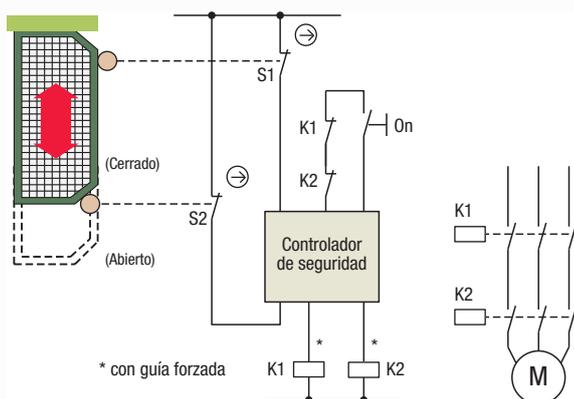
**Entrada de seguridad:** Se utiliza un final de carrera de seguridad o un final de carrera para puertas de seguridad para controlar la posición del protector.

**Control de seguridad:** Se utiliza un módulo de relés de seguridad para comprobar la operación correcta de los finales de carrera de seguridad o los finales de carrera para puertas de seguridad. Además, es obligatorio realizar una prueba periódica de la operación. Puesto que sólo hay un final de carrera de seguridad, la prueba mostrará si se produce un fallo del final de carrera o del contactor de la salida. La reacción ante el fallo será llevar la máquina a una situación segura.

**Salida de seguridad:** Se utiliza un contactor en la salida de seguridad. Atención: sólo en el caso de que se realice la prueba anterior, este circuito puede ajustarse a la categoría de seguridad 2 según EN ISO 13849-1. En los demás casos, se recomienda utilizar una segunda salida de control.

### Categoría de seguridad 3

#### Principio de seguridad básico: Redundancia de los componentes para garantizar la tolerancia a un único fallo



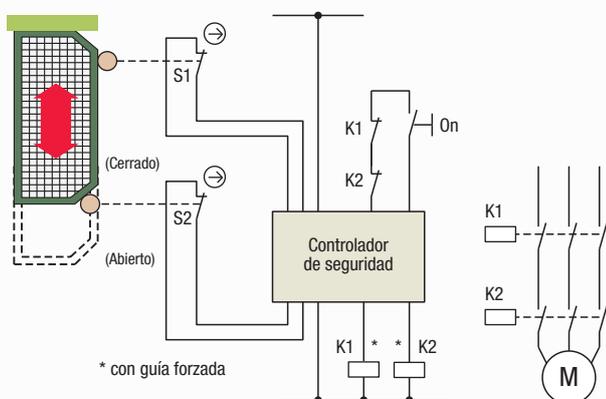
**Entrada de seguridad:** Se utilizan finales de carrera de seguridad o finales de carrera para puertas de seguridad para controlar la posición del protector.

**Control de seguridad:** Se utiliza un módulo de relés de seguridad para comprobar la operación correcta de los finales de carrera de seguridad o los finales de carrera para puertas de seguridad. Basándonos en la redundancia de componentes de entrada y salida, el control de seguridad puede detectar el fallo de uno de dichos componentes y se puede llegar a una situación segura.

**Salida de seguridad:** Se utilizan contactores redundantes en las salidas de seguridad. La función de los contactores se controla mediante los contactos de realimentación. Si uno de los contactos NA se suelta, la realimentación desactivará la función de reset del control de seguridad.

### Categoría de seguridad 4

#### Principio de seguridad básico: Redundancia de los componentes y chequeo cíclico para garantizar la tolerancia a más de un fallo



**Entrada de seguridad:** Se utilizan finales de carrera de seguridad o finales de carrera para puertas de seguridad para controlar la posición del protector. Las entradas y salidas independientes para los finales de carrera permiten que el controlador de seguridad detecte conexiones cruzadas entre hilos, etc.

**Control de seguridad:** Se utiliza un módulo de relés de seguridad para comprobar la operación correcta de los finales de carrera de seguridad o los finales de carrera para puertas de seguridad. El módulo de relés de seguridad utiliza señales complementarias para probar el comportamiento correcto de las señales de entrada. Las señales de salida y los componentes redundantes garantizan que se llega a una situación segura del sistema si se produce un fallo. En consecuencia, una acumulación de fallos no provocará una pérdida de seguridad.

**Salida de seguridad:** Se utilizan contactores redundantes en las salidas de seguridad. La función de los contactores se controla mediante los contactos de realimentación. Si uno de los contactos NA se suelta, la realimentación desactivará la función de reset del control de seguridad.

Productos relacionados			
Controladores de seguridad programables	Módulo de relés de seguridad flexible	Módulo de relés de seguridad ampliable	Módulo de relés de seguridad compacta
NE1A-SCPU01, NE1A-SCPU02, G9SP	G9S-X	G9S-A	G9S-B

# Información técnica

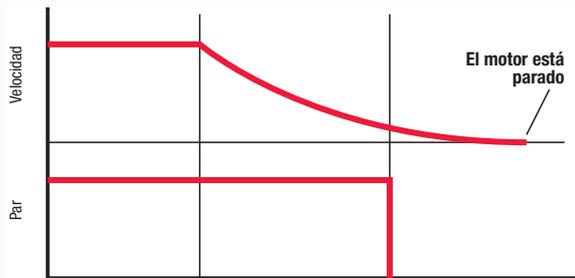
## 8. Categorías de parada

El último elemento de la cadena de seguridad es el movimiento peligroso mediante un motor eléctrico, o cilindros neumáticos o hidráulicos. Dependiendo del uso, es necesario lograr la forma adecuada de parar un movimiento sin añadir más riesgos para los trabajadores. En la norma IEC/EN 60204-1 se definen tres categorías de parada:

### Categoría de parada 0

**Definición:** Se desconecta la fuente de alimentación de los actuadores de la máquina, es decir, el motor detiene el movimiento inmediatamente. El motor se detendrá, pero no se puede controlar el tiempo que tardará puesto que la carga mecánica puede variar. Para que la parada sea más rápida, se pueden usar además frenos u otros mecanismos de parada.

**Comportamiento:**

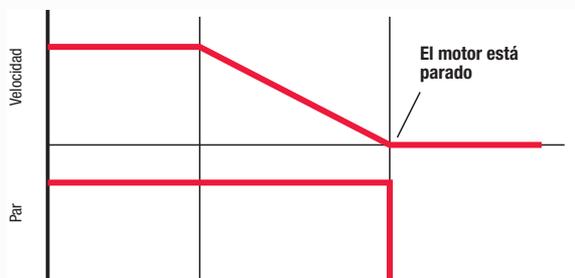


**Aplicación:** Cualquier uso en el que una variación en el tiempo de parada no provoque situaciones de peligro.

### Categoría de parada 1

**Definición:** Se trata de una situación de parada controlada en la que se proporciona alimentación a los actuadores de la máquina para lograr la parada. La fuente de alimentación de los actuadores de la máquina se desconecta cuando, finalmente, se llega a una situación de parada. El momento para desconectar la fuente de alimentación se puede obtener utilizando un temporizador de retardo a OFF de seguridad en módulo de relés de seguridad para controlar de forma segura la parada de una máquina.

**Comportamiento:**

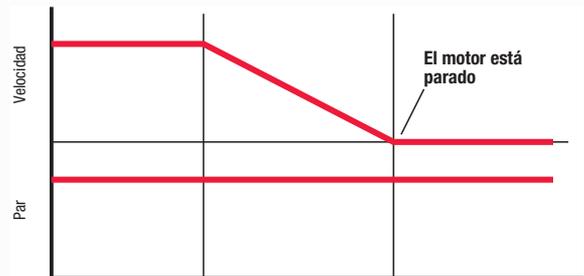


**Aplicación:** Todos los usos en que sea necesaria una parada gradual. En los casos en los que haya cargas pesadas puede ser necesaria la categoría de parada 1, puesto que existe el riesgo añadido de que la carga se caiga.  
Todos los usos en que sea necesario un rendimiento de parada preciso, por ejemplo el desbloqueo de una puerta de seguridad o un sistema de vallas.

### Categoría de parada 2

**Definición:** Se trata de una situación de parada controlada en la que se proporciona alimentación a los actuadores de la máquina para lograr la parada. La fuente de alimentación de los actuadores de la máquina se mantiene incluso cuando se ha llegado a la situación de parada. La posición del motor se tiene que controlar, como función de seguridad, mientras el motor se encuentre parado. Si se sale de esa posición, la fuente de alimentación del motor se desconecta de manera segura.

**Comportamiento:**



**Aplicación:** Todos los usos en que sea necesario llegar a una posición segura concreta en un proceso técnico.

# Información técnica

## 9. Variadores con función de seguridad

Los motores eléctricos, desde un motor de c.a. estándar hasta los servomotores más avanzados, han sido un problema al evaluar los riesgos de las máquinas. La razón es que parar y controlar la dinámica de carga de manera segura requería, hasta ahora, un gran número de dispositivos externos y de horas de trabajo para lograr el nivel de seguridad esperado. Por otro lado, al aumentar la complejidad de la solución de seguridad, aumenta también la complejidad de la certificación de las máquinas.

En lo que se refiere a las normas europeas, la Directiva para máquinas estipula que la maquinaria que se venda en Europa no debe representar un riesgo para los trabajadores que la utilicen. La única forma de lograr este objetivo es asegurarse de que los errores que se produzcan en el sistema de seguridad no provocarán una pérdida de la función de seguridad.

Un variador con seguridad es un controlador de movimiento electrónico con tecnología de seguridad incorporada. El controlador gestiona una parte importante de la seguridad funcional, lo que reduce la complejidad de la solución de seguridad de la máquina. El organismo correspondiente confirma que el controlador y sus componentes están homologados.

### Ventajas de los variadores con función de seguridad:

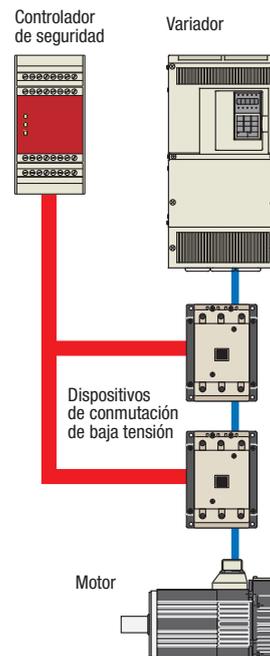
- Tiempos de reacción más breves, los contactores dejan de ser necesarios.
- Menor coste total de la propiedad. El diseño del circuito es más sencillo, se eliminan elementos susceptibles a desgaste y se simplifica el cableado.
- La certificación de la máquina resulta más fácil, ya que todos los elementos cuentan con una declaración de conformidad.

#### Productos relacionados

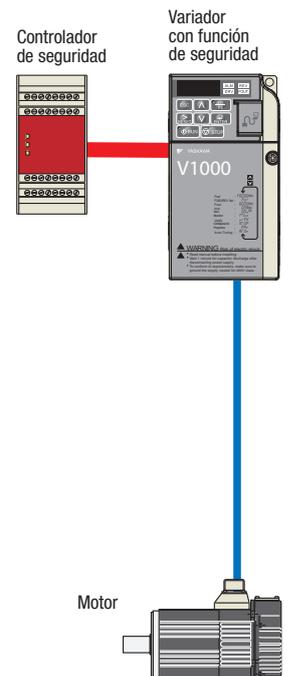
#### Variador con función de seguridad integrada

V1000, MX2

Circuito de seguridad convencional



Circuito de seguridad con unidad de seguridad



# Información técnica

## 10. Definición de términos y abreviaturas

Término	Descripción
<b>Actuador</b>	Un actuador convierte las señales eléctricas en cantidades mecánicas, hidráulicas o neumáticas.
<b>Anulación (blanking)</b>	Véase la sección sobre sensor de seguridad para obtener información
<b>Categoría</b>	La clasificación de los componentes relativos a la seguridad del sistema de control se caracteriza por su comportamiento en condiciones de fallo y la inmunidad contra los mismos.
<b>Canal</b>	Elemento o grupo de elementos que ejecuta una función de forma independiente. Para las categorías de seguridad 3 y 4 según EN 954-1 (EN ISO 13849-1), se recomienda una estructura de dos canales para tolerar al menos un único fallo.
<b>Peligro</b>	Definición extraída de la norma ISO 12100-1: Origen potencial de daños. Puede tratarse de peligro debido a aplastamiento, descarga eléctrica, pinzamiento, etc.
<b>Parada de emergencia</b>	Definición extraída de la norma EN 60204-1, anexo D: Operación durante una emergencia diseñada para detener un proceso o movimiento potencialmente peligroso.
<b>Fallo</b>	Un componente o dispositivo deja de ejecutar su función específica.
<b>Error</b>	Un componente se encuentra en un estado inesperado, caracterizado por la pérdida de capacidad de ejecutar una función especificada.
<b>Circuito de realimentación</b>	Los contactores se pueden monitorizar mediante un circuito de realimentación. Los contactos NC de un contactor se pueden utilizar para controlar la operación de los contactores mediante un módulo de relés de seguridad o un controlador de seguridad programable. Si alguno de los contactos NA está soldado, el módulo de relés de seguridad bloquea el reinicio.
<b>Seguridad funcional</b>	Parte de la seguridad de la máquina y del sistema de control de la máquina que depende de la correcta operación de los sistemas de control eléctricos relativos a la seguridad, de otros sistemas tecnológicos relativos a la seguridad y de instalaciones externas para la reducción de riesgos.
<b>Seguridad de la maquinaria</b>	Estado que se alcanza cuando se han tomado medidas para reducir el riesgo hasta un riesgo residual aceptable, tras haber realizado la evaluación de riesgos.
<b>Exclusión (muting)</b>	Véase la sección sobre sensor de seguridad para obtener información
<b>Riesgo</b>	La adición de la probabilidad de que se produzcan daños y la gravedad de los daños.
<b>Seguridad</b>	Término global utilizado para denominar la seguridad de la maquinaria y la seguridad funcional.
<b>Función de seguridad</b>	Si esta función falla, pueden aumentar los riesgos de la máquina o del sistema de control.
<b>Seguridad</b>	Término con que se denominan las medidas de protección. Se puede proteger a las personas o a los objetos mediante el control.
<b>Categoría de parada</b>	En la norma EN 60204-1 se definen tres funciones de parada distintas. Consulte la sección referente a categorías de parada para obtener más detalles.

Abreviaturas	Descripción
<b>B10d</b>	Número de ciclos que se producen hasta que falla el 10% de los componentes, creando una situación de peligro.
$\lambda$	Tasa de fallos
$\lambda_s$	Tasa de fallos seguros (fallo a lado seguro)
$\lambda_d$	Tasa de fallos peligrosos (fallo a lado peligroso)
<b>CCF</b>	Fallo de causa común
<b>c.c.</b>	Cobertura de diagnóstico
<b>DCavg</b>	Promedio de cobertura de diagnóstico
<b>Arquitectura designada</b>	Arquitectura designada de un SRP/CS
<b>HFT</b>	Tolerancia a errores del hardware
<b>MTBF</b>	Tiempo medio entre fallos (durante la operación normal)
<b>MTTF</b>	Tiempo medio hasta fallo
<b>MTTFd</b>	Tiempo medio hasta fallo peligroso
<b>MTTR</b>	Tiempo medio hasta reparación (siempre considerablemente inferior al MTTF)
<b>PFH</b>	Probabilidad de fallos por hora
<b>PFHD</b>	Probabilidad de fallos peligrosos por hora
<b>PL</b>	Nivel de Prestaciones. Capacidad de los componentes relativos a la seguridad de realizar una función de seguridad en circunstancias impredecibles para lograr la reducción de riesgo esperada.
<b>PLr</b>	Nivel de Prestaciones requerido
<b>SIL</b>	Nivel de integridad de seguridad
<b>SILCL</b>	Límite máximo admisible del nivel de integridad de seguridad (idoneidad)
<b>SRP/CS</b>	Componentes de los sistemas de control relativos a la seguridad
<b>SRECS</b>	Sistemas de control eléctricos relativos a la seguridad
<b>T1</b>	Vida útil o intervalo de prueba comprobado; vida útil asumida del sistema de seguridad
<b>T2</b>	Intervalo de prueba de diagnóstico
<b>TM</b>	Tiempo de misión (vida útil)
<b>B</b>	Susceptibilidad a fallo por causa común
<b>C</b>	Ciclo de servicio (por hora) de un componente electromecánico
<b>SFF</b>	Fracción de fallo de seguridad

Consulte la página de Omron en Internet para obtener información actualizada sobre datos de fiabilidad de productos y bibliotecas SISTEMA:  
<http://industrial.omron.eu/safety>

## ➔ Consulte las demás guías y el DVD



Biblioteca técnica con esquemas completos de dimensiones, especificaciones técnicas y gráficos de rendimiento

Sus guías de detección industrial y soluciones de visualización, identificación y medición

### Nota:

A pesar de nuestro afán de perfeccionamiento, Omron Europe BV y/o sus empresas subsidiarias y filiales no garantizan ni se hacen responsables de la precisión y exhaustividad de la información incluida en este catálogo. La información sobre los productos contenida en este catálogo se ofrece "tal cual", sin garantía de ningún tipo, ya sean explícitas o implícitas, incluyendo sin limitación las garantías implícitas de comerciabilidad, idoneidad para un fin determinado o no infracción. En aquellas jurisdicciones donde no sea válida la exclusión de garantías implícitas, se considerará que la exclusión se sustituirá por otra válida que más se aproxime a las intenciones y finalidad de la exclusión original. Omron Europe BV y/o sus empresas subsidiarias y afiliadas se reservan el derecho de realizar cualquier cambio en sus productos, especificaciones y datos, a su absoluta discreción, en todo momento y sin previo aviso. El material contenido en este catálogo podría no estar actualizado. Omron Europe BV y/o sus empresas subsidiarias y afiliadas no se comprometen a actualizar dicho material.

**OMRON EUROPE B.V.** Wegalaan 67-69, NL-2132 JD, Hoofddorp, Países Bajos Tel: +31 (0) 23 568 13 00 Fax: +31 (0) 23 568 13 88 [industrial.omron.eu](http://industrial.omron.eu)

**Alemania**

Tel: +49 (0) 2173 6800 0  
[industrial.omron.de](http://industrial.omron.de)

**Austria**

Tel: +43 (0) 2236 377 800  
[industrial.omron.at](http://industrial.omron.at)

**Bélgica**

Tel: +32 (0) 2 466 24 80  
[industrial.omron.be](http://industrial.omron.be)

**Dinamarca**

Tel: +45 43 44 00 11  
[industrial.omron.dk](http://industrial.omron.dk)

**España**

Tel: +34 902 100 221  
[industrial.omron.es](http://industrial.omron.es)

**Finlandia**

Tel: +358 (0) 207 464 200  
[industrial.omron.fi](http://industrial.omron.fi)

**Francia**

Tel: +33 (0) 1 56 63 70 00  
[industrial.omron.fr](http://industrial.omron.fr)

**Hungría**

Tel: +36 1 399 30 50  
[industrial.omron.hu](http://industrial.omron.hu)

**Italia**

Tel: +39 02 326 81  
[industrial.omron.it](http://industrial.omron.it)

**Noruega**

Tel: +47 (0) 22 65 75 00  
[industrial.omron.no](http://industrial.omron.no)

**Países Bajos**

Tel: +31 (0) 23 568 11 00  
[industrial.omron.nl](http://industrial.omron.nl)

**Polonia**

Tel: +48 22 458 66 66  
[industrial.omron.pl](http://industrial.omron.pl)

**Portugal**

Tel: +351 21 942 94 00  
[industrial.omron.pt](http://industrial.omron.pt)

**Reino Unido**

Tel: +44 (0) 870 752 08 61  
[industrial.omron.co.uk](http://industrial.omron.co.uk)

**República Checa**

Tel: +420 234 602 602  
[industrial.omron.cz](http://industrial.omron.cz)

**República Sudafricana**

Tel: +27 (0) 11 579 26 00  
[industrial.omron.co.za](http://industrial.omron.co.za)

**Rusia**

Tel: +7 495 648 94 50  
[industrial.omron.ru](http://industrial.omron.ru)

**Suecia**

Tel: +46 (0) 8 632 35 00  
[industrial.omron.se](http://industrial.omron.se)

**Suiza**

Tel: +41 (0) 41 748 13 13  
[industrial.omron.ch](http://industrial.omron.ch)

**Turquía**

Tel: +90 212 467 30 00  
[industrial.omron.com.tr](http://industrial.omron.com.tr)

Más representantes de Omron [industrial.omron.eu](http://industrial.omron.eu)

Distribuidor autorizado:

## AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL AVANZADA

### Sistemas de control

• Autómatas programables • Interfaces hombre-máquina • E/S remotas

### Movimiento y guías

• Controladores de movimiento • Servosistemas • Variadores

### Componentes de control

• Controladores de temperatura • Fuentes de alimentación • Temporizadores • Contadores  
• Relés programables • Indicadores de panel digitales • Relés electromecánicos  
• Productos de monitorización • Relés de estado sólido • Finales de carrera • Pulsadores  
• Aparellaje de baja tensión

### Detección y seguridad

• Sensores fotoeléctricos • Sensores inductivos • Encoder rotativo • Conectores de cable  
• Sensores de desplazamiento y medición de anchura • Sistemas de visión  
• Redes de seguridad • Sensores de seguridad • Unidades de seguridad/unidades de relé  
• Finales de carrera para bloqueo de protección/puertas de seguridad