# Manual del producto de la cortina de luz de seguridad EZ-SCREEN® S4B

Traducido del Documento Original
p/n: 230287_MX Rev. C
09-jun-25
© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

# Índice


## Capítulo 1 Acerca de este Documento ..... 5
1.1 Importante... ¡Lea esto antes de continuar! ..... 5
1.2 Uso de las Advertencias y Precauciones ..... 5
1.3 Declaración de conformidad de EU (DoC) ..... 6

## Capítulo 2 Normas y Reglamentos ..... 7
2.1 Normas de EE. UU. Aplicables ..... 7
2.2 Normas Aplicables de OSHA ..... 8
2.3 Normas Internacionales/Europeas ..... 8

## Capítulo 3 Introducción ..... 9
3.1 Características ..... 9
3.2 Descripción del Sistema ..... 9
3.2.1 Componentes ..... 11
3.2.2 Modelos ..... 11
3.2.3 Guía para Realizar Pedidos ..... 12
3.2.4 Cortinas de Luz S4B con Diferentes FID ..... 12
3.3 Aplicaciones y Limitaciones Apropiadas ..... 13
3.3.1 Aplicaciones apropiadas ..... 13
3.3.2 Ejemplos: Aplicaciones Inapropiadas ..... 14
3.4 Confiabilidad de Control: Redundancia y Auto-Verificación ..... 14
3.5 Características de Funcionamiento ..... 15
3.5.1 Opciones de Cableado del Emisor ..... 15
3.5.2 Indicadores de Estado ..... 15
3.5.3 Salida de Restablecimiento Automático ..... 16
3.5.4 Monitoreo de dispositivo externo (EDM) ..... 16
3.5.5 Configuración del Código de Escaneo ..... 16
3.5.6 Indicación de la Intensidad Débil del Haz ..... 16
3.5.7 Conexión en cascada ..... 17
3.5.8 Supresión Fija Remota ..... 17
3.5.9 Tolerancia a las vibraciones (haz) ..... 17

## Capítulo 4 Especificaciones ..... 18
4.1 Especificaciones generales del emisor y el receptor ..... 18
4.2 Especificaciones del Emisor ..... 18
4.3 Especificaciones del receptor ..... 19
4.4 Especificaciones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB) ..... 19
4.5 Dimensiones de Montaje y Área Definida ..... 20
4.6 Dimensiones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB) ..... 21

## Capítulo 5 Instalación Mecánica ..... 22
5.1 Consideraciones sobre la Instalación Mecánica ..... 22
5.2 Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima) ..... 23
5.2.1 Fórmula y Ejemplos ..... 23
5.2.2 Ejemplos ..... 25
5.2.3 Aplicaciones en EE. UU., modelo S4BR30-600-S ..... 25
5.2.4 Requisitos europeos, modelo S4BR30-600-S ..... 25
5.3 Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos ..... 25
5.4 Protección Adicional ..... 26
5.5 Ubicación del Interruptor de Reinicio ..... 27
5.6 Otras Consideraciones ..... 28
5.6.1 Superficies Reflectantes Adyacentes ..... 28
5.6.2 Uso de Espejos Angulares ..... 29
5.6.3 Orientación de Emisor y Receptor ..... 30
5.6.4 Instalación de Varios Sistemas ..... 31
5.7 Montaje de Componentes del Sistema ..... 33
5.7.1 Accesorios de Montaje ..... 33
5.7.2 Verificación del Montaje y la Alineación Mecánica del Sensor ..... 36
5.7.3 Instalación del S4BA-RFB ..... 36

## Capítulo 6 Instalación Eléctrica y Pruebas ..... 37
6.1 Tendido de Cables Conectores ..... 37
6.2 Selección de Código de Escaneo ..... 38
6.3 Conexiones Eléctricas Iniciales ..... 39


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

6.4 Procedimiento de Verificación Inicial ... 40
6.4.1 Configuración del Sistema para Verificación Inicial ... 40
6.4.2 Aplique alimentación inicial al sistema ... 40
6.4.3 Alinee ópticamente los componentes del sistema ... 41
6.4.4 Procedimiento de Alineación Óptica con los Espejos ... 42
6.4.5 Realizar una prueba de restablecimiento automático ... 42
6.5 Uso de la supresión fija remota ... 44
6.5.1 Ubicación del interruptor de programación con llave y estado de LED ... 46
6.5.2 Procedimiento para la programación de la supresión fija remota ... 48
6.5.3 Procedimiento de programación de la tolerancia a las vibraciones (haz) ... 49
6.6 Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida ... 50
6.6.1 Conexiones de Salidas OSSD ... 51
6.6.2 Circuitos de Parada de Protección (Parada de Seguridad) ... 51
6.6.3 Preparación para la Operación del Sistema ... 53
6.6.4 Intercambiabilidad entre Sensores ... 53
6.6.5 Verificación de Puesta en Marcha ... 55
6.7 Diagramas de cableado ... 57
6.7.1 Diagrama de Cableado Genérico para Emisor ... 57
6.7.2 Diagrama de cableado genérico: Receptor de 5 pines y módulo de seguridad de autoverificación, controlador de seguridad, PLC de seguridad ... 58
6.7.3 Diagrama de cableado genérico - Receptor de 8 pines y un dispositivo inteligente ... 59
6.7.4 Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes ... 60
6.7.5 Diagrama de cableado genérico: receptor de 8 pines y módulo de interconexión de IM-T-9A ... 61

**Capítulo 7 Operación del Sistema ... 62**
7.1 Protocolo de Seguridad ... 62
7.2 Operación Normal ... 62
7.2.1 Arranque del sistema ... 62
7.2.2 Modo de Ejecución ... 62
7.2.3 Indicadores del Emisor ... 63
7.2.4 Indicadores del Receptor ... 63
7.3 Requisitos de Verificación Periódica ... 64

**Capítulo 8 Solución de problemas ... 65**
8.1 Condiciones de Bloqueo ... 65
8.2 Códigos de Error del Receptor ... 65
8.3 Ruido Eléctrico y Óptico ... 66
8.3.1 Revisión de las Fuentes de Ruido Eléctrico ... 66
8.3.2 Revise si hay fuentes de ruido óptico ... 66

**Capítulo 9 Cascada ... 67**
9.1 Información general de la conexión en cascada ... 67
9.1.1 Componentes del Sistema y Especificaciones ... 68
9.2 Cableado del sistema en cascada ... 69
9.3 Configuración de sistemas en cascada ... 70
9.3.1 Configuración inicial o agregue unidades a la cadena en cascada ... 70
9.3.2 Reducción del Número de Unidades de una Cadena en Cascada ... 70
9.4 Determinación de las Longitudes del Cable de Interconexión ... 71
9.5 Tiempo de Respuesta para Cortinas de Luz en Cascada ... 72
9.5.1 Determinación del peor tiempo de respuesta del sistema ... 73
9.5.2 Determinación del Tiempo de Respuesta del Sistema ... 73
9.5.3 Tiempo de Respuesta Individual y Distancia de Seguridad (Mínima) ... 74
9.5.4 Tiempo de recuperación (de apagado a encendido) para las cortinas de luz en cascada ... 74

**Capítulo 10 Procedimientos de verificación ... 76**
10.1 Calendario de Verificaciones ... 76

**Capítulo 11 Soporte y mantenimiento del producto ... 77**
11.1 Limpieza ... 77
11.2 Servicio de Garantía ... 77
11.3 Fecha de Fabricación ... 77
11.4 Desecho ... 77
11.5 Garantía limitada de Banner Engineering Corp. ... 77
11.6 Contáctenos ... 78

**Capítulo 12 Accesorios ... 79**
12.1 Controladores de Seguridad ... 79

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

12.2 Módulos de Interconexión ..... 79
12.3 Contactores ..... 80
12.4 Indicador de Estado del Sensor en Línea ..... 80
12.5 Material Impreso ..... 80
12.6 Soportes ..... 80
12.7 Cables Conectores RD - Modelos FID 1 ..... 81
12.8 Cables conectores RD - Modelos FID 2 o superiores ..... 81
12.9 Cables Conectores ..... 83
12.10 Pieza de Prueba ..... 85
12.11 Módulos de Seguridad Universales (Entradas) ..... 85
12.12 Ayuda de alineación ..... 86
12.13 Espejos Angulares de la Serie SSM ..... 86
12.14 Soportes de la Serie MSA ..... 88
12.15 Accesorios de Silencio ..... 88
12.16 Accesorios de supresión fija remota ..... 88
12.17 Cables adaptadores ..... 89

**Índice ..... 91**

**Glosario ..... 92**

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

1.1 Importante... ¡Lea esto antes de continuar! ..... 5
1.2 Uso de las Advertencias y Precauciones ..... 5
1.3 Declaración de conformidad de EU (DoC) ..... 6

# Capítulo 1 Acerca de este Documento

## 1.1 Importante... ¡Lea esto antes de continuar!

El diseñador de la máquina, el ingeniero de control, el constructor de la máquina, el operador de la máquina y/o el personal de mantenimiento o electricista tienen la responsabilidad de aplicar y mantener este dispositivo en total conformidad con todas las normas y las regulaciones aplicables. El dispositivo solo puede proporcionar la función de protección requerida si está correctamente instalado, operado y mantenido. Este manual intenta proporcionar instrucciones completas de instalación, operación y mantenimiento. *Se recomienda leer todo el manual para garantizar la correcta comprensión del funcionamiento, la instalación y el mantenimiento.* Envíe cualquier consulta con respecto a la aplicación o el uso del dispositivo a Banner.

Para obtener más información acerca de las instituciones estadounidenses e internacionales que proporcionan las normas de rendimiento para la aplicación de protección y el dispositivo de protección, consulte "Normas y Reglamentos" en la página 7.

**ADVERTENCIA:**

- El usuario es responsable de seguir estas instrucciones.
- **El no cumplir con alguna de estas responsabilidades puede crear una condición peligrosa y provocar lesiones graves o la muerte.**
- Lea, comprenda y cumpla cuidadosamente todas las instrucciones para este dispositivo.
- Realice una evaluación de riesgos que incluya la aplicación específica de protección de la máquina. Puede encontrar orientación sobre una metodología conforme en ISO 12100 o ANSI B11.0.
- Determine qué dispositivos y métodos de protección son adecuados de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos e impleméntelos de conformidad con todos los códigos y las regulaciones locales, estatales y nacionales aplicables. Ver ISO 13849-1, ANSI B11.19 y/u otras normas apropiadas.
- Verifique que todo el sistema de protección (incluidos los dispositivos de entrada, los sistemas de control y los dispositivos de salida) esté correctamente configurado e instalado, funcione y funcione según lo previsto para la aplicación.
- Periódicamente vuelva a verificar, según sea necesario, que todo el sistema de protección funciona según lo previsto para la aplicación.

## 1.2 Uso de las Advertencias y Precauciones

Las precauciones y los enunciados que aparecen en este documento están indicados por símbolos de alerta y se deben seguir para el uso seguro de Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN®. Si no se siguen todas las precauciones y alertas pueden ocasionar un uso u operación no seguros. Las siguientes señales y símbolos de alerta se definen de la siguiente manera:

| Palabra y símbolo de la señal | Definición |
|---|---|
| **ADVERTENCIA:** | Las **advertencias** se refieren a situaciones potencialmente peligrosas que, de no evitarse, pueden ocasionar lesiones graves o la muerte. |

Continued on page 6


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 5

| Palabra y símbolo de la señal | Definición |
|---|---|
|  **PRECAUCIÓN:** | Las **precauciones** se refieren a situaciones potencialmente peligrosas que, de no evitarse, pueden ocasionar lesiones menores o moderadas. |

Estos enunciados están destinados a informar al diseñador y al fabricante de la máquina, al usuario final y al personal de mantenimiento cómo evitar la mala aplicación y a utilizar eficazmente Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® para cumplir con las diversas exigencias de aplicación de protección. Estas personas son responsables de leer y respetar dichos enunciados.

## 1.3 Declaración de conformidad de EU (DoC)

Banner Engineering Corp. declara por este medio que los productos cumplen con las disposiciones de las directrices mencionadas y que se han cumplido todas las exigencias esenciales de protección de la salud y la seguridad. Para la declaración de conformidad (DoC) completa, vaya a www.bannerengineering.com.

| Producto | Directiva |
|---|---|
| Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® | UE: Directiva de maquinaria 2006/42/CE |

Representante en la UE: Spiros Lachandidis, Director General, **Banner Engineering BV** Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3, 1831 Diegem, BÉLGICA


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

2.1 Normas de EE. UU. Aplicables ..... 7
2.2 Normas Aplicables de OSHA ..... 8
2.3 Normas Internacionales/Europeas ..... 8

# Capítulo 2 Normas y Reglamentos

*La lista de normas a continuación se incluye para comodidad de los usuarios de este dispositivo Banner de Banner. La inclusión de las normas siguientes no implica que el dispositivo cumpla con alguna norma específica, distintas de las especificados en la sección Especificaciones de este manual.*

## 2.1 Normas de EE. UU. Aplicables

ANSI B11.0 Seguridad de la maquinaria

ANSI B11.1 Prensas mecánicas

ANSI B11.2 Prensas hidráulicas

ANSI B11.3 Frenos de prensas

ANSI B11.4 Cizallas

ANSI B11.5 Herreros

ANSI B11.6 Tornos

ANSI B11.7 Recalcadoras en frío y formadores en frío

ANSI B11.8 Perforación, fresado y barrenado

ANSI B11.9 Rectificadoras

ANSI B11.10 Máquina de aserrado de metales

ANSI B11.11 Cortadora de engranajes

ANSI B11.12 Máquinas formadora de rollos y máquina de doblado de rollos

ANSI B11.13 Barra automática simple o de husillo múltiple y máquinas de ahogo

ANSI B11.14 Máquina de corte de bobina

ANSI B11.15 Máquina para doblado y formación de tubería

ANSI B11.16 Prensa compactadora de polvo metálico

ANSI B11.17 Prensas de extrusión horizontal

ANSI B11.18 Maquinaria y sistemas de máquinas para procesamiento de flejes, bobinados, láminas y planchas

ANSI B11.19 Requisitos de funcionamiento para las medidas de reducción de riesgos: protección y otros medios para reducir riesgos

ANSI B11.20 Sistemas de fabricación

ANSI B11.21 Máquinas de herramienta que utilizan láser

ANSI B11.22 Máquina para tornear controlada numéricamente

ANSI B11.23 Centros de maquinado

ANSI B11.24 Máquinas de Transferencia


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

ANSI / RIA R15.06 Requisitos de seguridad para robots industriales y sistemas robotizados

NFPA 79 Norma de electricidad para maquinaria industrial

ANSI / PMMI B155.1 Maquinaria envasadora y maquinaria de conversión relacionada con embalaje - Requisitos de seguridad

## 2.2 Normas Aplicables de OSHA

Los documentos de OSHA indicados forman parte de: Código de Regulaciones Federales, Título 29, Partes 1900 a 1910

Los Requisitos Generales de OSHA 29 CFR 1910.212 para (protección de) todas las Máquinas

OSHA 29 CFR 1910.147 El Control de la Energía Peligrosa (bloqueo/etiquetado)

OSHA 29 CFR 1910.217 (Protección de) Prensas Mecánicas

## 2.3 Normas Internacionales/Europeas

ISO 12100 Seguridad de la maquinaria - Principios generales para el diseño - Evaluación de riesgos y reducción del riesgo

ISO 13857 Seguridad de las máquinas – Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores

ISO 13850 (EN 418) Dispositivos de parada de emergencia, aspectos funcionales - Principios para el diseño

ISO 13851 Dispositivos de control a dos manos - Principios para el diseño y la selección

IEC 62061 Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control relacionados con la seguridad

ISO 13849-1 Seguridad de la maquinaria - Piezas de los sistemas de control relacionadas con la seguridad - Parte 1: Principios generales de diseño

EN 13855 (EN 999) Posicionamiento de los dispositivos de protección con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano

ISO 14119 (EN 1088) Dispositivos de inmovilización asociados a la protección - Principios de diseño y selección

EN 60204-1 Equipo eléctrico de máquinas Parte 1: Requisitos generales

IEC 61496 Equipo de protección electrosensible

IEC 60529 Grados de protección proporcionados por los gabinetes

Dispositivo de distribución de bajo voltaje IEC 60947-1 – Reglas generales

Dispositivo de distribución de bajo voltaje IEC 60947-5-1 – Dispositivos de circuito de control electromecánico

Dispositivo de distribución de bajo voltaje IEC 60947-5-5 – Dispositivo eléctrico de parada de emergencia con función de bloqueo temporal manual

IEC 61508 Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/programables relacionados con la seguridad

IEC 62046 Seguridad de la maquinaria – Aplicaciones de equipo de protección para detectar la presencia de personas

ISO 3691-4 Camiones industriales – Requisitos de seguridad y verificación, 4: Camiones industriales sin conductor y sus sistemas


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

3.1 Características ..... 9
3.2 Descripción del Sistema ..... 9
3.3 Aplicaciones y Limitaciones Apropiadas ..... 13
3.4 Confiabilidad de Control: Redundancia y Auto-Verificación ..... 14
3.5 Características de Funcionamiento ..... 15

# Capítulo 3 Introducción

## 3.1 Características

- Un dispositivo de protección optoelectrónico de dos piezas
- Crea una pantalla de haces de detección infrarrojos sincronizados y modulados, que se extienden de extremo a extremo de los sensores (sin “zona muerta")
- Carcasa compacta para máquinas de producción pequeñas, robusta para grandes prensas
- Resoluciones de 14 mm y 30 mm
- Áreas definidas, en incrementos de 150 mm (6 pulg.):
  - Modelos con resolución de 14 mm: 300 mm (12 pulg.) a 1200 mm (47 pulg.)
  - Modelos con resolución de 30 mm: 300 mm (12 pulg.) a 1800 mm (71 pulg.)
- Rango de 0.1 m a 12 m (4 pulg. a 39 pies); el rango disminuye con el uso de espejos angulares o protectores de lente:
  - Protectores de lente: aproximadamente un 10 % de reducción del rango por protector
  - Espejos de superficie de vidrio: aproximadamente un 8 % de reducción del rango por espejo
- Indicadores de zona y de estado para diagnóstico
- Probado por FMEA para asegurar la confiabilidad de control
- Altamente inmune a EMI, RFI, luz ambiental, destellos en procesos de soldadura y luces estroboscópicas
- Compatible con las entradas de PLC de Seguridad (según la especificaciones del OSSD)
- Se pueden conectar en cascada hasta 4 pares de unidades




## 3.2 Descripción del Sistema

Un S4B de Banner emisor y receptor proporciona una cortina de luz de seguridad optoelectrónica redundante, controlada por microprocesador y de modo opuesto. La S4B se utiliza normalmente para protección del punto peligroso y es adecuada para proteger una gran variedad de maquinaria.

Los emisores de S4B tienen una fila de diodos emisores de luz (LED) infrarrojos (invisibles) modulados sincronizados en una carcasa compacta. Los receptores tienen una fila correspondiente de fotodetectores sincronizados. La cortina de luz creada por el emisor y el receptor se denomina área definida; el ancho y la altura vienen determinados por la longitud del par de sensores y la distancia entre ellos. El rango máximo de detección es de 12 m (39 pies), lo que disminuye si se utilizan espejos angulares o protectores de lente. El área definida (rango de detección) es equivalente a la altura de los sensores


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

(modelos de resolución de 14 mm: de 300 mm (12 pulg.) a 1200 mm (47 pulg.) y modelos de resolución de 30 mm: de 300 mm (12 pulg.) a 1800 mm (71 pulg.), en incrementos de 150 mm (6 pulg.)). El área de detección se extiende de extremo a extremo de la carcasa, también conocida como "sin zona muerta" o "sin zona de parpadeos". El diseño de detección de extremo a extremo de S4B permite el montaje con espacios mínimos o nulos en la detección cuando se utilizan soportes S4BA-MBK-16.

Los modelos S4B tienen salidas de restablecimiento automático (encendido automático y reinicio automático). En funcionamiento normal, si se detecta alguna parte del cuerpo de un operador o algún objeto opaco de más de una sección transversal predeterminada, dispositivo de conmutación de señal de salida se desactivan las salidas de seguridad de estado sólido del dispositivo de conmutación de señal de salida (OSSD). Estas salidas de seguridad están conectadas a las máquinas o dispositivo de conmutación final o dispositivos (FSD) protegidos que controlan el elemento de control primario de la máquina o los elementos (MPCE), que detienen inmediatamente el movimiento de la máquina protegida. Cuando el área definida se despeja, se permite que las salidas OSSD se activen.

Los sistemas S4B de ocho conductores (receptores con cable conector RDE (desconexión desmontable) de 8 pines) no requieren un controlador externo cuando se utiliza monitoreo de dispositivo externo la función de monitoreo de dispositivo externo (EDM). Esta función asegura la capacidad de detección de falla requerida por el Control de los Estados Unidos de confiabilidad e ISO 13849-1 categorías 3 o 4 y PL d o e para el control de los dispositivos finales de conmutación (FSD) o elementos de control primario de la máquina (MPCE).

Los sistemas S4B de cinco conductores (receptores con cables conectores RD (desconexión desmontable) de 5 pines) requieren un autoverificación módulo de seguridad, controlador de seguridad o PLC/PES de seguridad que se ajuste al nivel de prestaciones exigido por la evaluación de riesgos. Los ejemplos incluyen el módulo de seguridad UM-FA-9A/11A, el controlador de seguridad SC10-2roe o XS/SC26 para las aplicaciones que requieren confiabilidad de control y/o ISO 13849-1 Categoría 3 o Categoría 4 y PL d o PL e.

Las conexiones eléctricas (alimentación, tierra, entradas y salidas) se realizan mediante conexiones rápidas M12.

Todos los modelos requieren un voltaje de alimentación de +24 V DC ± 15 %.

Los modelos de ID de característica (FID por sus siglas en inglés) 2 se pueden utilizar en una configuración en cascada si se seleccionan los cables conectores RD (desconexión desmontable) adecuados. Hasta cuatro pares de sensores (de cualquier longitud o resolución) se pueden configurar automáticamente en una cadena en cascada (al agregar pares de sensores).

Los modelos FID 3 permiten la configuración remota de supresión fija.

Para obtener información sobre FID, consulte "Cortinas de Luz S4B con Diferentes FID" en la página 12.

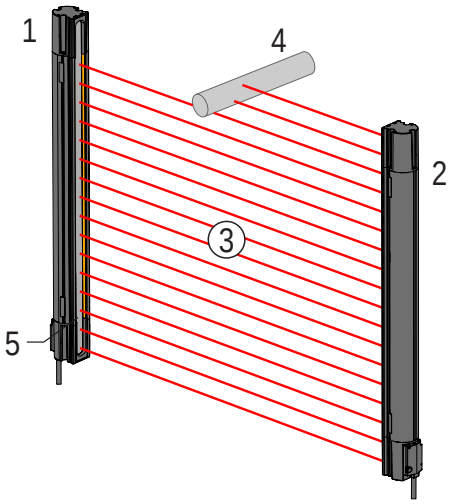
Todos los modelos incluyen la posibilidad de seleccionar entre dos códigos de escaneo.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 3.2.1 Componentes

Por "sistema" S4B se entiende un emisor y un receptor compatibles de igual longitud y resolución, incluidas las configuraciones en cascada, y sus cables conectores. Los cables conectores RD (desconexión desmontable) a cables conectores M12, los soportes de montaje y las piezas de prueba especificadas se venden por separado. Dependiendo de la opción de conexión, las soluciones de interconexión incluyen módulos SR-IM-.., contactores redundantes guiados positivamente y módulos/controladores de seguridad, que se venden por separado.

*Figura 1. Componentes principales*




1. Receptor
2. Emisor
3. Área Definida
4. Pieza de prueba específica
5. Ubicación de los indicadores de estado

## 3.2.2 Modelos

*Cuadro 1. Modelos de 30 mm*

| Emisor | Receptor | Área definida (mm) | Tiempo de respuesta, Tr (ms) | Tiempo de recuperación, OSSD de apagado a encendido (ms) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Haz no sincronizado bloqueado | Todos los haces bloqueados |
| **S4BE30-300-S** | **S4BR30-300-S** | 300 | 7.5 | 30 típico | 49 típico, 295 máximo |
| **S4BE30-450-S** | **S4BR30-450-S** | 450 | 8.5 | 36 típico | 65 típico, 337 máximo |
| **S4BE30-600-S** | **S4BR30-600-S** | 600 | 10.0 | 42 típico | 75 típico, 379 máximo |
| **S4BE30-750-S** | **S4BR30-750-S** | 750 | 11.5 | 48 típico | 85 típico, 421 máximo |
| **S4BE30-900-S** | **S4BR30-900-S** | 900 | 12.5 | 54 típico | 98 típico, 463 máximo |
| **S4BE30-1050-S** | **S4BR30-1050-S** | 1050 | 14.0 | 60 típico | 112 típico, 506 máximo |
| **S4BE30-1200-S** | **S4BR30-1200-S** | 1200 | 15.0 | 66 típico | 122 típico, 544 máximo |
| **S4BE30-1350-S** | **S4BR30-1350-S** | 1350 | 16.5 | 73 típico | 128 típico, 582 máximo |
| **S4BE30-1500-S** | **S4BR30-1500-S** | 1500 | 17.5 | 79 típico | 141 típico, 620 máximo |
| **S4BE30-1650-S** | **S4BR30-1650-S** | 1650 | 19.0 | 84 típico | 150 típico, 658 máximo |
| **S4BE30-1800-S** | **S4BR30-1800-S** | 1800 | 20.0 | 91 típico | 172 típico, 697 máximo |

*Cuadro 2. Modelos de 14 mm*

| Emisor | Receptor | Área definida (mm) | Tiempo de respuesta, Tr (ms) | Tiempo de recuperación, OSSD de apagado a encendido (ms) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Haz no sincronizado bloqueado | Todos los haces bloqueados |
| **S4BE14-300-S** | **S4BR14-300-S** | 300 | 11.5 | 48 típico | 85 típico, 421 máximo |
| **S4BE14-450-S** | **S4BR14-450-S** | 450 | 14.5 | 63 típico | 117 típico, 525 máximo |
| **S4BE14-600-S** | **S4BR14-600-S** | 600 | 17.5 | 78 típico | 141 típico, 620 máximo |
| **S4BE14-750-S** | **S4BR14-750-S** | 750 | 21.0 | 94 típico | 178 típico, 736 máximo |
| **S4BE14-900-S** | **S4BR14-900-S** | 900 | 24.0 | 108 típico | 209 típico, 841 máximo |
| **S4BE14-1050-S** | **S4BR14-1050-S** | 1050 | 27.0 | 124 típico | 240 típico, 946 máximo |
| **S4BE14-1200-S** | **S4BR14-1200-S** | 1200 | 30.5 | 137 típico | 271 típico, 1051 máximo |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 3.2.3 Guía para Realizar Pedidos

Para hacer un pedido de un sistema S4B:

1. Determine si la aplicación requiere un par de emisor y receptor independiente o si se deben utilizar varios pares como parte de un sistema en cascada.
2. Elija los números de modelo que se necesiten para la aplicación.
   - Resolución: 14 mm o 30 mm
   - Longitud adecuada:
     - Modelos con resolución de 14 mm: 300 mm a 1200 mm
     - Modelos con resolución de 30 mm: 300 mm a 1800 mm
3. Determine el estilo de conexión, que suele ser dictado por el tipo de interconexión con el sistema de control relacionado con la seguridad de la máquina.

   Consulte "Accesorios" en la página 79 para ver las opciones de cable conector RD (desconexión desmontable) (5 u 8 pines).
4. Determine la opción de montaje que desea utilizar.

   Consulte "Accesorios" en la página 79.
5. Determine el cableado adecuado necesario para la aplicación: cables de interconexión de la máquina y cables con doble terminación para la configuración en cascada (si se utiliza una cascada).

   Consulte "Accesorios" en la página 79.

### 3.2.4 Cortinas de Luz S4B con Diferentes FID

Con el pasar del tiempo, Banner agrega nuevas funciones a algunos dispositivos. La ID de funciones (FID) identifica el conjunto de funciones y características incluidas en un modelo en particular.

Por lo general, mientras más alto sea el número de la FID, mayor es el conjunto de características. Ópticamente, las unidades de la misma resolución y longitud pueden intercambiarse y funcionarán, independientemente de la FID. Las diferentes FID pueden requerir diferentes modelos de cables conectores RD (desconexión desmontable) (más funciones requieren diferentes conectores). Consulte la etiqueta de S4B para determinar la FID de un dispositivo concreto.

*Figura 2. Etiqueta de ejemplo*




*Cuadro 3. Descripciones de FID*

| Número FID | Se agregó conjunto de características |
|---|---|
| FID 1 | Versión inicial. No hay indicación FID en el dispositivo. |
| FID 2 | Se agregó la capacidad de cascada. Capacidad EDM agregada (con cables conectores RD de 8 pines). |
| FID 3 | Se agrega la configuración remota de la supresión fija. |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# 3.3 Aplicaciones y Limitaciones Apropiadas

**ADVERTENCIA:**

- **Lea atentamente esta sección antes de instalar el sistema**
- **No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.**
- Si no se siguen adecuadamente todos los procedimientos de montaje, instalación, interconexión y verificación, este dispositivo Banner no puede proporcionar la protección para la que fue diseñado.
- El usuario es responsable de garantizar que se cumplan todas las leyes, las normas, los códigos o los reglamentos locales, estatales y nacionales relacionados con la instalación y el uso de este sistema de control en cualquier aplicación particular. Asegúrese de que todos los requisitos legales se hayan cumplido y que se sigan todas las instrucciones técnicas de instalación y mantenimiento que figuran en este manual.
- El usuario es el único responsable de garantizar que este dispositivo Banner sea instalado e interconectado con la máquina protegida por personas calificadas, de acuerdo con este manual y los reglamentos de seguridad correspondientes. El personal calificado corresponde a las personas que, por poseer un grado reconocido o un certificado de capacitación profesional, o poseer gran conocimiento, capacitación y experiencia, ha demostrado exitosamente la capacidad para resolver problemas relacionados con el tema y el trabajo.

La S4B de Banner está diseñada para protección del punto peligroso y otras aplicaciones de protección. Es responsabilidad del usuario verificar si la protección es adecuada para la aplicación y que sea instalada según las instrucciones de este manual por Personal calificado.

La capacidad de S4B para realizar su función de protección depende de la idoneidad de la aplicación, de una instalación mecánica y eléctrica adecuada y de la interconexión con la máquina protegida. **Si no se siguen adecuadamente todos los procedimientos de montaje, instalación, interconexión y verificación, el S4B no puede proporcionar la protección para la que fue diseñado**.

**ADVERTENCIA:**

- **Instale el sistema solo en aplicaciones apropiadas**
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Solo utilice la S4B de Banner en maquinaria que se pueda detener inmediatamente después de que se emita una señal de parada en cualquier punto de la carrera o el ciclo de la máquina, como las máquinas con embrague de rotación parcial. Bajo ninguna circunstancia, la S4B se puede usar en maquinaria con embrague de rotación completa o en aplicaciones inadecuadas.
- Si existe alguna duda acerca de si su maquinaria es compatible o no con S4B, comuníquese con Banner Engineering.

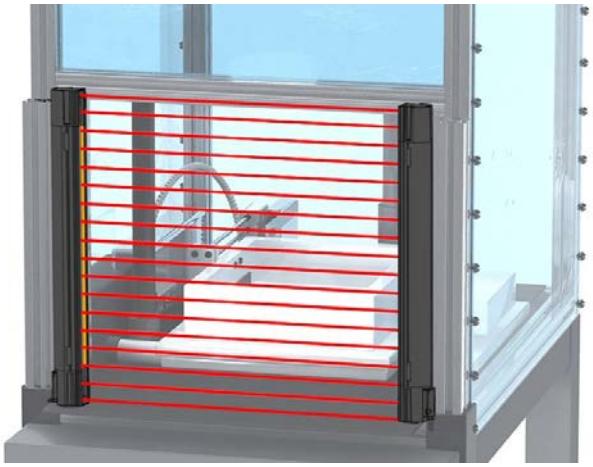
## 3.3.1 Aplicaciones apropiadas

S4B se usa normalmente para las siguientes aplicaciones, entre otras:

- Equipo de montaje pequeño
- Equipos de producción automatizados
- Celdas de trabajo robóticas
- Moldeo y prensas eléctricas
- Máquinas de Montaje y Embalaje
- Sistemas de manufactura esbelta


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 3. Aplicación común*



### 3.3.2 Ejemplos: Aplicaciones Inapropiadas

No utilice S4B en las siguientes aplicaciones:

- Con cualquier máquina que no puede ser detenida inmediatamente después de que se emita una señal de parada, por ejemplo, con maquinaria de un solo ciclo (o de rotación completa).
- Con cualquier máquina inadecuada o tiempo de respuesta de la máquina incoherente y detención del rendimiento
- Con cualquier máquina que expulsa materiales o componentes a través del área definida.
- En cualquier entorno que es probable que afecte negativamente la eficiencia de detección fotoeléctrica. Por ejemplo, los productos químicos o líquidos corrosivos o niveles inusuales severos de humo o polvo, si no se controla, pueden degradar la eficiencia de detección
- Como dispositivo de restablecimiento automático para iniciar o reiniciar el movimiento de la máquina (iniciación del dispositivo de detección de presencia aplicaciones (PSDI), a menos que la máquina y su sistema de control cumplan plenamente con la norma o el reglamento correspondiente (consulte OSHA 29CFR1910.217, NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 u otra norma apropiada)

Si se instala S4B para su uso como protección perimetral (donde pueda haber un peligro de ingreso, consulte " Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos " en la página 25), el movimiento peligroso de la máquina puede ser iniciado con medios normales solo después de que el área protegida esté despejada de personas y que se haya reiniciado manualmente el dispositivo de monitoreo de seguridad externo.

## 3.4 Confiabilidad de Control: Redundancia y Auto-Verificación

La redundancia requiere que los componentes del circuito S4B sean respaldados en la medida en que, si la falla de un solo componente impide que la máquina se detenga efectivamente, cuando se necesite, ese componente debe tener una contraparte redundante que realice la misma función. Se ha diseñado S4B con microprocesadores redundantes.

Se debe mantener la redundancia siempre que S4B se encuentre en funcionamiento. Debido a que un sistema redundante ya no es redundante después de que falla un componente, S4B está diseñado para automonitorearse de forma continua. La falla de un componente detectada por o dentro del sistema autoverificación provoca que se envíe una señal de detención a la máquina protegida y pone S4B en una condición de bloqueo.

Una recuperación de este tipo de condición de bloqueo requiere:

- Cambio del componente averiado (para restablecer la redundancia), y
- Realizar el procedimiento de reinicio correspondiente.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# 3.5 Características de Funcionamiento

La resolución de detección está determinada por el modelo de emisor y receptor.

**ADVERTENCIA:**

- **Uso del arranque/rearranque automático (restablecimiento automático) y manual (bloqueo temporal)**
- El incumplimiento de estas instrucciones puede resultar en una lesión grave o la muerte.
- Aplicar alimentación al dispositivo Banner, despejar el área definida o reiniciar una condición de bloqueo temporal no debe iniciar un movimiento peligroso de la máquina. Diseñe los circuitos de control de la máquina para que uno o más dispositivos de iniciación se activen (en un acto consciente) para arrancar la máquina, además de que el dispositivo Banner esté en el modo En ejecución.

## 3.5.1 Opciones de Cableado del Emisor

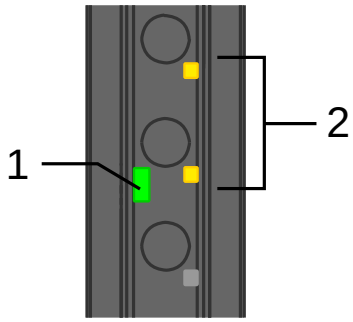
Se puede conectar un emisor S4B a su propia fuente de alimentación o al cable del receptor, color por color. El cableado color por color permite intercambiar las posiciones del emisor y del receptor sin modificar el cableado.

## 3.5.2 Indicadores de Estado

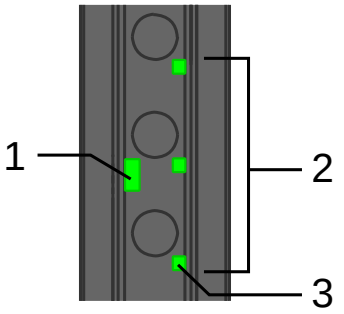
Los indicadores de estado tanto en el emisor como en el receptor son visibles claramente en el panel frontal de cada sensor.

Para obtener más información, consulte "Operación del Sistema" en la página 62.

*Cuadro 4. Indicadores de estado del emisor*

| Clave | Descripción | |
|---|---|---|
| 1 | Indicador de estado (rojo/verde): muestra si hay alimentación (verde), si el dispositivo está en condición de bloqueado (intermitente en rojo) o el número de unidades de una cadena en cascada (intermitente en verde). |  |
| 2 | Indicador de código de escaneo (rojo/verde/amarillo): muestra la configuración del código de escaneo (1 o 2) durante el encendido. | |

*Cuadro 5. Indicadores del estado del receptor*

| Clave | Descripción | |
|---|---|---|
| 1 | Indicador de estado (verde/rojo): muestra el estado del sistema:<br>• Salidas Encendidas o Apagadas (Encendido verde o rojo respectivamente)<br>• El Sistema está en condición de Bloqueo (rojo intermitente)<br>• Indica el número de unidades de una cadena en cascada (intermitente en verde) |  |
| 2 | Indicadores de zona (rojo/verde/amarillo): cada uno muestra el estado de aproximadamente 1/3 del total de haces.<br>• El indicador de la zona 1, en la parte inferior de esta vista, representa el tercio de la unidad que está hacia el extremo del cable conector RD (desconexión desmontable) de la unidad.<br>• El indicador de la zona 2 está en el centro y representa el tercio central de la unidad.<br>• El indicador de la zona 3 está en la parte superior, en esta vista, y representa el tercio de la unidad más cercano al tapón terminal.<br>• Muestra la configuración del código de escaneo (1 o 2) en el encendido. | |
| 3 | Indicador de Zona 1: indica el estado del haz de sincronización | |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 3.5.3 Salida de Restablecimiento Automático

El sistema está configurado para la salida de restablecimiento automático que permite al sistema entrar en modo de ejecución automáticamente. Se deben adoptar otras medidas para evitar peligro de paso; consulte " Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos " en la página 25 y la advertencia que figura a continuación para obtener más información.

Las salidas de OSSD se encienden después de que se aplica la alimentación y el receptor pasa a su autoverificación/ sincronización interna y reconoce que todos los haces están despejados. La salida de restablecimiento automático también se reinicia automáticamente después de que se borran todos los haces.

**ADVERTENCIA:**

- **Uso del arranque/rearranque automático (restablecimiento automático) y manual (bloqueo temporal)**
- El incumplimiento de estas instrucciones puede resultar en una lesión grave o la muerte.
- Aplicar alimentación al dispositivo Banner, despejar el área definida o reiniciar una condición de bloqueo temporal no debe iniciar un movimiento peligroso de la máquina. Diseñe los circuitos de control de la máquina para que uno o más dispositivos de iniciación se activen (en un acto consciente) para arrancar la máquina, además de que el dispositivo Banner esté en el modo En ejecución.

### 3.5.4 Monitoreo de dispositivo externo (EDM)

El monitoreo de dispositivo externo La función (EDM) permite que S4B monitoree el estado de los dispositivos externos, como elemento de control primario de la máquina (MPCE). Las opciones son el monitoreo de 1- canal o sin monitoreo. El EDM se usa cuando las salidas OSSD de S4B controlan directamente los MPCE o los demás dispositivos externos.

Esta función solo está disponible cuando se utiliza una interconexión de 8 conductores con un receptor FID 2 o superior.

### 3.5.5 Configuración del Código de Escaneo

Utilice el código de escaneo para permitir el funcionamiento de varios pares de emisores y receptores que estén en las proximidades, sin los efectos de la interferencia.

El emisor y el receptor pueden estar configurados para utilizar uno de los dos códigos de escaneo (1 o 2); un receptor reconoce la luz solo desde un emisor con el mismo código de escaneo. Configure los interruptores de código de escaneo del cable conector RD de cada sensor (consulte "Selección de Código de Escaneo" en la página 38). Tanto el emisor y su correspondiente receptor deben tener la misma configuración. Los emisores y los receptores en cascada automáticamente alternan códigos de escaneo según el código de escaneo del primer par (host).

El valor predeterminado es el código de escaneo 1.

### 3.5.6 Indicación de la Intensidad Débil del Haz

La intensidad débil del haz se indica cuando se realizan uno o más canales, pero la intensidad del haz es marginal. Esta indicación se puede utilizar para ayudar a alinear el sensor y también para indicar cuándo puede ser necesario limpiar la ventana.

El indicador de zona que representa el área de los canales con la intensidad débil del haz se pone amarillo inmediatamente en cuanto se detecta la señal marginal.

Se enciende la salida de intensidad débil del haz (pin 5 para los receptores de 5 pines, pin 3 para los receptores de 8 pines) cada vez que se detectan uno o más canales con una señal marginal durante más de 1 minuto. Cuando la señal supera el nivel marginal, se apaga la salida de intensidad débil del haz.

Para un sistema en cascada de un host y un invitado (dos unidades), la salida de intensidad de haz débil se encenderá si alguno de los dos sistemas tiene un haz débil.

Para los sistemas en cascada de un host y un invitado (tres o cuatro unidades), la salida de intensidad de haz débil se encenderá si alguno de los dos sistemas tiene un haz débil. También se encenderá si todos los invitados tienen un haz débil (si solo un invitado tiene un haz débil no se encenderá la salida).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 3.5.7 Conexión en cascada

Hasta cuatro pares de sensores (cualquier longitud o resolución) se pueden combinar en un solo sistema.

El cascada sistema en cascada se configura automáticamente al encenderse cuando se agregan pares de sensores a la cadena en cascada. Quitar los pares de sensores de la cadena requiere la intervención del operador. Consulte "Configuración de sistemas en cascada" en la página 70.

Esta función está disponible con sistemas FID 2 o superiores.

### 3.5.8 Supresión Fija Remota

En los modelos de receptor FID 3 o posteriores, supresión fija está disponible para, en efecto, "inhabilitar" los haces que de otra manera serían continuamente bloqueados por un objeto fijo. Una o varias áreas dentro del par de sensores S4B pueden ser "suprimidos", con un mínimo de un haz entre dos zonas de supresión.

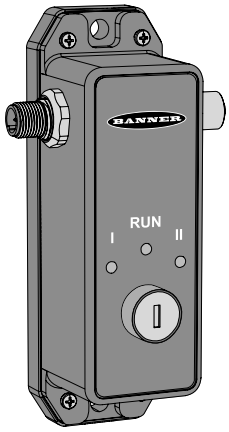
Todos los haces de una zona de supresión fija deben permanecer bloqueados durante el funcionamiento a fin de que los OSSD permanezcan activos “ON”.

Los indicadores de zona están intermitentes en el receptor del par para mostrar dónde está configurado la supresión fija.

La función de supresión fija remota puede configurar utilizar un receptor S4B como un sistema independiente o en un sistema en cascada. Un DES4-M81-F51-D o DES4-M51-F51-D utilizado con un S4BA-RFB, la herramienta de configuración remota de supresión fija, y un S4BA-RTP-1 para un receptor único o un DES4-M51-F51-REM utilizado con un S4BA-RFB y un S4BA-RTP-1 para un sistema en cascada ofrece un medio conveniente para programar el área suprimida. El S4BA-RFB también se puede colocar entre los receptores de un sistema en cascada.

Consulte "Uso de la supresión fija remota" en la página 44.

*Figura 4. S4BA-RFB*




### 3.5.9 Tolerancia a las vibraciones (haz)

En los modelos de receptores FID 3 o superiores, una vez que se configura la supresión fija, se puede activar una tolerancia a las vibraciones (haz) de 1 haz.

La función de tolerancia a las vibraciones (haz) se puede utilizar en situaciones de supresión en las que la vibración es lo suficientemente alta como para que los haces del borde del área suprimida puedan bloquearse (para el primer haz desbloqueado) o despejarse (primer haz suprimido) durante el funcionamiento.

El S4BA-RFB se puede utilizar para activar y desactivar la tolerancia a las vibraciones (haz) una vez que se ha enseñado un área de supresión fija. Consulte "Uso de la supresión fija remota" en la página 44.

Consulte también "Limitaciones de tolerancia a las vibraciones" en la página 50.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

4.1 Especificaciones generales del emisor y el receptor ..... 18
4.2 Especificaciones del Emisor ..... 18
4.3 Especificaciones del receptor ..... 19
4.4 Especificaciones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB) ..... 19
4.5 Dimensiones de Montaje y Área Definida ..... 20
4.6 Dimensiones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB) ..... 21

# Capítulo 4 Especificaciones

## 4.1 Especificaciones generales del emisor y el receptor

**Protección Contra Cortocircuitos**
Todas las entradas y las salidas están protegidas contra cortocircuitos a + 24 V DC o DC común

**Clase de Seguridad Eléctrica**
III (según IEC 61140)

**Clasificación de seguridad**
Tipo 4 de acuerdo a la IEC 61496-1, -2

Categoría 4 PL e de acuerdo con la EN ISO 13849-1:2015

SIL3 según IEC 61508

| Configuración | $PFH_d$ (IEC 61508) | $MTTF_d$ (EN ISO 13849-1) |
|---|---|---|
| Cascada de 1 par (independiente) | $7.68 \times 10^{-9}$ | 176 años |
| Cascada de 2 pares (host + 1 invitado) | $1.36 \times 10^{-8}$ | 91 años |
| Cascada de 3 pares (host + 2 invitados) | $1.96 \times 10^{-8}$ | 61 años |
| Cascada de 4 pares (host + 3 invitados) | $2.56 \times 10^{-8}$ | 46 años |

Intervalo de pruebas de detección: 20 años

**Ángulo de Apertura Efectiva (EAA)**
Cumple con las exigencias de Tipo 4 según IEC 61496-2

**Condiciones de operación**
–20 °C a +55 °C (–4 °F a +131 °F)

95 % de humedad relativa máxima (sin condensación)

**Temperatura de almacenamiento**
–30 °C a +65 °C (–22 °F a +149 °F)

**Índice de protección ambiental**
Solo para uso en interiores

IP65 (EN 60529)

**Resolución**
14 mm y 30 mm

**Rango de Operación**
0.1 m a 12 m (4 pulgadas a 39 pies)

**Gabinete**
Carcasa de aluminio anodizado con tapones terminales fundidos de cinc bien sellados y ventana de policarbonato

**Accesorios de Montaje**
Los accesorios de montaje se piden por separado.

Los modelos de más de 900 mm requiere un soporte de montaje lateral adicional.

Los soportes de montaje lateral son de policarbonato relleno de vidrio.

Los soportes de montaje de los extremos tienen un adaptador de policarbonato relleno de vidrio y soportes de acero laminado en frío de calibre 8, con acabado de zinc negro.

**Vibración e impacto mecánico**
Los componentes han pasado las pruebas de vibración e impacto según IEC 61496-1 (Clase 3M4). Esto incluye vibración (30 ciclos) de 5 Hz a 150 Hz a una amplitud de 3.5 mm (0.14 pulgadas) y a una aceleración de 1 g e impacto de 15 g durante 6 milisegundos (600 ciclos).

**Certificaciones**
c UL us LISTED AOPD 10GH

CE

## 4.2 Especificaciones del Emisor

**Voltaje de alimentación al dispositivo**
+24 V DC ± 15 % (utilice una fuente de alimentación con clasificación SELV según la norma EN IEC 60950)

La fuente de alimentación debe cumplir con los requisitos de la norma IEC 60204-1.

La fuente de alimentación externa debe ser capaz de amortiguar las interrupciones breves de red de 20 ms, tal como se especifica en la norma IEC/EN 60204-1 e IEC 61496-1.

**Ondulación Residual**
± 10% máximo

**Indicadores de Estado**
Un indicador de estado bicolor (rojo/verde): indica el modo de operación, la condición de bloqueo o de apagado

Dos indicadores de código de escaneo tricolor (rojo/verde/amarillo): muestran la configuración del código de escaneo (1 o 2) durante el encendido.

**Corriente de Alimentación**
33 mA típico

46 mA máximo(1)

**Longitud de Onda de los Elementos del Emisor**
LED infrarrojas, 860 nm a pico de emisión

(1) La corriente máxima se produce a un voltaje de alimentación de 20 V DC.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Controles y Ajuste**
Selección del código de escaneo: 2 interruptores de dos posiciones, situados en el cable conector RD (desconexión desmontable), para seleccionar entre los códigos de escaneado (código 1 o 2).

La posición predeterminada de fábrica es código de escaneo 1.

# 4.3 Especificaciones del receptor

**Voltaje de alimentación al dispositivo**
+24 V DC ± 15 % (utilice una fuente de alimentación con clasificación SELV según la norma EN IEC 60950)

La fuente de alimentación debe cumplir con los requisitos de la norma IEC 60204-1.

La fuente de alimentación externa debe ser capaz de amortiguar las interrupciones breves de red de 20 ms, tal como se especifica en la norma IEC/EN 60204-1 e IEC 61496-1.

**Ondulación Residual**
± 10% máximo

**Indicadores de Estado**
Indicador de estado bicolor (rojo/verde): indica el estado del sistema general y las salidas

Indicadores de estado de zona tricolor (rojo/verde/amarillo): indican el estado (haz despejado, débil o bloqueado) de un grupo definido de haces y también muestra el código de escaneo al arrancar.

**Dispositivos Interruptor de Señal de Salida (OSSD)**
Dos salidas de seguridad OSSD (dispositivo de conmutación de señal de salida) redundantes de 24 V DC de estado sólido, 0.5 A máx. de corriente saliente (utilice soluciones de interconexión opcionales para cargas AC o DC mayores)

Voltaje de estado encendido: > Vin - 1.5 V DC

Voltaje en estado apagado: 0 V DC típico, 1 V DC máximo (sin carga)

Voltaje externo máximo permitido, para estado apagado: 1.5 V DC[(2)]

Capacidad máxima de carga: 1.0 µF

Resistencia máxima del cable a la carga: 5 ohms por cable

Corriente de fuga máxima: 50 µA (con 0 V abierto)

Ancho de pulso de prueba de OSSD: 200 µs típico

Período de pulso de prueba OSSD: 200 ms típico

Corriente de interruptor: 0 A mínimo; 0.5 A máximo (por OSSD)

[(2)] El voltaje máximo permitido en OSSD en estado apagado sin un bloqueo. Este voltaje puede provenir, por ejemplo, de la estructura de entrada de un módulo de relé de seguridad conectado a los OSSD de S4B.

**Salida de intensidad débil del haz**
Salida de corriente saliente (PNP) de estado sólido, 100 mA a 24 V DC

**Corriente de alimentación (sin carga)**
72 mA típico

100 mA máximo[(3)]

Exclusivo de cargas OSSD1 y OSSD2 (hasta un adicional de 0.5 A cada una)

**Tiempo de respuesta**
Consulte "Modelos" en la página 11

**Tiempo de recuperación**
Bloqueado para despejar (los OSSD pasan de apagado a encendido; varía con el número total de haces de detección y si se bloquea el haz de sincronización).

Consulte "Modelos" en la página 11

**Controles y Ajuste**
Selección del código de escaneo: 2 interruptores de doble posición, situados en el cable conector RD (desconexión desmontable), para seleccionar entre los códigos de escaneo (código 1 o 2).

La posición predeterminada de fábrica es código de escaneo 1.

**Entrada EDM (disponible en modelos de 8 conductores)**
Las señales de +24 V DC desde los contactos del dispositivo externo pueden ser monitoreadas (un canal o sin monitoreo) a través del terminal de EDM en el receptor.

Señal alta: 10 V DC a 30 V DC a 30 mA típico

Señal baja: 0 V DC a 3 V DC

[(3)] La corriente máxima se produce a un voltaje de alimentación de 20 V DC.

# 4.4 Especificaciones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB)

**Voltaje de alimentación**
+24 V DC ± 15 % (utilice una fuente de alimentación con clasificación SELV según la norma EN IEC 60950)

La fuente de alimentación debe cumplir con los requisitos de la norma IEC 60204-1.

La fuente de alimentación externa debe ser capaz de amortiguar las interrupciones breves de red de 20 ms, tal como se especifica en la norma IEC/EN 60204-1 e IEC 61496-1.

**Ondulación Residual**
± 10% máximo

**Corriente de alimentación**
35 mA máximo

**Longitud máxima del cable**
15.2 m (50 pies)

**Protección Contra Cortocircuitos**
Todas las entradas están protegidas contra cortocircuitos a + 24 V DC o DC común

**Clase de Seguridad Eléctrica**
III (según IEC 61140)

**Condiciones de operación**
–20 °C a +55 °C (–4 °F a +131 °F)

**Temperatura de almacenamiento**
–30 °C a +65 °C (–22 °F a +149 °F)

**Índice de protección ambiental**
Solo para uso en interiores

IP65 (EN 60529)


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Indicadores de estado**
Indicadores bicolor (rojo/verde) para indicar la alimentación del S4BA-RFB (ejecución), la supresión fija activada (I) y la tolerancia a las vibraciones (II) activada.

**Controles y Ajuste**
Interruptor de llave S4BA-RFB: Interruptor de 3 posiciones situado en la parte delantera del S4BA-RFB, para activar y desactivar la supresión fija o la tolerancia de vibración (haz).

**Material**
Carcasa de policarbonato con conectores de latón niquelado

**Accesorios de montaje**
Los accesorios de montaje son suministrados por el usuario.

**Vibración e impacto mecánico**
Los componentes han pasado las pruebas de vibración e impacto según IEC 61496-1 (Clase 3M4). Esto incluye vibración (30 ciclos) de 5 Hz a 150 Hz a una amplitud de 3.5 mm (0.14 pulgadas) y a una aceleración de 1 g e impacto de 15 g durante 6 milisegundos (600 ciclos).

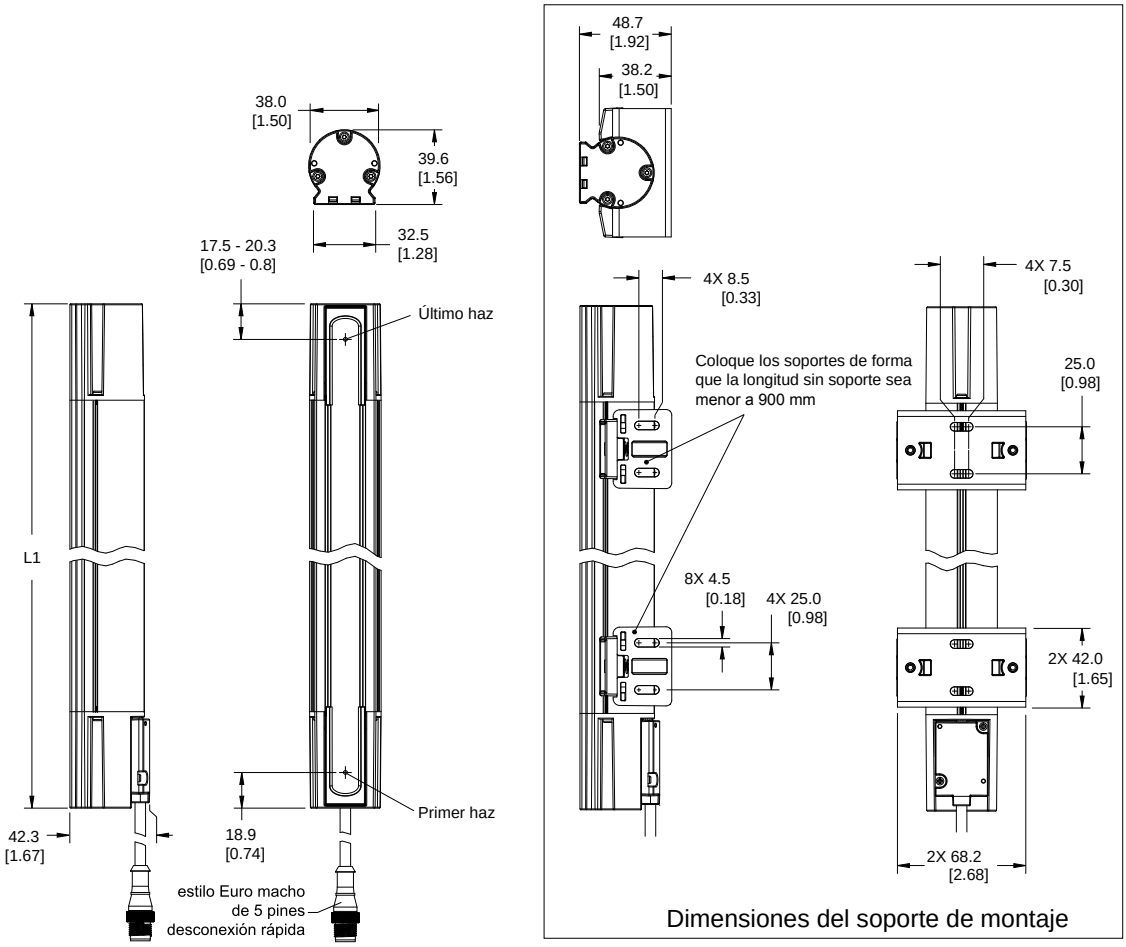
**Certificaciones**

c UL us LISTED AOPD 10GH

CE

# 4.5 Dimensiones de Montaje y Área Definida

Todas las mediciones se mencionan en milímetros (pulgadas), a menos que se indique lo contrario. Las medidas facilitadas están sujetas a cambios.



Dimensiones del soporte de montaje

| Modelo de emisor/receptor | Longitud de la carcasa (L1) | Longitud de agujero a agujero con soportes fuera (L2) | Área definida (mm) |
|---|---|---|---|
| S4B...-300-S | 312.03 mm (12.28 pulg.) | 370.43 mm (14.58 pulg.) | 300 |
| S4B...-450-S | 460.73 mm (18.14 pulg.) | 519.13 mm (20.44 pulg.) | 450 |
| S4B...-600-S | 609.98 mm (24.01 pulg.) | 668.38 mm (26.31 pulg.) | 600 |
| S4B...-750-S | 758.68 mm (29.87 pulg.) | 817.08 mm (32.17 pulg.) | 750 |
| S4B...-900-S | 907.93 mm (35.75 pulg.) | 966.33 mm (38.04 pulg.) | 900 |
| S4B...-1050-S | 1056.63 mm (41.6 pulg.) | 1115.03 mm (43.90 pulg.) | 1050 |

Continued on page 21

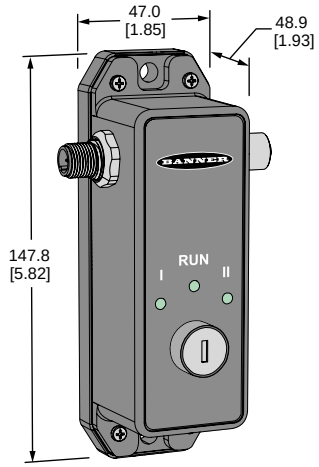

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 20

| Modelo de emisor/receptor | Longitud de la carcasa (L1) | Longitud de agujero a agujero con soportes fuera (L2) | Área definida (mm) |
|---|---|---|---|
| S4B...-1200-S | 1205.88 mm (47.48 pulg.) | 1264.28 mm (49.77 pulg.) | 1200 |
| S4B...-1350-S | 1354.58 mm (53.33 pulg.) | 1412.98 mm (55.63 pulg.) | 1350 |
| S4B...-1500-S | 1503.83 mm (59.21 pulg.) | 1562.23 mm (61.51 pulg.) | 1500 |
| S4B...-1650-S | 1652.53 mm (65.06 pulg.) | 1710.93 mm (67.36 pulg.) | 1650 |
| S4B...-1800-S | 1801.78 mm (70.94 pulg.) | 1860.18 mm (73.24 pulg.) | 1800 |

## 4.6 Dimensiones de la herramienta de configuración de supresión fija remota (S4BA-RFB)

Todas las mediciones se mencionan en milímetros (pulgadas), a menos que se indique lo contrario. Las medidas facilitadas están sujetas a cambios.





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

5.1 Consideraciones sobre la Instalación Mecánica ..... 22
5.2 Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima) ..... 23
5.3 Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos ..... 25
5.4 Protección Adicional ..... 26
5.5 Ubicación del Interruptor de Reinicio ..... 27
5.6 Otras Consideraciones ..... 28
5.7 Montaje de Componentes del Sistema ..... 33

# Capítulo 5 Instalación Mecánica

El rendimiento del sistema S4B como dispositivo de seguridad depende de:

- Lo idóneo de la aplicación
- La instalación mecánica y eléctrica adecuada, y la interconexión con la máquina protegida

**ADVERTENCIA:**

- **Lea atentamente esta sección antes de instalar el sistema**
- **No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.**
- Si no se siguen adecuadamente todos los procedimientos de montaje, instalación, interconexión y verificación, este dispositivo Banner no puede proporcionar la protección para la que fue diseñado.
- El usuario es responsable de garantizar que se cumplan todas las leyes, las normas, los códigos o los reglamentos locales, estatales y nacionales relacionados con la instalación y el uso de este sistema de control en cualquier aplicación particular. Asegúrese de que todos los requisitos legales se hayan cumplido y que se sigan todas las instrucciones técnicas de instalación y mantenimiento que figuran en este manual.
- El usuario es el único responsable de garantizar que este dispositivo Banner sea instalado e interconectado con la máquina protegida por personas calificadas, de acuerdo con este manual y los reglamentos de seguridad correspondientes. El personal calificado corresponde a las personas que, por poseer un grado reconocido o un certificado de capacitación profesional, o poseer gran conocimiento, capacitación y experiencia, ha demostrado exitosamente la capacidad para resolver problemas relacionados con el tema y el trabajo.

## 5.1 Consideraciones sobre la Instalación Mecánica

Los dos factores principales que influyen en la disposición de la instalación mecánica del sistema S4B son:

- Distancia mínima/distancia de seguridad (consulte "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23)
- Eliminación de peligro de paso/punto de peligros a través de protección complementaria (consulte " Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos " en la página 25)

Otras consideraciones incluyen:

- Orientación de emisor y receptor (consulte "Orientación de Emisor y Receptor" en la página 30)
- Superficies reflectantes adyacentes (consulte "Superficies Reflectantes Adyacentes" en la página 28)
- Uso de espejos angulares (consulte "Uso de Espejos Angulares" en la página 29)
- Instalación de varios sistemas (consulte "Instalación de Varios Sistemas" en la página 31)

**ADVERTENCIA:**

- **Coloque cuidadosamente los componentes del sistema**
- El incumplimiento de esta advertencia puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Coloque los componentes del sistema de forma que punto de peligro/al peligro ni por arriba, por debajo, alrededor o a través del campo de detección. Adicional y protección complementaria puede ser necesario.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# 5.2 Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)

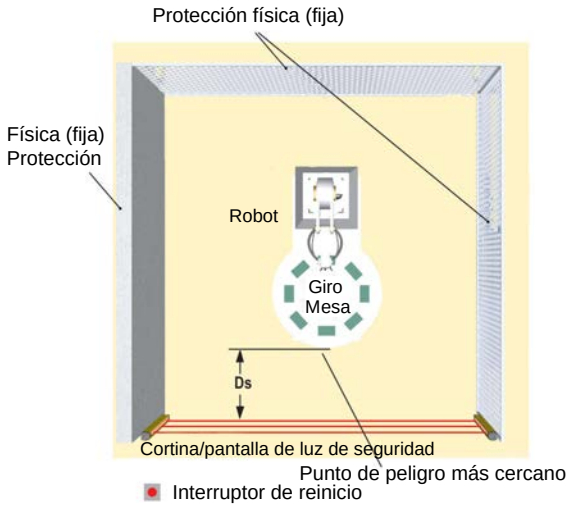
La distancia mínima requerida entre el área definida y el más cercano y alcanzable punto de peligro es la distancia de seguridad (Ds), también llamada distancia mínima (S). La distancia se calcula de manera que cuando se detecta un objeto o una persona (por el bloqueo de un haz de detección), S4B envía una señal para detener la máquina, lo que hace que se haya detenido cuando el objeto o la persona llega a cualquier punto de peligro de la máquina.

La distancia se calcula de manera diferente para las instalaciones de los Estados Unidos y Europa. Ambos métodos tienen en cuenta varios factores, incluyendo la velocidad humana calculada, el tiempo total de parada del sistema (el cual está conformado por varios componentes), y el factor de penetración de profundidad. Después de que se haya determinado la distancia, se registra la distancia calculada en la tarjeta de verificación diaria.

**ADVERTENCIA:**

- **Calcule la distancia de seguridad (distancia mínima)**
- No establecer ni mantener la distancia de seguridad (distancia mínima) puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Instale los componentes alejados del peligro más cercano, de modo que una persona no pueda alcanzar el peligro antes de que termine el movimiento o la situación de peligro. Calcule esta distancia utilizando las fórmulas incluidas, tal como se describe en ANSI B11.19 e ISO 13855. Instale los componentes a más de 100 mm (4 pulg.) del peligro, independientemente del valor calculado.

*Figura 5. Distancia segura (distancia mínima) y protección física (fija)*




## 5.2.1 Fórmula y Ejemplos

| Aplicaciones en Estados Unidos | Requisitos Europeos |
|---|---|
| La fórmula para calcular la Distancia (Separación) de Seguridad para aplicaciones de Estados Unidos:<br>$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$ | La fórmula de distancia mínima para aplicaciones europeas:<br>$S = (K \times T) + C$ |

Continued on page 24


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 23

| Aplicaciones en Estados Unidos | Requisitos Europeos |
|---|---|
| **$D_s$**<br>La distancia de seguridad (en pulgadas)<br>**K**<br>1600 mm por segundo (o 63 pulgadas por segundo), es la velocidad constante de la mano recomendada por OSHA 29CFR1910.217 y ANSI B11.19 (consulte la Nota 1 a continuación)<br>**$T_s$**<br>el tiempo de parada total de la máquina (en segundos) desde la señal de parada inicial al cese final de todo el movimiento, lo que incluye los tiempos de parada de todos los elementos pertinentes de control (como los controladores de seguridad XS26-2) y medido a la velocidad máxima de la máquina (consulte la Nota 3 a continuación)<br>**$T_r$**<br>el tiempo de respuesta máximo, en segundos, del par emisor/receptor de S4B (dependiendo del modelo)<br>**$D_{pf}$**<br>la distancia añadida debido al factor de profundidad de la penetración como se prescribe en la OSHA 29CFR1910.217, y ANSI B11.19 para aplicaciones de Estados Unidos. Consulte el factor de profundidad de la penetración ($D_{pf}$) en la tabla siguiente o calcule mediante la fórmula (en mm): $D_{pf}$ = 3.4 x (S - 7), donde S es la resolución de la cortina de luz (para S ≤ 63 mm). | **S**<br>la distancia mínima en mm, de la zona de peligro al punto central de la cortina de luz; la distancia mínima permitida es 100 mm (175 mm para aplicaciones no industriales), independientemente del valor calculado<br>**K**<br>constante de velocidad de mano (consulte la nota 2 a continuación); **2000 mm/s** (para distancias mínimas de ≤ 500 mm) **1600 mm/s** (para distancias mínimas de > 500 mm)<br>**T**<br>el tiempo total de respuesta de parada de la máquina (en segundos), a partir de la iniciación física del dispositivo de seguridad y del momento en que la máquina se detiene (o el peligro es eliminado). Esta se puede dividir en dos partes: **Ts** y **$T_r$** donde **T = $T_s$ + $T_r$**<br>**C**<br>la distancia adicional, en mm, con base en la intrusión de una mano o un objeto en la zona de peligro antes del accionamiento de un dispositivo de seguridad. Calcular utilizando la fórmula (en mm):<br>`C = 8 x (d - 14)`<br>donde `d` es la resolución de la cortina de luz (por `d` ≤ 40 mm) o use 850 mm para C. |

*Cuadro 6. Factor de penetración de profundidad ($D_{pf}$)*

| Sistemas de 14 mm | Sistemas de 30 mm |
|---|---|
| 24 mm (0.94 pulg.) | 78 mm (3.1 pulg.) |

**Notas:**

1. La constante de velocidad de manos, **K**, recomendada por OSHA ha determinado mediante diversos estudios y aunque estos estudios indican velocidades de 1600 mm/seg. (63 in/seg.) a más de 2.500 mm/seg. (100 in/seg.), no son determinaciones concluyentes. Tenga en cuenta todos los factores, incluyendo la capacidad física del operador, al determinar el valor de **K** a ser utilizado.
2. La constante de velocidad de manos **K**, derivada de los datos sobre la velocidad de aproximación del cuerpo o partes del cuerpo como se indica en la norma ISO 13855.
3. **$T_S$** se mide generalmente con un dispositivo de medición del tiempo de parada. Si se utiliza el tiempo de parada especificado por el fabricante de la máquina, al menos el 20% debe ser añadido para permitir el factor de posible deterioro del sistema de embrague/freno. Esta medición debe tener en cuenta el más lento de los dos canales MPCE y el tiempo de respuesta de todos los dispositivos o controles que reaccionan para detener la máquina.

**ADVERTENCIA:**

- **El tiempo de parada (Ts) debe incluir el tiempo de respuesta de todos los dispositivos o los controles que reaccionen para detener la máquina**
- Si no se incluyen todos los dispositivos, la distancia de seguridad calculada (Ds o S) será muy corta, lo que puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Incluya en sus cálculos el tiempo de parada de todos los dispositivos y los controles pertinentes.
- De ser necesario, cada uno de los dos elementos de control primario de la máquina (MPCE1 y MPCE2) debe ser capaz de detener inmediatamente el movimiento peligroso de esta, sin importar el estado del otro. Es posible que estos dos canales del control de la máquina no sean idénticos, pero el rendimiento del tiempo de parada de la máquina (Ts, usado para calcular la distancia de seguridad) debe considerar al canal más lento.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 5.2.2 Ejemplos

#### 5.2.3 Aplicaciones en EE. UU., modelo S4BR30-600-S

**K** = 63 pulgadas por segundo (la de velocidad de las manos constante establecida por OSHA)

**$T_s$** = 0.31 (0.250 segundos especificados por el fabricante de la máquina, más un factor de seguridad de 20 %, más 13 ms para el tiempo de respuesta del controlador de seguridad XS26-2)

**$T_r$** = 0.010 segundos (el tiempo de respuesta especificado de un sistema S4BR30-600-S)

**$D_{pf}$** = 30 mm (3.1 pulg.) de resolución

Sustituya los números en la fórmula de la siguiente manera:

$$D_s = K \times ( T_s + T_r ) + D_{pf}$$

$D_S$ = 63 × (0.31 + 0.010) + 3.1 = 23.3 pulg.

Instale el emisor y el receptor de S4B de tal manera que ninguna parte del área definida esté a menos de 59.2 cm (23.3 pulg.) desde el punto de peligro más cercano de la máquina protegida.

#### 5.2.4 Requisitos europeos, modelo S4BR30-600-S

**K** = 1600 mm por segundo

**T** = 0.32 (0.250 segundos especificados por el fabricante de la máquina; más un factor de seguridad de 20 %; más 13 ms de tiempo de respuesta del controlador de seguridad XS26-2), más 0.010 segundos (el tiempo de respuesta especificado del sistema S4BR30-600-S)

**C** = 8 × (30 – 14) = 128 mm (30 mm de resolución)

Sustituya los números en la fórmula de la siguiente manera:

$$S = (K \times T ) + C$$

S = (1600 × 0.32) + 128 = 640 mm

Instale el emisor y el receptor de S4B de tal manera que ninguna parte del área definida esté a menos de 640 cm desde el punto de peligro más cercano de la máquina protegida.

## 5.3 Reducción o Eliminación de los Riesgos de Ingresos

A peligro de paso se asocia con aplicaciones en las que el personal puede pasar a través de una protección, como Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® (que emite una orden de parada para eliminar el peligro) y luego continúa en el área protegida. Esto es habitual en aplicaciones de protección perimetral y de accesos. Subsecuentemente, su presencia ya no se detecta y el peligro relacionado se convierte en el arranque inesperado o nuevo arranque de la máquina mientras que el personal se encuentra dentro del área protegida.

En el uso de cortinas de luz, un peligro de ingreso normalmente resulta de grandes distancias de seguridad calculadas a partir de los largos tiempos de parada, un gran límite detección de objeto mínimos, alcance, llegada u otras consideraciones de instalación. Un peligro de ingreso se puede generar con un mínimo de 75 mm (3 pulgadas) entre el campo de detección y el marco de la máquina o la protección rígida (fija).

Elimine o reduzca los peligros de ingreso siempre que sea posible. Si bien se recomienda eliminar el peligro de ingreso completamente, esto puede no ser posible debido al diseño de la máquina, sus capacidades u otras consideraciones sobre la aplicación.

Una solución consiste en garantizar que el personal sea detectado continuamente mientras se encuentre dentro del área de peligro. Esto se puede lograr mediante el uso de protección adicional, tal como se describe en los requisitos de seguridad en ANSI B11.19 u otras normas apropiadas.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Un método alternativo consiste en garantizar que, tras el restablecimiento automático del dispositivo de protección, el dispositivo de monitoreo de seguridad correspondiente se bloquee temporalmente y exija una acción manual deliberada para reiniciarse. Este método de protección se basa tanto de la ubicación del interruptor de reinicio como de prácticas y procedimientos de trabajo seguros para prevenir un arranque o rearranque inesperado del funcionamiento de la máquina protegida. La Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® no cuenta con una función condición de arranque/rearranque manual (bloqueo temporal) configurable. Para estas aplicaciones, esta función se debe implementar en el dispositivo de monitoreo de seguridad externo.

**ADVERTENCIA:**

- **Uso del dispositivo de Banner para el acceso o la protección perimetral**
- El incumplimiento de esta advertencia puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Si se instala un dispositivo Banner en una aplicación que pueda causar un peligro de ingreso (por ejemplo, la protección perimetral), el sistema del dispositivo de Banner o los elementos de control primarios de la máquina (MPCE) de la máquina protegida debe causar una respuesta de bloqueo temporal (reinicio manual) luego de una interrupción del área definida. El reinicio de esta condición de bloqueo temporal (reinicio manual) solo se puede lograr activando un botón de reinicio que está separado de los medios normales de iniciación del ciclo de la máquina. Si no se puede eliminar el peligro de ingreso o reducir a un nivel aceptable el riesgo existente, puede ser necesario que se cumplan los procedimientos de bloqueo/etiquetado conforme a la norma ANSI Z244.1, o que se implemente protección adicional en conformidad con lo descrito en la norma ANSI B11.19 u otras normas adecuadas.

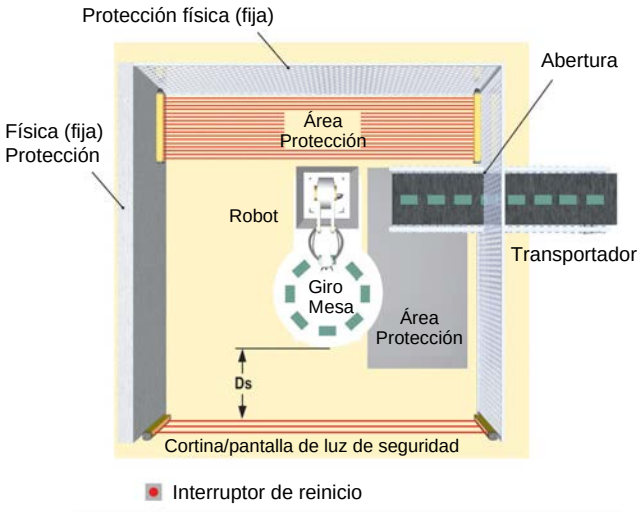
## 5.4 Protección Adicional

Tal como se describe en "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23, coloque S4B de manera tal que una persona no pueda alcanzar el área definida ni acceder al punto de peligro antes de que se detenga la máquina.

Además, el peligro no debe ser accesible desde algún punto alrededor, por abajo, o sobre el área definida. Para lograrlo, protección complementaria se deben instalar barreras mecánicas, tales como cortinas o barras, según lo descrito por los requisitos de seguridad de ANSI B11.19 u otros estándares apropiados. Solo se podrá tener acceso a través del área definida sistema S4B o mediante otro tipo de protección que impida el acceso al peligro.

Las barreras mecánicas utilizadas para este fin son normalmente llamadas "protección física (fija)"; no debe haber espacios entre la protección física (fija) y el área definida. Las aberturas de la guarda rígida (fija) deben cumplir con los requisitos de apertura de seguridad de ANSI B11.19 u otra norma apropiada.

*Figura 6. Un ejemplo de protección adicional*




"Figure: Un ejemplo de protección adicional" en la página 26 muestra un ejemplo de protección complementaria dentro de una celda de trabajo robótica. S4B, junto con la protección física (fija), es la protección primaria. Se requiere una protección adicional (tal como una cortina de luz de seguridad instalada horizontalmente como protección de área) en áreas que no se puedan ver desde el interruptor de reinicio (por ejemplo, detrás del robot y la banda transportadora). La protección adicional puede ser necesaria para prevenir los riesgos existentes en los espacios libres que la cortina no puede monitorear (por ejemplo, una alfombra de seguridad como protección de área entre el robot, la mesa giratoria y la banda transportadora).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**ADVERTENCIA:**

- **Solo se debe poder acceder al peligro a través del campo de detección**
- La instalación incorrecta del sistema puede provocar lesiones graves o la muerte.
- La instalación de S4B debe evitar que alguna persona pueda ingresar, ya sea alrededor, debajo, por encima o a través de la zona definida y llegar al peligro sin ser detectada.
- Consulte las normas OSHA CFR 1910.217, ANSI B11.19 o ISO 14119, ISO 14120 e ISO 13857 para obtener información sobre la determinación de distancias de seguridad y tamaños de abertura seguros para su dispositivo de protección. Para cumplir con estos requisitos, pueden ser necesarias barreras mecánicas (como protecciones rígidas (fijas)) o protecciones complementarias.

## 5.5 Ubicación del Interruptor de Reinicio

El S4B tiene una salida de restablecimiento automático (encendido y reinicio automático) que enciende las salidas de OSSD cuando el área definida no está obstruida (despejada). Por requisitos de la aplicación, puede ser necesaria una respuesta de bloqueo temporal que requiera un reinicio manual para una condición de encendido o después de que una interrupción haya despejado el área definida. La función de bloqueo temporal puede ser proporcionada por la interconexión de las salidas de OSSD de S4B al sistema de control de seguridad de la máquina, un controlador de seguridad (como el SC10-2roe o XS/SC26-2) o un módulo de seguridad (como UM-FA-9A/11A).

El sistema o el dispositivo que proporciona la función de bloqueo temporal/reinicio deben cumplir con el nivel de rendimiento requerido por la evaluación de riesgos. En aplicaciones que requieren control de confiabilidad y/o ISO 13849-1:2015 categorías 3 o 4 y PL D o E, se recomienda utilizar un reinicio manual monitoreado (por ejemplo, la acción abierto-cerrado–abierto), de tal manera que un botón en cortocircuito o deshabilitado no pueda provocar un reinicio.

**El interruptor de reinicio se debe instalar en un lugar que cumpla con la advertencia y directrices indicadas a continuación.** Si algunas áreas peligrosas no están a la vista de la ubicación del interruptor, se deben proporcionar medios adicionales de protección. El interruptor debe estar protegido contra el accionamiento accidental o involuntario (por ejemplo, mediante el uso de anillos o protectores).

Un interruptor de reinicio accionado por llave proporciona al operador o al supervisor el control, ya que la llave puede ser retirada del interruptor y puesta en el área protegida. Sin embargo, esto no impide un reinicio no autorizado o involuntario debido a llaves de repuesto en posesión de otros, o personal adicional que entra en el área protegida sin ser percibido. Cuando se esté considerando dónde ubicar el interruptor de reinicio, siga las instrucciones siguientes.

**ADVERTENCIA:**

- **Instale adecuadamente los interruptores de reinicio**
- No instalar adecuadamente los interruptores de reinicio podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Instale los dispositivos de reinicio de manera que solo se puede acceder desde el exterior, y a plena vista, del espacio protegido. Los interruptores de reinicio no pueden ser accesibles desde el interior del espacio protegido. Proteja los interruptores de reinicio contra el funcionamiento no autorizado o accidental (por ejemplo, por el uso de anillos o dispositivos de protección). Si hay zonas peligrosas que no sean visibles desde los interruptores de reinicio, proporcione una protección adicional.

Todos los interruptores de reinicio deben estar:

- Fuera del área protegida
- Ubicados para permitir al operador del interruptor una vista completa y sin obstrucciones de toda el área protegida mientras se realiza el reinicio
- Fuera del alcance desde dentro del área protegida
- Protegido contra la operación no autorizada o accidental (como a causa del uso de anillos o protectores)


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Importante:** El reinicio de una protección no debe iniciar un movimiento peligroso. Los procedimientos de trabajo seguros requieren que se siga un procedimiento de puesta en marcha, y el individuo que realiza el reinicio debe verificar que toda la zona de peligro esté libre de personal antes de realizar cada reinicio de protección. Si no se puede observar algún área desde la posición del interruptor de reinicio, es imprescindible utilizar protección adicional: al menos utilice señales visuales y sonoras para indicar al personal que se arrancará la máquina.

# 5.6 Otras Consideraciones

## 5.6.1 Superficies Reflectantes Adyacentes

Una superficie reflectante adyacente situada en la zona del área definida puede desviar uno o más de los haces alrededor de un objeto en el área definida. En el peor de los casos, se puede producir un cortocircuito óptico, lo que permite que un objeto pase sin ser detectado a través del área definida.

**ADVERTENCIA:**

- **No instale el sistema cerca de superficies reflectantes**
- Las superficies reflectantes podrían reflejar los haces de luz de detección alrededor de una persona u objeto dentro del área definida, lo que evita la detección por el sistema. Si no se evitan los problemas de reflexión, se producirá una protección incompleta y un cortocircuito óptico que podrían provocar lesiones graves o la muerte.
- No sitúe la zona definida cerca de una superficie reflectante. Realice la prueba de restablecimiento automático, tal como se describe en la documentación del producto, para detectar dicho(s) reflejo(s).

Una superficie reflectante puede ser el resultado de las superficies brillantes o pintura brillante en la máquina, la pieza de trabajo, la superficie de trabajo, el suelo o las paredes. Los haces desviados por las superficies reflectantes son descubiertos mediante la prueba de restablecimiento automático y los procedimientos de verificación periódicos. Para eliminar los reflejos problemáticos:

- Si es posible, cambie de ubicación los sensores para alejar los haces de la superficie reflectante (consulte "Figure: Superficies Reflectantes Adyacentes" en la página 29), teniendo cuidado de mantener la distancia de separación adecuada (distancia mínima)
- De lo contrario, si es posible pintar, cubrir o hacer áspera la superficie brillante para reducir su reflejo.
- Cuando esto no es posible (como con una pieza de trabajo brillante o un marco de la máquina), determine la resolución del peor caso (consulte "Figure: Determinación de la resolución del peor caso con una pieza de prueba más grande" en la página 29) resultante del corto circuito óptico y utilice el factor de penetración de profundidad correspondiente ($D_{pf}$ o C) en la fórmula de distancia de seguridad (distancia mínima)(consulte "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23); o instale los sensores de tal manera que el campo de visión del receptor y/o la propagación de la luz del emisor estén restringidos de la superficie reflectante
- Repita la prueba de restablecimiento automático (consulte "Realizar una prueba de restablecimiento automático" en la página 42) para verificar que estos cambios hayan eliminado el problema de reflexión. Si la pieza de trabajo es particularmente reflectante y se aproxima al área definida, realice la prueba de restablecimiento automático con la pieza de trabajo en su posición.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 7. Superficies Reflectantes Adyacentes*

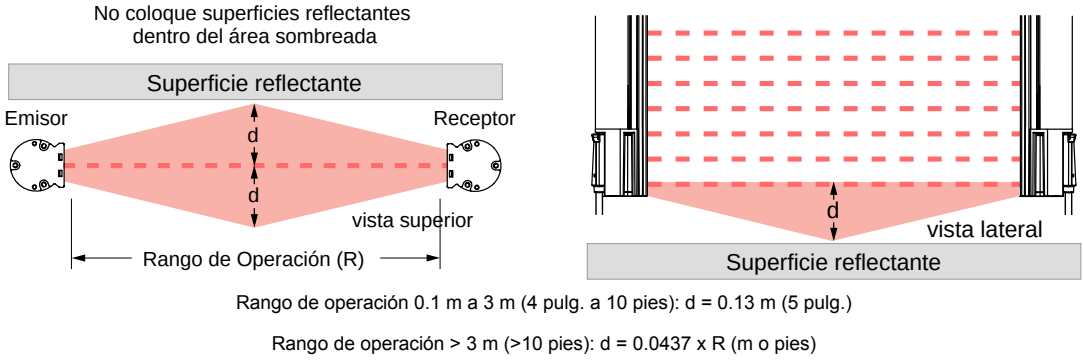
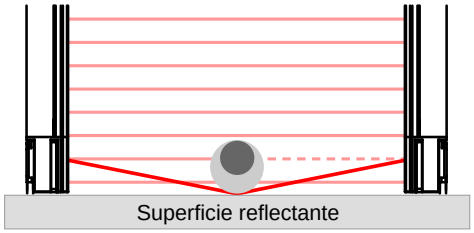



*Figura 8. Determinación de la resolución del peor caso con una pieza de prueba más grande*




Si existe un cortocircuito óptico debido a una superficie reflectante adyacente, una pieza de prueba (representada por el círculo gris oscuro) con la resolución del sistema especificada no provocará una condición de bloqueo. En esta situación, durante la prueba de restablecimiento automático, los indicadores de zona y el indicador de estado estarán en verde y los OSSD estarán encendidos.

Para determinar la resolución del peor caso, seleccione las piezas de prueba más grandes (representadas por el círculo gris claro) y realice una prueba de restablecimiento automático. El punto medio entre el emisor y el receptor puede provocar la mayoría de los cortocircuitos ópticos. La pieza de prueba que pasa la prueba de restablecimiento automático determina la resolución del peor caso para esta instalación. Utilice la tabla siguiente para calcular un nuevo factor de penetración de profundidad $D_{pf}$ o Factor "C".

| Modelo de pieza de prueba | Resolución | Factor de Profundidad de la Penetración para Aplicaciones en los Estados Unidos | Factor "C" para aplicaciones europeas |
|---|---|---|---|
| STP-13 | 14 mm | 24 mm (1 pulg.) | 0 mm |
| STP-2 | 19 mm | 41 mm (1.6 pulg.) | 40 mm (1.6 pulg.) |
| STP-16 | 25 mm | 61 mm (2.5 pulg.) | 88 mm (3.5 pulg.) |
| STP-14 | 30 mm | 78 mm (3.1 pulg.) | 128 mm (5 pulg.) |
| STP-4 | 32 mm | 85 mm (3.3 pulg.) | 144 mm (5.7 pulg.) |
| STP-17 | 34 mm | 92 mm (3.6 pulg.) | 160 mm (6.3 pulg.) |
| STP-1 | 38 mm | 106 mm (4.2 pulg.) | 192 mm (7.6 pulg.) |
| STP-3 | 45 mm | 129 mm (5 pulg.) | 850 mm (33.5 pulg.) |
| STP-8 | 51 mm | 150 mm (5.9 pulg.) | 850 mm (33.5 pulg.) |
| STP-5 | 58 mm | 173 mm (6.8 pulg.) | 850 mm (33.5 pulg.) |
| STP-15 | 60 mm | 180 mm (7 pulg.) | 850 mm (33.5 pulg.) |
| STP-12 | 62 mm | 187 mm (7.4 pulg.) | 850 mm (33.5 pulg.) |

## 5.6.2 Uso de Espejos Angulares

Se puede utilizar S4B con uno o más espejos angulares. Los espejos no están permitidos para aplicaciones que permitirían el acceso de personal no detectado a la zona protegida.

El uso de espejos angulares con superficie de vidrio reduce la separación máxima especificada entre emisor y receptor en aproximadamente un 8 % por cada espejo, de la siguiente manera:


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Cuadro 7. Alcance máximo de la cortina de luz*

| Serie de cortinas de luz | 0 espejos | 1 espejo | 2 espejos | 3 espejos | 4 espejos |
|---|---|---|---|---|---|
| Cortina de luz de seguridad SLC4 | 2 m (6.6 pies) | 1.8 m (5.9 pies) | 1.6 m (5.2 pies) | 1.5 m (4.9 pies) | 1.4 m (4.6 pies) |
| EZ-SCREEN® LP Basic (SLPVA) | 4 m (13 pies) | 3.7 m (12.1 pies) | 3.4 m (11.2 pies) | 3.1 m (10.3 pies) | 2.8 m (9.2 pies) |
| EZ-SCREEN® (SLS) de 14 mm | 6 m (20 pies) | 5.6 m (18.4 pies) | 5.2 m (17.0 pies) | 4.8 m (15.7 pies) | 4.4 m (14.5 pies) |
| EZ-SCREEN® LP (SLP) | 7 m (23 pies) | 6.5 m (21.2 pies) | 6.0 m (19.5 pies) | 5.5 m (18.0 pies) | 5.1 m (16.6 pies) |
| EZ-SCREEN® LS Basic (SLLV) | 8 m (26.2 pies) | 7.4 m (24.3 pies) | 6.8 m (22.3 pies) | 6.2 m (20.3 pies) | 5.7 m (18.7 pies) |
| EZ-SCREEN® LS (SLL) | 12 m (39 pies) | 11 m (36 pies) | 10.1 m (33 pies) | 9.3 m (30.5 pies) | 8.6 m (28 pies) |
| Cortina de luz de seguridad S4B | 12 m (39 pies) | 11 m (36 pies) | 10.1 m (33 pies) | 9.3 m (30.5 pies) | 8.6 m (28 pies) |
| EZ-SCREEN® Tipo 2 (LS2) | 15 m (50 pies) | 13.8 m (45 pies) | 12.7 m (42 pies) | 11.7 m (38 pies) | 10.8 m (35 pies) |
| EZ-SCREEN® (SLS) de 30 mm | 18 m (60 pies) | 16.8 m (55 pies) | 15.5 m (51 pies) | 14.3 m (47 pies) | 13.1 m (43 pies) |

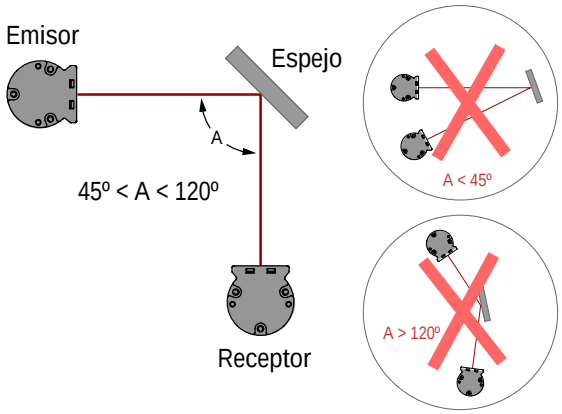
Consulte la hoja de datos específica del espejo en www.bannerengineering.com para obtener más información.

Si se utilizan espejos, la diferencia entre el ángulo de incidencia desde el emisor al espejo y del espejo al receptor debe ser entre 45° y 120°. Si se coloca en un ángulo más agudo, un objeto en la cortina de luz puede desviar alguno de los haces de luz hacia el receptor e impedir que el objeto sea detectado, lo que también se conoce como infradetección falsa. Los ángulos mayores a 120° resultan en una alineación difícil y posibles cortocircuitos ópticos.

**ADVERTENCIA:**

- **Instalación del modo retrorreflectante**
- El incumplimiento de estas instrucciones puede crear situaciones de detección poco confiable y provocar lesiones graves o la muerte.
- No instale los emisores y los receptores en modo "retrorreflectante", con un ángulo de incidencia inferior a 45°. Instale los emisores y los receptores en un ángulo adecuado.

*Figura 9. Uso de los sensores S4B en modo retrorreflectante*




## 5.6.3 Orientación de Emisor y Receptor

El emisor y receptor deben estar instalados en paralelo entre sí y alineados en un plano común, con ambos extremos del cable mirando en la misma dirección.

Nunca monte el emisor con el extremo de la terminal del cable conector orientado en dirección opuesta al extremo del conector del receptor. Si esto ocurre, los espacios en la cortina de luz pueden permitir que objetos o personas pasen a través del área definida sin ser detectados.

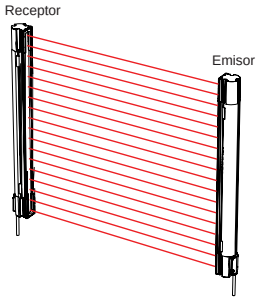
El emisor y el receptor pueden estar orientados en un plano vertical u horizontal, o en cualquier ángulo entre horizontal y vertical, siempre que sean paralelos entre sí y con el extremo del cable orientado en la misma dirección. Verifique que la cortina de luz cubra completamente todos los accesos al punto de peligro que aún no esté protegido por protección rígida (fija) u otras protección complementaria.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

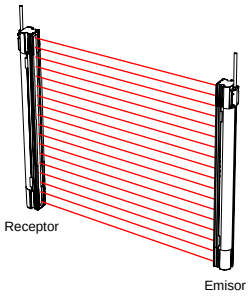
**ADVERTENCIA:**

- **Instale correctamente los componentes del sistema**
- Orientar de manera incorrecta los componentes del sistema perjudica el rendimiento del sistema y genera una protección incompleta, lo que puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Instale los componentes del sistema con los extremos de los cables correspondientes apuntando en la misma dirección.

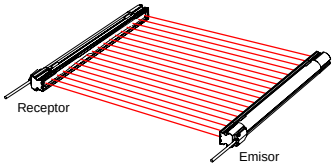
*Figura 10. Ejemplos de orientación correcta del emisor/receptor*




Ambos extremos del cable hacia abajo

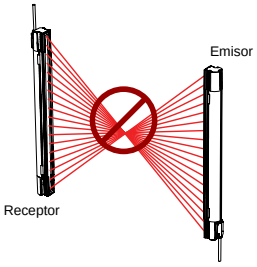



Ambos extremos del cable hacia arriba



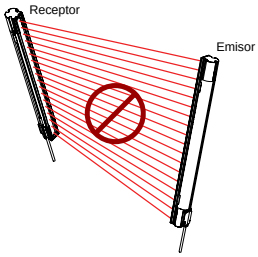

Orientación paralela al suelo con ambos extremos del cable apuntando en la misma dirección

*Figura 11. Ejemplos de Incorrecta Orientación de Emisor/Receptor*




Los extremos del cable apuntan en direcciones opuestas

**Problema:** Vacíos en área definida




El emisor y receptor no están paralelos entre sí

**Problema:** Reducción del exceso de ganancia

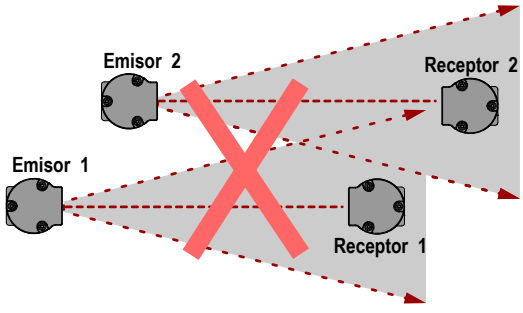
## 5.6.4 Instalación de Varios Sistemas

Siempre que dos o más pares de emisor y receptor de S4B estén colocados de manera adyacente entre ellos, puede ocurrir interferencia óptica entre los sistemas.

Para reducir al mínimo la interferencia óptica, se pueden alternar las posiciones de los emisores y los receptores como se muestra en "Figure: Instalación de Varios Sistemas" en la página 32, o alternar los códigos de escaneo.

Cuando se instalan tres o más sistemas en el mismo plano, se puede producir interferencia óptica entre los pares de sensores cuyas lentes de emisor y receptor están orientadas en la misma dirección. En esta situación, es posible eliminar la interferencia óptica si se instalan estos pares de sensores exactamente en línea entre sí en el mismo plano, o se agrega una barrera mecánica entre los pares como aparece en "Figure: Instalación de Varios Sistemas" en la página 32.

*Figura 12. Interferencia óptica*





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

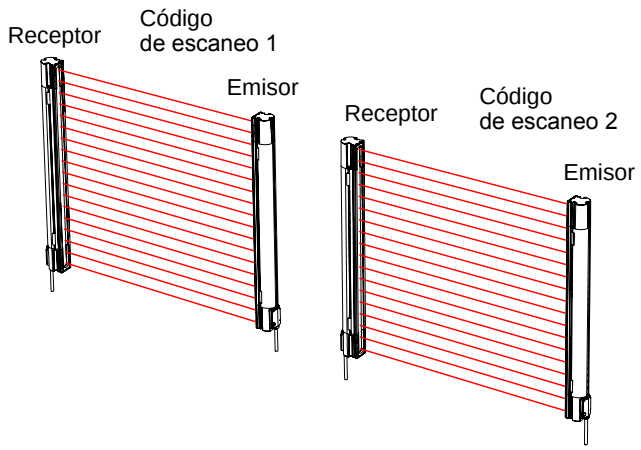
**ADVERTENCIA:**

- **Los componentes adyacentes se pueden sincronizar de manera incorrecta**
- La función de seguridad de la cortina de luz se reduce cuando los componentes no están sincronizados correctamente, lo que crea una condición insegura que podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Cuando se instalan muy juntos varios sistemas, o cuando un emisor secundario está en el campo visual (dentro de ±5°) y dentro del alcance de un receptor adyacente, el receptor puede sincronizarse con la señal desde un emisor incorrecto, lo que reduce la función de seguridad de la cortina de luz.

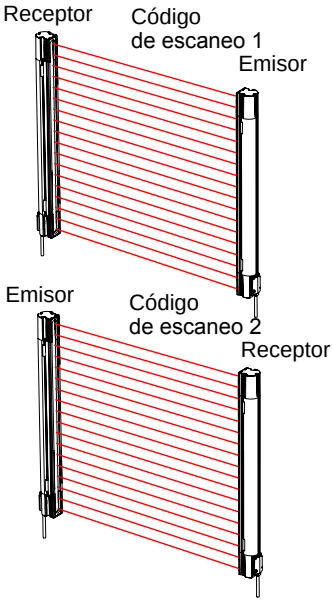
Además, para ayudar a disminuir aún más la interferencia, los sensores cuentan con dos códigos de escaneo seleccionables. Un receptor establecido en un código de exploración no responderá a un emisor fijado en otro código. El emisor y el receptor dentro de un sistema deben estar configurados con el mismo código de escaneo.

Los códigos de escaneo se ajustan mediante los interruptores de los cables conectores RD de los emisores y los receptores. Consulte "Selección de Código de Escaneo" en la página 38 para ver la configuración de los interruptores.

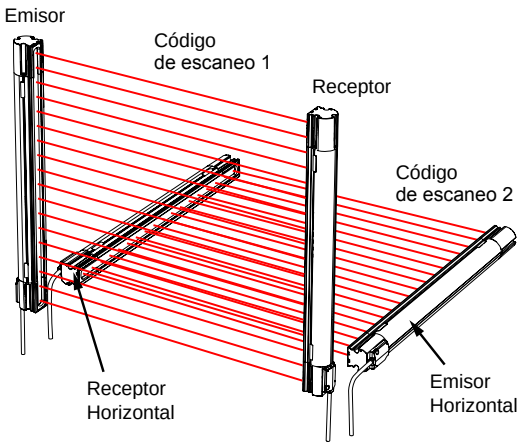
*Figura 13. Instalación de Varios Sistemas*



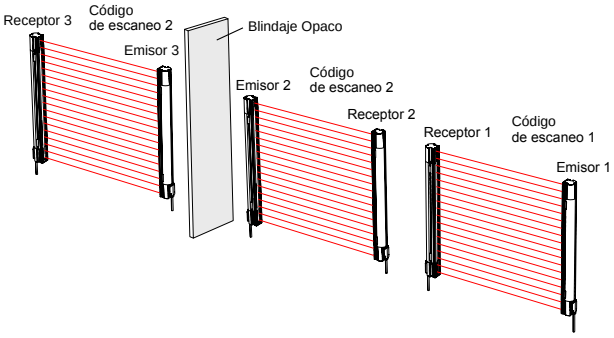

Dos sistemas en un plano horizontal




Dos o tres sistemas apilados (o posiciones alternadas de receptor/emisor)




Dos sistemas en ángulo recto




Varios sistemas en un plano


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**ADVERTENCIA:**

- **Conecte adecuadamente varios pares de sensores**
- La conexión de varias salidas de seguridad de dispositivos de conmutación de señal de salida (OSSD) a un módulo de interconexión y otras salidas paralelas OSSD puede provocar lesiones corporales graves o la muerte y está prohibido.
- No conecte varios pares de sensores a un solo dispositivo.

**ADVERTENCIA:**

- **Utilice distintos códigos de escaneo**
- Si no usa un código de escaneo, un receptor se puede sincronizar a la señal desde el emisor equivocado, lo que reduce la función de seguridad de la cortina de luz y crea una condición insegura que podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Configure los sistemas adyacentes para usar códigos de escaneo distintos (por ejemplo, establezca uno de los sistemas para que utilice el código de escaneo 1 y el otro sistema para que utilice el código de escaneo 2). Realice una prueba de restablecimiento automático para confirmar el funcionamiento de la cortina de luz.

# 5.7 Montaje de Componentes del Sistema

## 5.7.1 Accesorios de Montaje

Una vez resueltas las consideraciones de disposición mecánica, instale los sensores y tienda los cables.

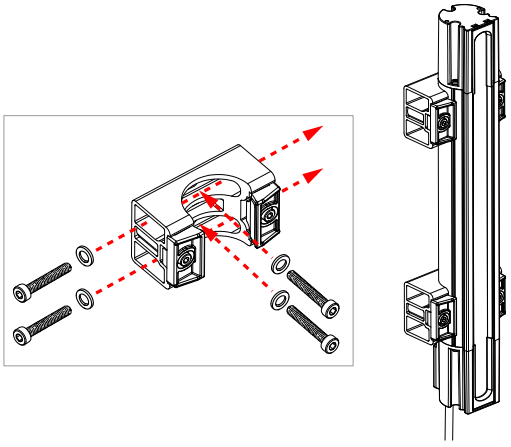
Todos los soportes se piden por separado; no se envían soportes con los sensores. La cantidad de soportes solicitados y la colocación de estos deben garantizar que la distancia no soportada (distancia entre los soportes) sea inferior a 900 mm (35.4 pulg.).

### Instalación de los Soportes de Montaje Lateral S4BA-MBK-16

Los soportes S4BA-MBK-16 se compran por separado. Cada juego incluye dos soportes.

- Consulte "Verificación del Montaje y la Alineación Mecánica del Sensor" en la página 36 para obtener recomendaciones de instalación adicionales
- Los extremos del conector de interconexión de la máquina de ambos sensores deben apuntar en la misma dirección
- Los sensores están diseñados para ser instalados con hasta 900 mm (35.4 pulg.) de distancia entre ellos, sin soporte, cuando sean susceptibles a golpes o vibraciones.
- Consulte "Soportes" en la página 80 para ver las dimensiones del soporte de montaje.
- Los pernos, las arandelas y las tuercas M4 son suministrados por el usuario.

*Figura 14. Soportes de Montaje Lateral*



**Nota:** Es mejor colocar los soportes cerca de los extremos de cada sensor (no en los tapones terminales). Agregue soportes adicionales por sensor según sea necesario para cumplir con el requisito de 900 mm de distancia sin soporte. Esto significa que los sensores de 300 mm a 900 mm pueden utilizar dos soportes por sensor, mientras que los sensores de 1050 mm a 1800 mm deben utilizar tres soportes por sensor.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Nota:** Utilice arandelas debajo de las cabezas de los tornillos para reducir al mínimo los daños en los soportes.

1. Desde un punto de referencia común (asegurando la distancia mínima de seguridad calculada), medir para posicionar el emisor y el receptor en el mismo plano, con sus puntos medios directamente opuestos entre sí.

   Los extremos del conector de ambos sensores deben apuntar en la misma dirección (vea "Orientación de Emisor y Receptor" en la página 30).
2. Instale los soportes de montaje del emisor y del receptor en la superficie deseada, utilizando los pernos, las arandelas y las tuercas M4 suministrados por el usuario. Apriete a 19 pulg.-lb (2.15 N-m).
3. Afloje los tornillos de fijación M4 de los soportes laterales lo suficiente para insertar fácilmente un sensor.
4. Inserte cada sensor en sus respectivos soportes con la ventana delantera mirando hacia fuera de la abertura en la parte delantera del soporte.

   **Nota:** Los sensores deben entrar ligeramente en los soportes. Si no se instalan fácilmente los sensores, afloje los tornillos de fijación M4 para permitir que las abrazaderas se deslicen para no estorbar al sensor.
5. Coloque las ventanas del emisor y del receptor directamente frente a frente.
6. Mida desde un plano de referencia, por ejemplo, el nivel del piso del edificio, hasta el mismo punto en el emisor y el receptor para verificar su alineación mecánica. Utilice un nivelador de carpintero, una plomada o la herramienta de alineación láser LAT-1 opcional (vea "Ayuda de alineación" en la página 86) o compruebe las distancias diagonales entre los sensores para lograr la alineación mecánica. Consulte "Verificación del Montaje y la Alineación Mecánica del Sensor" en la página 36.
7. Temporalmente apriete todos los sujetadores que permitan el ajuste. Los procedimientos de alineación final se explican en "Procedimiento de Verificación Inicial" en la página 40.
8. Una vez terminada la alineación del emisor y del receptor, apriete los tornillos de fijación M4 delanteros del soporte a 19 pulg.-lb (2.15 N-m).

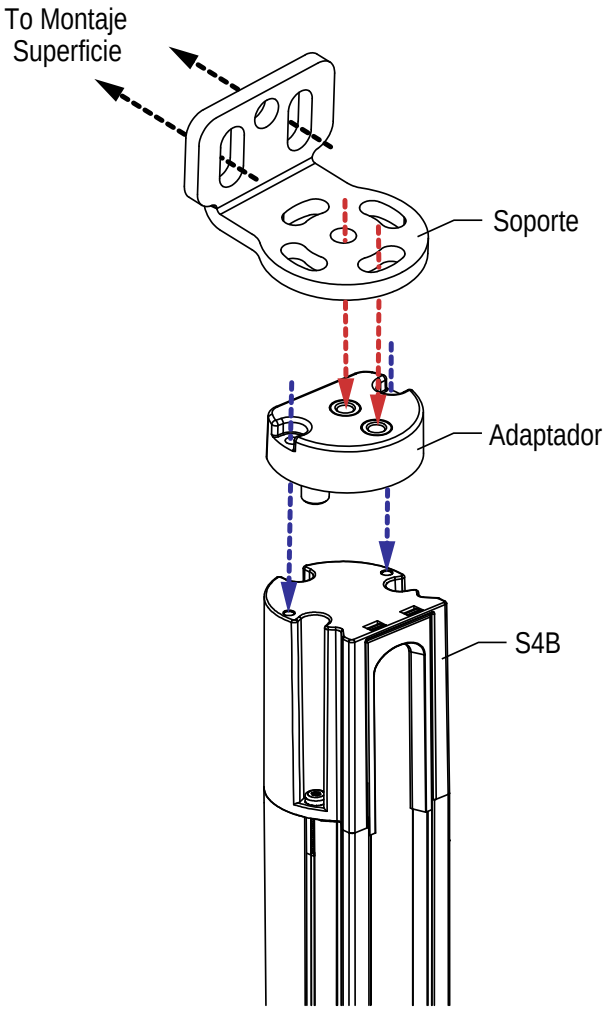
   **Nota:** Cada soporte tiene dos tornillos de fijación. Los dos tornillos de fijación de cada soporte deben apretarse completamente para proporcionar la fuerza suficiente para sujetar el sensor. No cambie la posición del sensor cuando las abrazaderas estén apretadas casi por completo o completamente. Si lo hace, podría dañar las almohadillas de las abrazaderas.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## Instalación de los soportes de montaje de extremo de S4BA-MBK-11

Los soportes S4BA-MBK-11 se piden por separado. Cada juego incluye dos soportes.

*Figura 15. Soportes de montaje de extremo*




- Consulte "Verificación del Montaje y la Alineación Mecánica del Sensor" en la página 36 para obtener recomendaciones de instalación adicionales
- Los extremos del conector de interconexión de la máquina de ambos sensores deben apuntar en la misma dirección
- Cada juego S4BA-MBK-11 incluye dos soportes y dos adaptadores de soporte. Es posible que se necesiten soportes de montaje laterales S4BA-MBK-16 adicionales (consulte "Instalación de los Soportes de Montaje Lateral S4BA-MBK-16" en la página 33 y "Accesorios" en la página 79 para ver las opciones del juego de instalación)
- Los sensores están diseñados para ser instalados con hasta 900 mm (35.4 pulg.) de distancia entre ellos, sin soporte, cuando sean susceptibles a golpes o vibraciones
- Los accesorios de montaje necesarios para instalar el soporte en la superficie de montaje es proporcionada por el usuario
- Los accesorios de montaje para instalar el adaptador del soporte y el soporte al sensor se incluye en el juego

**Importante:** Los soportes están diseñados para mirar hacia afuera del sensor S4B.

1. Fije un adaptador a cada extremo del sensor utilizando las arandelas y los tornillos M3 incluidos. Apriete a 8 pulg.-lb.
2. Fije la abrazadera a cada adaptador usando los tornillos M5 incluidos. Apriete ligeramente los tornillos en este momento.
3. Desde un punto de referencia común (asegurando la distancia mínima de seguridad calculada), medir para posicionar el emisor y el receptor en el mismo plano, con sus puntos medios directamente opuestos entre sí. Ubique y perfore los agujeros de montaje, si es necesario.
4. Coloque el emisor y el receptor en sus soportes, como se muestra en "Orientación de Emisor y Receptor" en la página 30. Fije sin apretar los soportes en la superficie de montaje.
5. Verifique que las ventanas del sensor estén directamente enfrentadas. Mida desde un plano de referencia, por ejemplo, el nivel del piso del edificio, hasta el mismo punto en el emisor y el receptor para verificar su alineación mecánica. Utilice un nivelador de carpintero, una plomada o la herramienta de alineación láser LAT-1 opcional (vea "Ayuda de alineación" en la página 86) o compruebe las distancias diagonales entre los sensores para lograr la alineación mecánica. Los procedimientos de alineación final se explican en "Procedimiento de Verificación Inicial" en la página 40.
6. Una vez completada la alineación del emisor y del receptor, apriete los tornillos que conectan los soportes al adaptador. Apriete a 36 pulg.-lb.
7. Apriete los sujetadores que sostienen el soporte en la superficie de montaje.

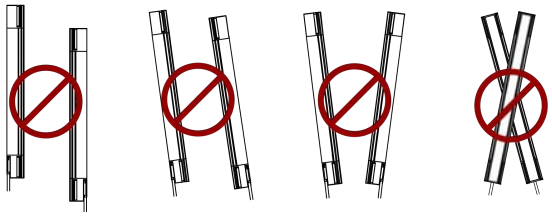

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

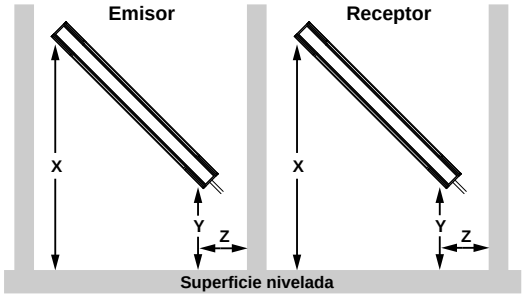
## 5.7.2 Verificación del Montaje y la Alineación Mecánica del Sensor

**Verifique que:**

- El emisor y el receptor están uno frente al otro
- Nada está interrumpiendo el área definida
- El área definida está a la misma distancia de un plano de referencia común para cada sensor
- El emisor y el receptor están en el mismo plano y son nivelados/verticales y cuadrados entre sí (verticales, horizontales o inclinados en el mismo ángulo, y no inclinados de adelante hacia atrás o de lado a lado)

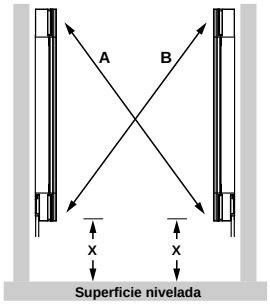
*Figura 16. Alineación Incorrecta del Sensor*






**Instalaciones en ángulo o horizontales – verifique que:**

- La distancia X en el emisor y el receptor son iguales
- La distancia Y en el emisor y el receptor son iguales
- La distancia Z en el emisor y el receptor son iguales a las superficies paralelas
- La cara vertical (la ventana) está nivelada/vertical
- El área definida es cuadrada. Verifique las medidas diagonales si es posible; ver Instalaciones verticales, a la derecha.




**Instalaciones verticales; verifique que:**

- La distancia X en el emisor y el receptor son iguales
- Ambos sensores están nivelados/verticales (verifique el lado y la cara)
- El área definida es cuadrada. Verifique las medidas diagonales si es posible (Diagonal A = Diagonal B).

## 5.7.3 Instalación del S4BA-RFB

La instalación del S4BA-RFB, herramienta de configuración remota de supresión fija, es opcional.

Los accesorios de montaje son suministrados por el usuario. Se necesita lo siguiente:

- Tornillos M6, cantidad 2

1. Determine dónde instalar el S4BA-RFB.
   El S4BA-RFB debe:
   - Estar situado fuera del área protegida
   - Estar situado para permitir al operador del interruptor una vista sin obstrucciones de toda el área definida
   - Estar protegido contra la manipulación no autorizada o accidental
2. Inserte los dos tornillos M6 y apriételos a un torque máximo de 3.4 N-m (30.1 lbf-in).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

6.1 Tendido de Cables Conectores ..... 37
6.2 Selección de Código de Escaneo ..... 38
6.3 Conexiones Eléctricas Iniciales ..... 39
6.4 Procedimiento de Verificación Inicial ..... 40
6.5 Uso de la supresión fija remota ..... 44
6.6 Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida ..... 50
6.7 Diagramas de cableado ..... 57

# Capítulo 6 Instalación Eléctrica y Pruebas

Los siguientes son los pasos principales para realizar la instalación eléctrica de los componentes de S4B y realizar la interconexión con la máquina protegida.

**ADVERTENCIA:**

- **Lea atentamente esta sección antes de instalar el sistema**
- **No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.**
- Si no se siguen adecuadamente todos los procedimientos de montaje, instalación, interconexión y verificación, este dispositivo Banner no puede proporcionar la protección para la que fue diseñado.
- El usuario es responsable de garantizar que se cumplan todas las leyes, las normas, los códigos o los reglamentos locales, estatales y nacionales relacionados con la instalación y el uso de este sistema de control en cualquier aplicación particular. Asegúrese de que todos los requisitos legales se hayan cumplido y que se sigan todas las instrucciones técnicas de instalación y mantenimiento que figuran en este manual.
- El usuario es el único responsable de garantizar que este dispositivo Banner sea instalado e interconectado con la máquina protegida por personas calificadas, de acuerdo con este manual y los reglamentos de seguridad correspondientes. El personal calificado corresponde a las personas que, por poseer un grado reconocido o un certificado de capacitación profesional, o poseer gran conocimiento, capacitación y experiencia, ha demostrado exitosamente la capacidad para resolver problemas relacionados con el tema y el trabajo.

1. Coloque los cables conectores y realice las conexiones eléctricas iniciales (consulte "Tendido de Cables Conectores" en la página 37 y "Conexiones Eléctricas Iniciales" en la página 39).
2. Aplique potencia a cada par emisor/receptor (ver "Conexiones Eléctricas Iniciales" en la página 39).
3. Realizar un procedimiento de verificación inicial (consulte "Procedimiento de Verificación Inicial" en la página 40).
4. Realice todas las conexiones de interfaz eléctrica a la máquina protegida (ver "Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida" en la página 50).
5. Realizar un procedimiento de verificación de puesta en marcha (consulte "Verificación de Puesta en Marcha" en la página 55).

## 6.1 Tendido de Cables Conectores

Conecte los cables conectores necesarios a los sensores y dirija los cables del sensor a la caja de conexiones, al panel eléctrico u otro gabinete en el que se encuentren otras piezas relacionadas con la seguridad del sistema de control. Esto se debe hacer de acuerdo al código de cableado local para los cables de control de bajo voltaje DC, y puede requerir la instalación de conductos eléctricos.

Consulte "Accesorios" en la página 79 para seleccionar los cables.

S4B está diseñada y fabricada para ser altamente resistente al ruido eléctrico y para funcionar de forma confiable en entornos industriales. Sin embargo, el ruido eléctrico extremo puede causar una condición de restablecimiento automático; en casos extremos, es posible un bloqueo.

El cableado del emisor y el receptor es bajo voltaje; colocar los cables del sensor junto con los cables de alimentación, cables de motor/servo u otro cableado de alto voltaje puede inyectar ruido en el sistema S4B. Una buena práctica de


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

cableado, que a veces puede ser exigida por código, es aislar los cables de emisión y recepción de los cables de alto voltaje y evitar tender los cables cerca de fuentes de ruido.

El cableado del sensor y el cableado de interconexión deben tener un grado de temperatura de aislamiento de al menos 90 °C (194 °F).

Consulte "Longitud máxima del cable de interconexión de la máquina frente a la corriente de carga total (OSSD)" en la página 71 para obtener más información.

## 6.2 Selección de Código de Escaneo

Se puede configurar el emisor y el receptor a uno de los dos códigos de escaneo (1 o 2).

Un receptor reconoce la luz proveniente solo desde un emisor con el mismo código de escaneo. Tanto el emisor como su correspondiente receptor deben tener la misma configuración de código de escaneo. Se debe configurar el código de escaneo con la alimentación desconectada, ya que se deben quitar los cables conectores de desconexión desmontable de las unidades. Consulte "Accesorios" en la página 79 para ver las opciones.

En un sistema de cascada, los códigos de escaneo se alternan automáticamente. Si el host está configurado en el código de escaneo 1, la primera unidad remota (segunda unidad) tendrá el código de escaneo 2, la segunda unidad remota (tercera unidad) tendrá el código de escaneo 1, y la tercera unidad remota (cuarta unidad) tendrá el código de escaneo 2.

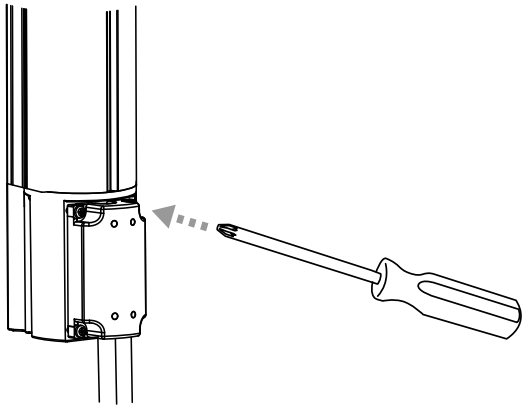
El código de escaneo predeterminado es el código de escaneo 1.

Para cambiar la configuración del código de escaneo, utilice las siguientes instrucciones.

1. Retire el cable conector de desconexión desmontable del sensor, aflojando los dos o los cuatro tornillos (Phillips nº 1), según el modelo.

   **Nota:** Los tornillos son tornillos prisioneros y no se deben retirar del conjunto del cable conector.

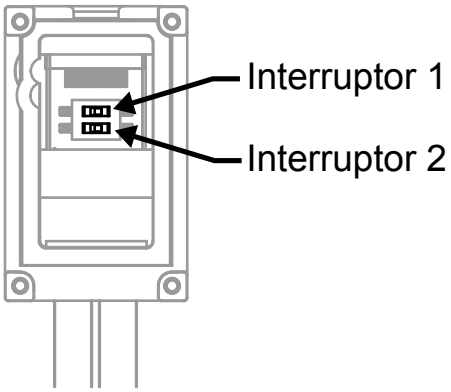
   *Figura 17. Retire el cable conector*

2. Voltee el cable conector para ver los dos interruptores.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 18. Interruptores de los códigos de escaneo*




Código de escaneo 1: Interruptor 1 (interruptor superior) en posición izquierda

Código de escaneo 2: Interruptor 1 (interruptor superior) en posición derecha

3. Coloque el cable conector en el sensor.
4. Apriete con la mano los dos o cuatro tornillos.

## 6.3 Conexiones Eléctricas Iniciales

**ADVERTENCIA:**

- **Riesgo de descarga eléctrica**
- Tenga mucho cuidado para evitar una descarga eléctrica. Podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Siempre debe desconectar la fuente de alimentación del sistema de seguridad (dispositivo, módulo, interconexión, etc.), de la máquina protegida o de la máquina que se desea controlar antes de hacer cualquier tipo de conexión o de cambiar alguno de sus componentes. Podrían ser necesarios los procedimientos de bloqueo/etiquetado. Consulte la norma OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 o la norma correspondiente para controlar la energía peligrosa.
- No realice más conexiones al dispositivo o al sistema que las descritas en este manual. La instalación eléctrica y el cableado deben ser realizados únicamente por el personal calificado[4] y deben cumplir con las normas eléctricas y los códigos de cableado correspondientes, como el NEC (Código Eléctrico Nacional, por sus siglas en inglés), NFPA 79 o IEC 60204-1, y todos los códigos y normas locales vigentes.

Pueden ser necesarios procedimientos de bloqueo/etiquetado (consulte OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 o la norma adecuada para controlar la energía peligrosa).

Realice las conexiones eléctricas en el orden descrito en esta sección. No retire las tapas laterales; no hay conexiones internas que se deban hacer. Todas las conexiones se realizan a través de las conexiones de cables conectores RD.

### Cable conector del emisor

Los emisores S4B tienen un cable conector de acoplamiento de 5 u 8 pines, pero no se utilizan todos los conductores. Los otros cables están en su lugar para permitir una conexión en paralelo (color-por-color) al cable del receptor, proporcionando la intercambiabilidad del sensor (o "swapability"); cualquiera de los sensores se puede instalar en cualquiera de los cables de conexión. Además de brindar cableado similar, este esquema de cableado es ventajoso durante la instalación, el cableado y la resolución de problemas.

### Cable conector del receptor de 5 pines

**No conecte ningún hilo a los circuitos de control de la máquina (salidas OSSD) en este momento.**

[4] Persona que, por la posesión de un título o certificado de capacitación profesional, o por sus extensos conocimientos, capacitación y experiencia reconocida, ha demostrado con éxito la capacidad de resolver problemas relacionados con la materia y el trabajo.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Cable conector del receptor de 8 pines**

**No conecte ningún hilo a los circuitos de control de la máquina (salidas OSSD) en este momento.** Para el encendido inicial y la verificación, se debe configurar/conectar el monitoreo de dispositivos externos (EDM) (consulte "Monitoreo de Dispositivos Externos" en la página 52). Tome precauciones para evitar que los cables no utilizados hagan cortocircuito a tierra u otras fuentes de energía (por ejemplo, terminar con cables sueltos). El cableado final OSSD debe completarse más tarde.

# 6.4 Procedimiento de Verificación Inicial

El procedimiento de verificación inicial debe ser realizado por una persona calificada. Debe ser realizado solo después de la configuración del sistema y después de conectar los componentes.

Realice este procedimiento:

- Para garantizar la correcta instalación cuando se instala el sistema por primera vez.
- Para garantizar un funcionamiento adecuado del sistema cada vez que se lleve a cabo algún tipo de mantenimiento o modificación en el sistema o en la maquinaria que está protegida por el sistema.

## 6.4.1 Configuración del Sistema para Verificación Inicial

Para la verificación inicial, se debe revisar el sistema S4B sin alimentación disponible para la máquina protegida. Las conexiones finales de interconexión a la máquina protegida no pueden tener lugar hasta que se haya verificado el sistema de cortina de seguridad. Esto puede requerir procedimientos de bloqueo/etiquetado (consulte OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 o la norma adecuada para controlar la energía peligrosa). Las conexiones de OSSD se harán después de que el procedimiento de verificación inicial se haya completado satisfactoriamente.

Verifique que:

- Se ha eliminado la energía (o no está disponible) de la máquina protegida y de sus controles o actuadores
- El circuito de control de la máquina o el módulo de seguridad/interfaz no está conectado a las salidas OSSD en este momento (se hacen las conexiones permanentes más adelante)
- EDM está configurado y cableado según los requisitos de la aplicación (monocanal o no monitoreo, vea "Monitoreo de Dispositivos Externos" en la página 52)

## 6.4.2 Aplique alimentación inicial al sistema

1. Examine el área cercana a la cortina de luz para ver las superficies reflectantes, entre otras, las piezas de trabajo y la máquina protegida. Las superficies reflectantes pueden hacer que los haces de luz se reflejen alrededor de una persona en la cortina de luz, lo que evita que la persona sea detectada y que se detenga el movimiento de la máquina (consulte "Superficies Reflectantes Adyacentes" en la página 28).
2. Elimine las superficies reflectantes tanto como sea posible reubicándolas, pintándolas, ocultándolas o raspándolas. El resto de los problemas de reflexión se harán evidentes durante la prueba de restablecimiento automático.
3. Verifique que la alimentación esté desconectada del sistema S4B y la máquina protegida, y que las salidas de seguridad de OSSD no estén conectadas.
4. Retire todas las obstrucciones de la cortina de luz.
5. Con la alimentación de la máquina protegida desconectada, conecte +24 V DC (hilo café) y 0 V DC (hilo azul) en los cables del emisor y del receptor a una fuente de alimentación con clasificación SELV. Realice las conexiones de monitoreo de dispositivos externos (EDM) en los cables del emisor y del receptor, si corresponde. Consulte "Diagramas de cableado" en la página 57.
6. Encienda solamente el sistema S4B.
7. Verifique que la potencia de entrada está presente tanto para el emisor como para el receptor. Al menos uno de los indicadores tanto en el emisor como en el receptor deben estar encendidos y se debería reiniciar la secuencia de arranque.
8. Observe ambos indicadores de estado tanto del emisor como el del receptor, para determinar el estado de alineación de la cortina de luz.
    - **Condición de bloqueo**: El indicador de estado del emisor parpadea una vez en rojo y el indicador de estado del receptor está encendido en rojo. Proceda a "Solución de problemas" en la página 65 para información de diagnóstico.
    - **Condición de bloqueo del receptor**: El indicador de estado del receptor parpadea una vez en rojo. Proceda a "Solución de problemas" en la página 65 para información de diagnóstico.
    - **Modo de operación normal** (emisor): El indicador de estado está encendido en verde.
    - **Borrar condición (ejecución)** (receptor): El indicador de estado está encendido en verde. Todos los indicadores de zona están encendidos en verde.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

- **Una condición de bloqueado** (receptor): El indicador de estado está encendido en rojo y uno o más indicadores de zona están encendidos en rojo, para identificar la ubicación y el número de los haces bloqueados. Proceda a "Alinee ópticamente los componentes del sistema " en la página 41.

> **Nota:** Si el haz 1 está bloqueado, el indicador de zona 1 se encenderá en color rojo y todos los demás permanecerán apagados. El haz 1 proporciona la señal de sincronización.

Consulte "Características de Funcionamiento " en la página 15 para obtener y ver la información del indicador.

9. Proceda a "Alinee ópticamente los componentes del sistema " en la página 41.

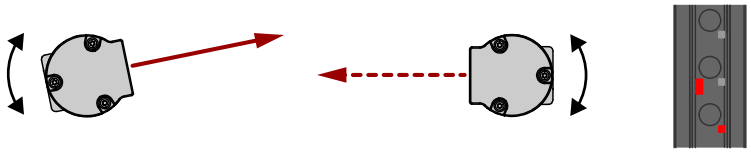
### 6.4.3 Alinee ópticamente los componentes del sistema

Para verificar la alineación óptica, ajuste la rotación del sensor con la alimentación encendida y siga estos pasos.

**ADVERTENCIA:**
- **Exposición al peligro**
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Verifique que ninguna persona esté expuesta a ningún peligro si se activan las salidas del dispositivo de conmutación de señal de salida (OSSD) cuando se alinean el emisor y el receptor.

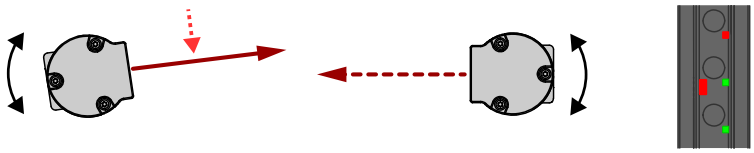
Antes de empezar, verifique la instalación del sensor.

1. Verifique que el emisor y el receptor se señalan directamente el uno al otro. La cara del sensor debe estar perpendicular al eje óptico.

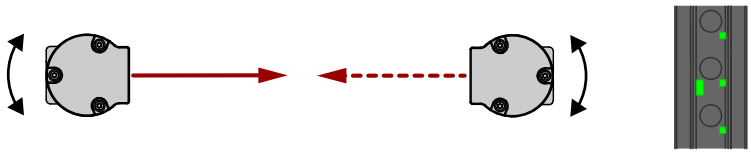


Si el haz del canal n.º 1 no está alineado, los indicadores de estado y zona 1 están en rojo y los indicadores de zona 2 y 3 están apagados.

2. Si el indicador de estado está encendido en verde, vaya al paso siguiente. Si no, rotar cada sensor (de uno en uno) a la izquierda y derecha hasta que el indicador de estado verde esté encendido. (Como el sensor gira fuera de la alineación, el indicador de estado rojo se enciende). A medida que se alinean más haces, los indicadores de zona pasan de rojo a verde.



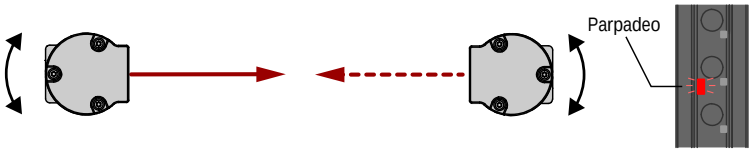
3. Optimice la alineación y maximice el exceso de ganancia.



a. Afloje ligeramente los tornillos de montaje del sensor.
b. Gire un sensor hacia la izquierda y hacia la derecha, anotando las posiciones en cada arco donde los indicadores de estado se vuelven rojos (estado bloqueado) o algún indicador de zona se vuelva amarillo (intensidad débil del haz); repita con el otro sensor.
c. Centre cada sensor entre esas dos posiciones.
d. Apriete los tornillos de montaje, asegurándose de mantener el posicionamiento cuando los tornillos estén apretados.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Si en algún momento el indicador de estado rojo se pone intermitente, el sistema ha ingresado en una condición de bloqueo. Consulte "Solución de problemas" en la página 65 para obtener más información.




## 6.4.4 Procedimiento de Alineación Óptica con los Espejos

Los sensores S4B se pueden usar con uno o más espejos angulares para la protección de más de un lado de un área. Los espejos con superficie trasera de vidrio de la serie SSM-.. tienen un 85 % de eficiencia. Por lo tanto, el exceso de ganancia y el rango de detección se reducen al utilizar espejos; consulte El uso de espejos angulares en "Consideraciones sobre la Instalación Mecánica" en la página 22.

Durante los ajustes, permita que solo una persona ajuste una cosa a la vez.

Además del procedimiento de alineación óptica estándar, verifique:

1. El emisor, el receptor y todos los espejos están nivelados y paralelos.
2. El centro del área definida y el punto central de los espejos están aproximadamente a la misma distancia de un punto de referencia común, tal como a la misma altura sobre el nivel del piso.
3. Hay cantidades iguales de superficie de espejo por encima y debajo del área definida de tal manera que los haces ópticos no pasen por debajo o por encima del espejo.

*Figura 19. Alineación de espejo angular*

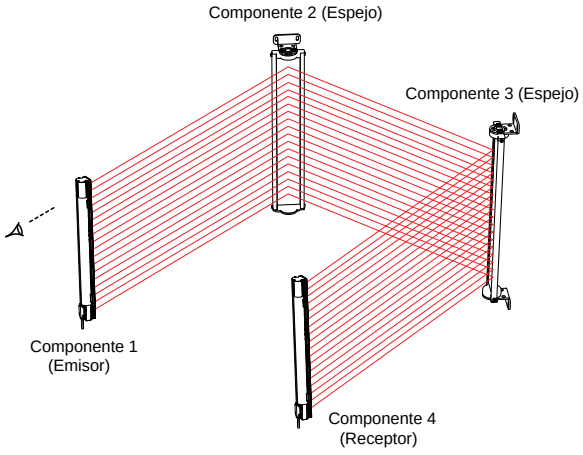
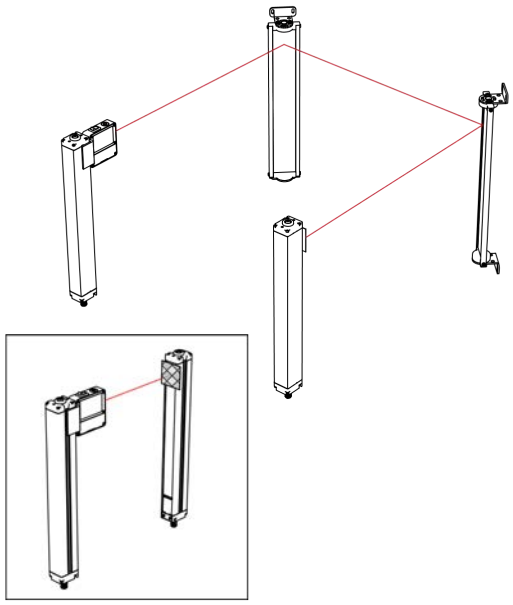



*Figura 20. Alineación óptica con LAT-1*



**Nota:** Una herramienta de alineación láser LAT-1 es muy útil al proporcionar un punto rojo visible a lo largo del eje óptico. Consulte "Ayuda de alineación" en la página 86 y Aplicaciones de seguridad de Banner Nota SA104 (p/n 57477) para obtener más información.

## 6.4.5 Realizar una prueba de restablecimiento automático

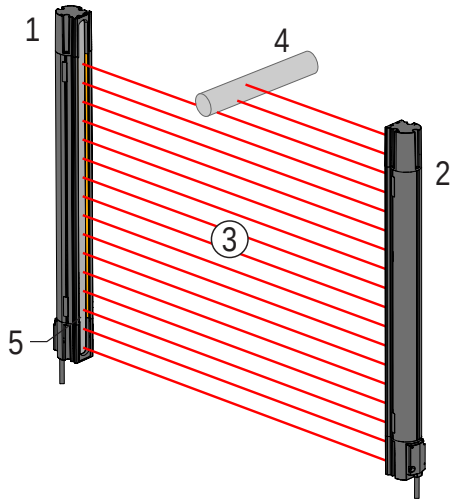
Tras optimizar la alineación óptica y configurar supresión fija y/o resolución reducida (si corresponde), realice una prueba de restablecimiento automático para verificar la capacidad de detección del sistema S4B.

Esta prueba también verifica la orientación correcta del sensor, identifica los cortocircuitos ópticos y verifica la resolución esperada para las aplicaciones que utilizan una resolución reducida. Después de que la instalación haya superado la prueba


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

de restablecimiento automático, las salidas de seguridad pueden estar conectadas y se puede realizar la verificación del arranque (solo en las instalaciones iniciales).

1. Seleccione el pieza de prueba adecuado; se compra por separado.
   - Para los modelos con resolución de 14 mm: Utilice el modelo STP-13 de 14 mm (0.55 pulg.) de diámetro
   - Para los modelos con resolución de 30 mm: Utilice el modelo STP-14 de 30 mm (0.94 pulg.) de diámetro
2. Verifique que el sistema esté en modo de ejecución, que el indicador de estado verde esté encendido y que todos los indicadores de zona estén en verde.
3. Pase la pieza de prueba especificada a través del área definida área definida en tres trayectorias: cerca del emisor, cerca del receptor y a medio camino entre el emisor y el receptor.




1 = Receptor
2 = Emisor
3 = Área definida
4 = Pieza específica de prueba
5 = Ubicación de los indicadores de estado

4. Durante cada paso, mientras la pieza de prueba está interrumpiendo el área definida, al menos un indicador de zona debe estar en rojo. El indicador de zona rojo debe cambiar con la posición de la pieza de prueba dentro del área definida.

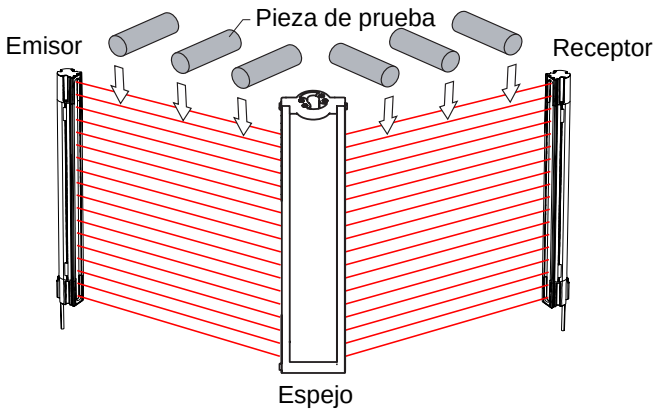
   El indicador de estado se debe encender en rojo y permanecer en rojo mientras la pieza de prueba permanezca en el área definida. De lo contrario, la instalación no ha pasado la prueba de restablecimiento automático.
   Si todos los indicadores de zona se vuelven verdes o no siguen la posición de la pieza de prueba mientras se encuentra dentro del área definida, la instalación ha fallado la prueba de restablecimiento automático. Revise que sea correcta la orientación del sensor o de las superficies reflectantes. No siga hasta que se corrija la situación.

   Cuando se retira la pieza de prueba del área delimitada, se debe encender el indicador de estado verde.

**ADVERTENCIA:**
- **Falla en la prueba de restablecimiento automático**
- El uso de un sistema que no haya superado una prueba de restablecimiento automático puede provocar lesiones graves o la muerte. Si no se ha pasado la prueba de restablecimiento automático, el sistema puede no detener el movimiento peligroso de la máquina cuando una persona o un objeto ingresa al campo de detección.
- No intente utilizar el sistema, si no responde correctamente a la prueba de restablecimiento automático.

5. Si se utilizan espejos en la aplicación: Pruebe el área definida en cada sección de la trayectoria de detección (por ejemplo, emisor a espejo, entre espejo y receptor).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com




6. Si cascada se utiliza un sistema en cascada en la aplicación: Pruebe el área definida de cada par de detección (por ejemplo, sistema de cortina de luz 1, sistema de cortina de luz 2, etc.).
7. Si el sistema S4B pasa todas las revisiones durante la prueba de restablecimiento automático, vaya a "Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida" en la página 50.

## 6.5 Uso de la supresión fija remota

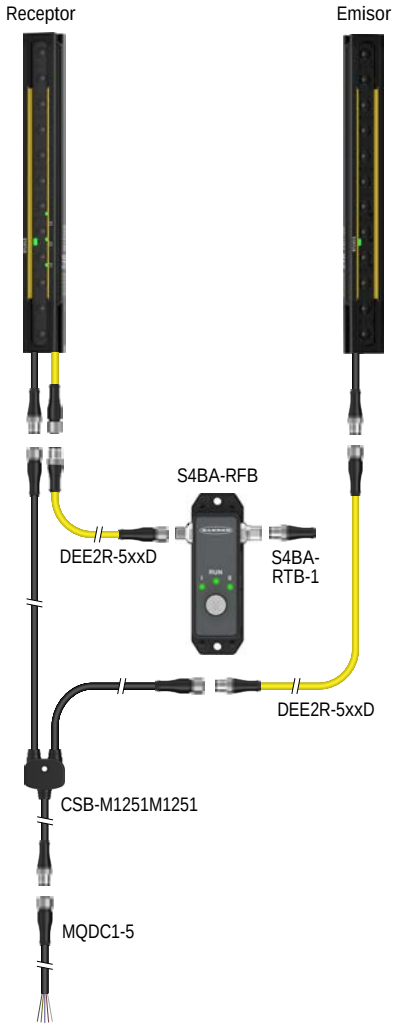
En los modelos de receptor FID 3 o posteriores, supresión fija está disponible para, en efecto, "inhabilitar" los haces que de otra manera serían continuamente bloqueados por un objeto fijo. Una o varias áreas dentro del par de sensores S4B pueden ser "suprimidos", con un mínimo de un haz entre dos zonas de supresión.

El primer haz de detección (CH1, haz de sincronización) en el extremo de desconexión desmontable del sensor debe quedar despejado (no se puede borrar); se puede suprimir cualquier otro haz. Todos los haces de una zona de supresión fija deben permanecer bloqueados durante el funcionamiento a fin de que los OSSD permanezcan activos “ON”.

La función de supresión fija remota puede configurar utilizar un receptor S4B como un sistema independiente o en un sistema en cascada. Un DES4-M81-F51-D o DES4-M51-F51-D utilizado con un S4BA-RFB, la herramienta de configuración remota de supresión fija, y un S4BA-RTP-1 para un receptor único o un DES4-M51-F51-REM utilizado con un S4BA-RFB y un S4BA-RTP-1 para un sistema en cascada ofrece un medio conveniente para programar el área suprimida. El S4BA-RFB también se puede colocar entre los receptores de un sistema en cascada.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

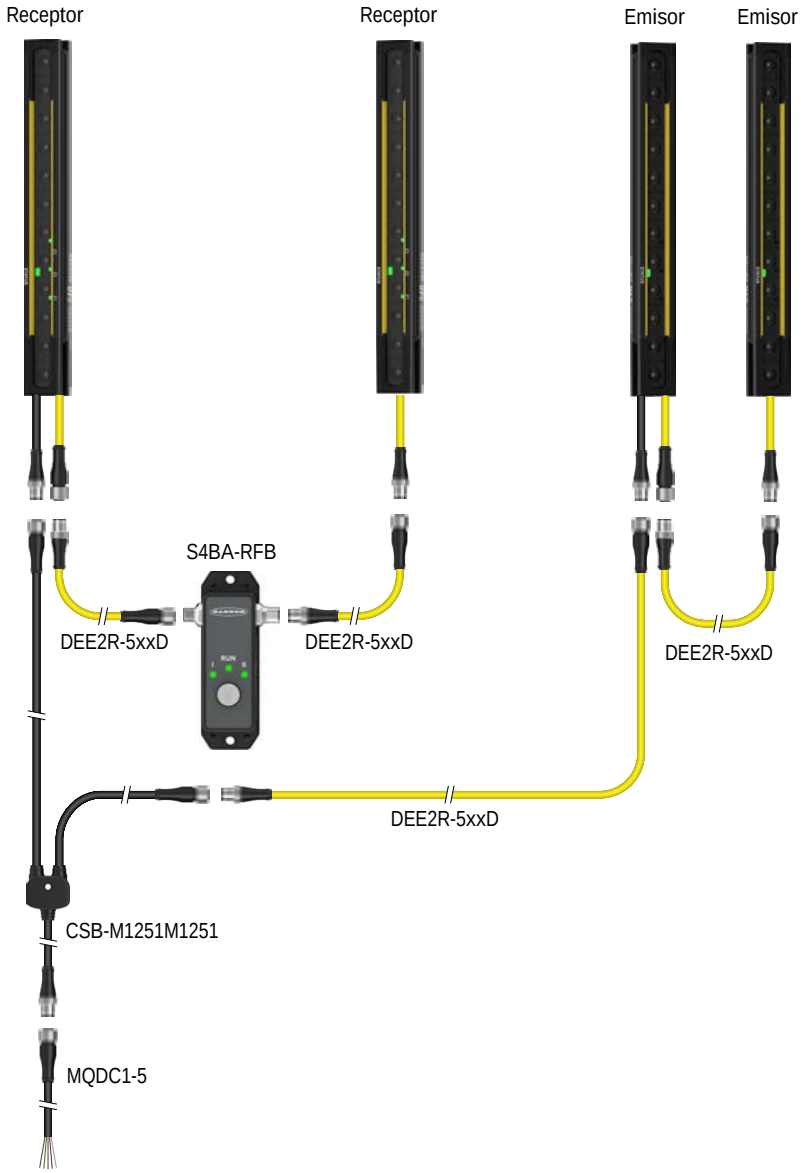
*Figura 21. Colocación del S4BA-RFB en un sistema S4B*





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 22. Colocación del S4BA-RFB en un sistema S4B en cascada*




La programación remota es efectiva en todos los receptores del sistema en cascada. Por ejemplo, se pueden suprimir varias áreas en pares de sensores distintos. Después de la programación, se puede retirar el S4BA-RFB (con la alimentación desconectada) y reemplazar por la clavija terminal; se pueden dejar en su sitio el S4BA-RTP-1 o el S4BA-RFB.

## 6.5.1 Ubicación del interruptor de programación con llave y estado de LED

El S4BA-RFB, la herramienta de configuración remota de supresión fija, es necesario para realizar el procedimiento de configuración remota. Un interruptor accionado por llave proporciona algún control de supervisión, ya que se puede retirar la llave del interruptor.

El S4BA-RFB debe:

- Estar situado fuera del área protegida
- Estar situado para permitir al operador del interruptor una vista sin obstrucciones de toda el área definida
- Estar protegido contra la manipulación no autorizada o accidental

El S4BA-RTP-1 se debe enroscar en el conector hembra del S4BA-RFB cuando se utilice con un receptor autónomo o al final de una cadena de receptores en cascada.

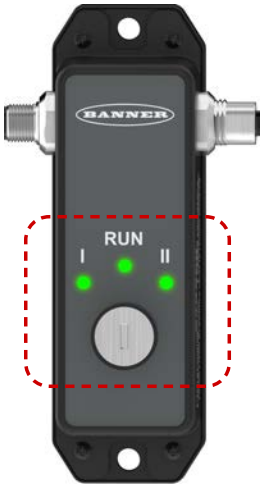

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

**Nota:**

- Utilizar el borrado fijo sólo cuando sea necesario.
- Todos los orificios creados en el área definida deben ser cubiertos completamente por el objeto fijo, y la distancia mínima de seguridad debe incrementarse para tener en cuenta la mayor resolución. Consulte "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23.

El interruptor de llave del S4BA-RFB tiene tres posiciones. La posición de funcionamiento estándar, ejecución, es el punto de partida y el punto final de todos los procesos de configuración. El sistema S4B estará en funcionamiento cuando la llave esté en esta posición. La posición de enseñanza de supresión fija (I) se utiliza para enseñar al sistema la cantidad y la posición de los haces bloqueados. La posición de tolerancia a las vibraciones (haz) (II) se utiliza para activar y desactivar la tolerancia a las vibraciones (haz) de 1 haz para aplicaciones de alta vibración.

*Figura 23. Dirección del interruptor de llave*




*Cuadro 8. Estado de la LED del S4BA-RFB*

| | Supresión fija | Funcionamiento | Tolerancia a las vibraciones |
|---|---|---|---|
| **Etiqueta** | **I** | **Ejecución** | **II** |
| En los dos primeros segundos del arranque | Verde encendido | Rojo encendido | Verde encendido |
| Después de los dos primeros segundos | OFF | Verde parpadea lentamente hasta que se recibe el estado de indicación desde el host | OFF |
| **Modo de funcionamiento normal** | | | |
| Sin supresión fija configurada | OFF | Verde encendido | OFF |
| Supresión fija configurada, sin tolerancia a las vibraciones | Verde encendido | Verde encendido | OFF |
| Supresión fija configurada, tolerancia a las vibraciones activada | Verde encendido | Verde encendido | Verde encendido |
| Enseñanza de supresión fija en curso | Parpadeo lento en verde | Verde encendido | OFF |
| Configure la tolerancia a las vibraciones | Verde encendido | Verde encendido | Parpadeo lento en verde |

Continued on page 48


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 47

| | Supresión fija | Funcionamiento | Tolerancia a las vibraciones |
|---|---|---|---|
| **Etiqueta** | **I** | **Ejecución** | **II** |
| Tolerancia a las vibraciones rechazada[5] | Verde encendido | Parpadeo lento en rojo | Parpadeo lento en verde |
| La llave no está en la posición de ejecución al arrancar | OFF[6] | Verde encendido | OFF[6] |
| **Fallas** | | | |
| Perdida de comunicación con el host | OFF | Parpadeo rápido en rojo | OFF |
| La llave queda en la posición de programa de supresión (I) durante 10 minutos o más. | Parpadeo rápido en verde | Parpadeo rápido en rojo | Parpadeo rápido en verde |
| La llave queda en la posición de tolerancia a las vibraciones (II) durante 10 minutos o más. | Parpadeo rápido en verde | Parpadeo rápido en rojo | Parpadeo rápido en verde |
| La configuración en cascada contiene un receptor FID 2 | OFF | Parpadeo rápido en rojo | OFF |
| Se mueve la llave a Tolerancia a las vibraciones (II) sin canales suprimidos | OFF | Verde encendido | OFF |

## 6.5.2 Procedimiento para la programación de la supresión fija remota

Antes de realizar este procedimiento, instale el sistema S4B según "Instalación Mecánica" en la página 22. Alinee el par emisor / receptor y realice todos los procedimientos de comprobación necesarios para garantizar un funcionamiento correcto. Asegúrese de que el interruptor de la llave de programación S4BA-RFB se encuentre en la posición de ejecución al encender y durante el funcionamiento normal.

**ADVERTENCIA:**
- **Asegúrese de que no haya personas en la cortina o en la zona peligrosa**
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Antes de ajustar la supresión fija (o la tolerancia a las vibraciones), asegúrese de que no haya personas en la cortina de luz ni en la zona peligrosa.

**Importante:** Después de ajustar la supresión fija (o la tolerancia a las vibraciones), realice una verificación de puesta en marcha completa. Consulte "Verificación de Puesta en Marcha" en la página 55.

**Importante:** El primer haz de detección (haz de sincronización CH1) en el extremo del conector del sensor debe permanecer despejado durante el funcionamiento normal.

### Programación inicial

Si no se programó previamente ninguna supresión fija, realice el siguiente procedimiento:

1. Ubique la obstrucción en el área definida y fíjela en esa posición.

   La LED de estado del receptor se vuelve rojo y el indicador o los indicadores de zona correspondientes se iluminan en rojo. Se apagan las salidas OSSD.
2. Gire la llave S4BA-RFB a la posición Enseñar supresión fija (I) (a la izquierda si el logo Banner está hacia arriba) y mantenga la llave en esta posición durante un mínimo de 1 segundo (la llave permanecerá en esta posición si se suelta).

[5] Dos zonas de supresión fija configuradas que tengan menos de 3 haces entre ellas.
[6] Cuando se apaga, el patrón de supresión fija actual y la indicación LED son guardados por el host. La próxima vez que se arranque el sistema, los indicadores LED mostrarán la indicación guardada del host. Esto significa que el indicador I y el indicador II podrían estar verdes, dependiendo de la indicación guardada.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

La LED de posición I parpadea lentamente mientras se enseña la supresión fija; la LED de ejecución está encendida en verde fijo. La LED de estado del receptor está apagada y el indicador de la zona 1 está intermitente en verde (si está en una cadena en cascada, todas las LED del receptor lo muestran).

3. Regrese la llave a la posición de ejecución (centro).

   Después de un par de segundos, se activan las salidas OSSD. La LED de estado del receptor se ilumina en verde. Los indicadores de zona que tienen áreas fijas parpadean una vez en verde.

> **Nota:** Asegúrese de que la LED de estado del receptor esté en verde antes de agregar la tolerancia de vibración (haz), si lo desea.

### Método de programación alternativo

1. Gire la llave S4BA-RFB a la posición Enseñar supresión fija (I) (a la izquierda si el logotipo de Banner está arriba).

   La llave permanecerá en esta posición al soltarla. La LED de posición I parpadea lentamente mientras se enseña la supresión fija; la LED de ejecución está encendida en verde fijo. La LED de estado del receptor está apagada y el indicador de zona 1 está intermitente en verde (si está en una cadena en cascada, todas las LED del receptor lo mostrarán).

> **Nota:** Si la llave queda en esta posición durante más de 10 minutos, se producirá un bloqueo. Para desactivar el bloqueo, gire la llave a la posición de ejecución y luego a la posición Enseñanza.

2. Ubique la obstrucción en el área definida y fíjela en esa posición.
3. Devuelva la llave a la posición de ejecución.

   Después de un par de segundos, se activan las salidas OSSD. La LED de estado del receptor se ilumina en verde. Los indicadores de zona que tienen áreas fijas parpadean una vez en verde.

> **Nota:** Asegúrese de que la LED de estado del receptor esté en verde antes de agregar la tolerancia de vibración (haz), si lo desea.

### Programación adicional con la alimentación encendida

Para cambiar (cambiar ubicación) o borrar (eliminar) configuraciones anteriores de supresión fija, siga alguno de los dos procedimientos de programación.

**ADVERTENCIA:**

- Utilice la tolerancia a las vibraciones y la supresión fija solo cuando sea necesario
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Llene completamente todos los agujeros creados en el campo de detección con el objeto suprimido o aumente la distancia de seguridad (mínima) para representar la mayor resolución.

## 6.5.3 Procedimiento de programación de la tolerancia a las vibraciones (haz)

Una vez enseñada una zona de supresión fija, se puede agregar la tolerancia a las vibraciones.

La tolerancia a las vibraciones permite que el primer haz bloqueado a cada lado de un área suprimida despeje los rebotes o que el primer haz despejado a cada lado de un área bloqueada rebote bloqueado sin provocar un estado de bloqueo general o de bloqueo (OSSD en estado apagado). Consulte "Consideraciones de la distancia de seguridad (distancia mínima)" en la página 50 y "Limitaciones de tolerancia a las vibraciones" en la página 50.

1. Gire la llave del S4BA-RFB a la posición Enseñar tolerancia a las vibraciones (haz) (II) (a la derecha si el logotipo de Banner está hacia arriba) y mantenga la llave en esta posición durante un mínimo de 1 segundo (la llave permanecerá en esta posición si se suelta).

   La LED de posición II parpadea lentamente mientras la llave está en esta posición; la LED de ejecución y la de posición I están encendidas en verde fijo.

2. Regrese la llave a la posición de ejecución (centro).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Después de un par de segundos, se activan las salidas OSSD. La LED de estado del receptor se ilumina en verde. Los indicadores de zona que tienen áreas fijas parpadean dos veces en verde. Las tres LED del S4BA-RFB permanecen encendidas en verde fijo.

**Importante:** Respete la distancia de seguridad correcta al utilizar la supresión.

### Consideraciones de la distancia de seguridad (distancia mínima)

El objeto fijo que NO bloquea todo el rango del área de seguridad requiere una distancia de seguridad basada en el tamaño del objeto fijo.

La activación de la tolerancia a las vibraciones (haz) aumenta la resolución del campo de detección en ambos lados de un área suprimida. Dado que se puede bloquear el primer haz despejado o que podría despejarse el primer haz bloqueado, se puede crear una abertura de 2 haces, lo que aumenta la resolución del campo de detección. La nueva resolución efectiva en ambos lados del área suprimida y los factores de penetración en profundidad exigidos son:

| Resolución de la cortina | Resolución efectiva (apertura de 2 haces) | $D_{pf}$ según ANSI B11.19 | $D_{pf}$ según ISO 13855 |
|---|---|---|---|
| 14 mm | 34 mm | 92 mm (3.62 pulg.) | 160 mm |
| 30 mm | 80 mm | 850 mm (33.5 pulg.) | 850 mm |

Activación de la tolerancia a las vibraciones (haz) cuando el área suprimida solo tiene un haz de ancho,

Menos de 24 mm para sistemas de resolución de 14 mm
Menos de 55 mm para sistemas de resolución de 30 mm

exige una distancia de seguridad basada en una ventana de 3 haces en el área protegida. La nueva resolución efectiva en el área suprimida de un solo haz y los factores de penetración en profundidad exigidos son:

| Resolución de la cortina | Resolución efectiva (apertura de 3 haces) | $D_{pf}$ según ANSI B11.19 | $D_{pf}$ según ISO 13855 |
|---|---|---|---|
| 14 mm | 44 mm | 126 mm (4.96 pulg.) | 850 mm |
| 30 mm | 105 mm | 850 mm (33.5 pulg.) | 850 mm |

### Limitaciones de tolerancia a las vibraciones

No se puede bloquear el primer haz despejado a ambos lados del área suprimida fija (el área bloqueada no debe aumentar de tamaño (solo vibrar)). Si ambos haces despejados se bloquean, se producirá un estado de bloqueo.

No se puede despejar el primer haz bloqueado en ambos lados del área suprimida fija (el área bloqueada no debe aumentar de tamaño (solo vibrar)). Si ambos haces bloqueados se despejan, se producirá una condición de bloqueo general.

Si existen varias zonas de supresión fija, la tolerancia a las vibraciones NO PUEDE utilizarse si la separación entre las áreas es inferior a 3 haces. Para garantizar que se activará la tolerancia a las vibraciones, la separación debe ser de al menos de 34 mm para un sistema de 14 mm, o de 80 mm para un sistema de 30 mm de resolución. La luz de tolerancia a las vibraciones (II) estará intermitente en verde y la luz de funcionamiento estará intermitente en rojo en el S4BA-RFB para indicar que se ha rechazado la configuración de tolerancia a las vibraciones. Si se vuelve a colocar la llave en la posición de ejecución, el sistema volverá al funcionamiento normal (juego de supresión fija, pero sin tolerancia a las vibraciones).

**Importante:** Cada vez que se cambie una unidad de una cadena en cascada que tenga configurado la supresión fija en cualquier sensor, es necesario que la configuración de supresión fija y de tolerancia a las vibraciones se vuelvan a programar en el sistema.

## 6.6 Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida

Verifique que se haya desconectado la alimentación del sistema S4B y la máquina protegida. Efectúe las conexiones eléctricas permanentes como se exige para cada aplicación individual.

Los procedimientos de bloqueo/etiquetado pueden ser necesarios (consulte la OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 o la norma adecuada para controlar energías peligrosas). Siga las normas eléctricas correspondientes y los códigos de cableado, como el NEC, NFPA79 o IEC 60204-1.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

La fuente de alimentación y el EDM ya deben estar conectados. Además, se debe haber alineado S4B y haber pasado la verificación inicial, como se describe en "Procedimiento de Verificación Inicial" en la página 40.

Las conexiones finales a ser realizadas o verificadas son:

- dispositivo de conmutación de señal de salida Salidas (OSSD)
- dispositivo de conmutación final Interconexión (FSD)
- elemento de control primario de la máquina/monitoreo de dispositivo externo (MPCE/EDM)

**ADVERTENCIA:**

- **Riesgo de descarga eléctrica**
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Desconecte o apague la alimentación antes de instalar, quitar o dar servicio al dispositivo.
- Instale y conecte el dispositivo de acuerdo al Código Eléctrico Nacional (NEC) y a cualquier requisito aplicable de los códigos locales y alimente el dispositivo con una caja de fusibles o un interruptor termo magnético adecuado (vea *Especificaciones*).

## 6.6.1 Conexiones de Salidas OSSD

Consulte las especificaciones de salida en las "Especificaciones" en la página 18 y estas advertencias antes de hacer dispositivo de conmutación de señal de salida las conexiones de salida (OSSD) e interconectar la S4B a la máquina.

**ADVERTENCIA:**

- **Interconexión de los dispositivos de conmutación de señal de salida (OSSD)**
- No seguir estas instrucciones puede provocar lesiones graves o la muerte.
- A menos que se mantenga el mismo grado de seguridad, nunca conecte los dispositivos intermedios (por ejemplo, PLC, PES, PC) entre las salidas del módulo de seguridad y el elemento de control de parada maestro, ya que se activa de tal manera que una falla provoca una pérdida del comando de parada de seguridad o la falla permite que la función de seguridad sea suspendida, reemplazada o anulada.
- Conecte las salidas de OSSD a la máquina para que el sistema de control relacionado con la seguridad de la máquina interrumpa el circuito hacia los elementos principales de control de la máquina, lo que resulta en una condición no peligrosa.

**ADVERTENCIA:**

- **Interconexión de OSSD**
- No interconectar adecuadamente las salidas de OSSD a la máquina protegida puede provocar lesiones graves o la muerte.
- Para que el dispositivo funcione correctamente, cuando se cree una interfaz entre las salidas OSSD del dispositivo Banner y las entradas de la máquina se deben tomar en cuenta los parámetros de salida del dispositivo Banner y los parámetros de entrada de la máquina. Diseñe los circuitos de control de la máquina de forma que todo lo siguiente sea verdadero:

  No se supera el valor máximo de resistencia a la carga.
  El voltaje máximo especificado del estado apagado del OSSD no provoca una condición de encendido.

## 6.6.2 Circuitos de Parada de Protección (Parada de Seguridad)

Un parada de protección (parada de seguridad) permite un cese ordenado del movimiento con fines de protección, lo que se traduce en una parada de movimiento y la eliminación de los elementos de control primario de la máquina (MPCE) (suponiendo que esto no cree riesgos adicionales).

Un circuito de parada de protección consta típicamente de un mínimo de dos contactos normalmente abiertos desde los relés de guía forzada y ligados mecánicamente, los cuales son supervisados a través del monitoreo de dispositivo externo (EDM) para detectar ciertas fallas, con el fin de evitar la pérdida de la función de seguridad. Un circuito de este tipo puede ser descrito como un "punto de conexión segura".

Por lo general, los circuitos de parada de protección son, ya sea monocanal, que es una conexión en serie de al menos dos contactos normalmente abiertos; o de doble canal, que es una conexión independiente de dos contactos normalmente abiertos. En cualquiera de los métodos, la función de seguridad se basa en el uso de contactos redundantes para controlar


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

un solo peligro. Si un contacto produce no se enciende, el segundo contacto detiene los peligros y evita que se produzca el próximo ciclo. Consulte "Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes" en la página 60.

La interconexión de los circuitos de parada de protección debe llevarse a cabo de manera que la función de seguridad no pueda ser suspendida, anulada o desechada, a menos que se logre de una manera el mismo o mayor grado de seguridad que el sistema de control de seguridad de la máquina que incluye S4B.

Las salidas de seguridad con contactos normalmente abiertos de un módulo de interconexión proporcionan una conexión en serie de los contactos redundantes que forman circuitos de parada de protección para usar, ya sea en el control monocanal o de dos canales. Consulte "Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes" en la página 60.

## Elementos de Control Primario de la Máquina y Entrada de EDM

A elemento de control primario de la máquina Un MPCE (elemento de control primario de la máquina) es un elemento de accionamiento eléctrico que controla directamente el funcionamiento normal de una máquina de una manera tal que sea el último elemento (en el tiempo) para funcionar cuando se va a iniciar o detener el funcionamiento de la máquina (de acuerdo con IEC 61496-1). Los ejemplos incluyen contactores de motor, embrague/frenos, válvulas y solenoides.

En función del nivel de riesgo de daño, puede ser necesario proporcionar MPCE redundantes u otros dispositivos de control que sean capaces de detener inmediatamente el movimiento peligroso de la máquina, independientemente del estado de la otra. Estos dos canales de control de la máquina no tienen ser idénticos (redundantes diversos), pero el tiempo de parada de la máquina (Ts, utilizado para calcular distancia de seguridad, consulte "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23) debe tener en cuenta el más lento de los dos canales. Consulte al fabricante de la máquina para obtener información adicional.

Con el fin de garantizar que una acumulación de fallas no comprometa el esquema de control redundante (provoque una falla de peligro), se requiere un método para verificar el funcionamiento normal de los MPCE u otros dispositivos de control. S4B ofrece un método práctico para esta verificación: monitoreo de dispositivo externo (EDM).

Para que el monitoreo del dispositivo externo S4B funcione correctamente, cada dispositivo debe incluir un contacto normalmente cerrado de guía forzada (ligado mecánicamente) que pueda reflejar con precisión el estado del dispositivo. Esto garantiza que los contactos normalmente abiertos, utilizados para controlar el movimiento peligroso, tengan una relación positiva con los contactos de supervisión normalmente cerrados y puedan detectar una falla en el peligro (por ejemplo, los contactos que están soldados o cerrados).

Se recomienda enfáticamente que un contacto de monitoreo de guía forzada, normalmente cerrado, se conecte en serie desde cada dispositivo de conmutación final FSD y MPCE con la entrada EDM (consulte "Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes" en la página 60). Si esto se hace, se verificará el funcionamiento correcto. El monitoreo de los contactos FSD y MPCE es un método para mantener confiabilidad de control (OSHA/ANSI) y de las categorías 3 y 4 (ISO 13849-1).

Si los contactos de monitoreo no están disponibles o no cumplen con el requisito de diseño de ser de guía forzada (ligados mecánicamente), se recomienda que:

- Reemplace los dispositivos para que puedan ser monitoreados; o
- Incorpore la función EDM en el circuito lo más cerca posible del MPCE (por ejemplo, controle los FSD); y
- Emplee componentes robustos, probados y comprobados, y principios de seguridad generalmente aceptados, incluida la exclusión de fallas, en el diseño y la instalación para eliminar o reducir a un nivel de riesgo aceptable (mínimo) la posibilidad de fallas no detectadas o fallas que pueden resultar en la pérdida de la función de seguridad.

El principio de exclusión de fallas permite que el diseñador cree la posibilidad de varias fallas y lo justifique mediante el proceso de evaluación de riesgos, para cumplir con el nivel exigido de desempeño de seguridad, como los requisitos de la Categoría 2, 3 o 4. Consulte la ISO 13849-1/-2 para obtener más información.

**ADVERTENCIA:**

- **Monitoreo de dispositivos externos (EDM)**
- La creación de una situación peligrosa podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Si el sistema está configurado como "No monitoreado", es responsabilidad del usuario asegurarse de que esto no cree situaciones peligrosas.

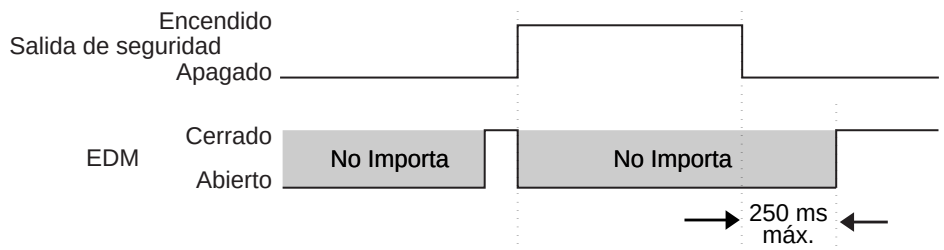
## Monitoreo de Dispositivos Externos

Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® ofrece dos posibles configuraciones de EDM: monitoreo monocanal y sin monitoreo. Sus funciones se describen a continuación. La forma más común de EDM es el monitoreo monocanal, cuya


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

principal ventaja es la simplicidad de cableado. La instalación debe evitar cortocircuitos entre los contactos de monitoreo normalmente cerrados y de fuentes secundarias de alimentación.

*Figura 24. Estado de EDM monocanal, con respecto a la salida de seguridad*




### Cableado de monitoreo de dispositivo externo

Si no se ha conectado previamente, se recomienda encarecidamente que se conecte un contacto de monitoreo normalmente cerrado y de guía forzada, de cada FSD y MPCE como se muestra en el circuito de monitoreo (consulte "Diagrama de cableado genérico: receptor de 8 pines y módulo de interconexión de IM-T-9A" en la página 61). El pin 4 del conector del receptor proporciona la conexión para la entrada del monitoreo de dispositivo externo.

El monitoreo de dispositivo externo (EDM) se debe conectar en una de las dos configuraciones descritas a continuación.

**Monitoreo de monocanal:** Se trata de una conexión en serie de los contactos del monitor, normalmente cerrados, que son de guía forzada (ligados mecánicamente) desde cada dispositivo controlado por S4B. Los contactos del monitor deben estar cerrados antes de que se puedan encender los OSSD de S4B. Después de que se encienden las salidas de seguridad (de los OSSD), el estado de los contactos del monitor ya no son monitoreados y se puede cambiar de estado. Sin embargo, los contactos del monitor se deben cerrar antes de 250 milisegundos desde que las salidas OSSD pasen de encendido a apagado.

Consulte "Diagrama de cableado genérico: receptor de 8 pines y módulo de interconexión de IM-T-9A" en la página 61 para ver el cableado. Conecte los contactos del monitor entre +24 V DC y EDM (pin 4).

**Sin monitoreo:** Utilice esta configuración para realizar la verificación inicial; vea "Procedimiento de Verificación Inicial" en la página 40. Si la aplicación no requiere la función EDM, es responsabilidad del usuario asegurarse de que esta configuración no cree una situación peligrosa.

Para configurar Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® sin monitoreo, conecte EDM (pin 4) a +24 V DC.

**ATENCIÓN: Renovación de las instalaciones de EDM de dos canales**: En instalaciones existentes que utilicen monitoreo de dispositivo externo de dos canales (configuración predeterminada de los sistemas EZ-SCREEN y EZ-SCREEN LP), **se debe volver a hacer el cableado en paralelo de los contactos de monitoreo normalmente cerrados para la conexión en serie que se utiliza para el EDM monocanal**. El S4B utiliza cables y colores de hilo distintos a los de los sistemas EZ-SCREEN y EZ-SCREEN LP. Para que el S4B funcione es necesario volver a cablear todo el sistema. **Si hay alguna pregunta acerca de instalaciones de renovación, comuníquese con Banner Engineering.**

## 6.6.3 Preparación para la Operación del Sistema

Después de que se ha realizado la prueba de restablecimiento automático inicial y las salidas de seguridad de OSSD, y se han hecho las conexiones al dispositivo de control externo, S4B está listo para la prueba en combinación con la máquina protegida.

Se debe verificar el funcionamiento de S4B con la máquina protegida antes de que el sistema combinado y la máquina puedan ser puestos en servicio. Para ello, una persona calificada debe llevar a cabo el procedimiento de verificación de puesta en marcha. Consulte "Verificación de Puesta en Marcha" en la página 55.

## 6.6.4 Intercambiabilidad entre Sensores

Las figuras y la tabla siguientes ilustran una opción de cableado que ofrece intercambiabilidad entre los sensores (o "capacidad de intercambio"); la posibilidad de instalar cualquiera de los sensores, en cualquier conexión de desconexión rápida.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

La instalación resultante proporciona la capacidad de cambiar la posición del emisor y el receptor. Esta opción de cableado ofrece ventajas durante la instalación, el cableado y la resolución de problemas.

Para utilizar esta opción, conecte todos los cables del emisor en paralelo (color por color) al cable del receptor mediante hilos individuales o el cable conector con divisor CSB..

Los cables conectores con divisor modelo CSB.. y los cables conectores de doble terminación DEE2R.. permiten una fácil interconexión entre un receptor S4B y un emisor, lo que proporciona un solo cable conector de tipología de estrella.

*Figura 25. Cables conectores individuales: 5 hilos*

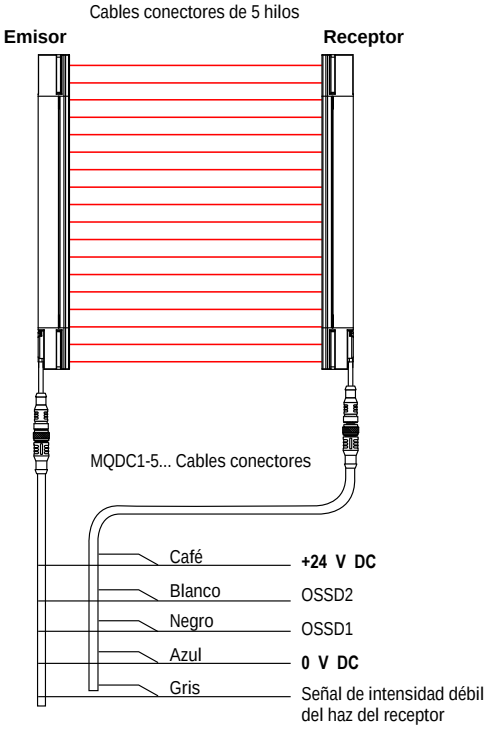
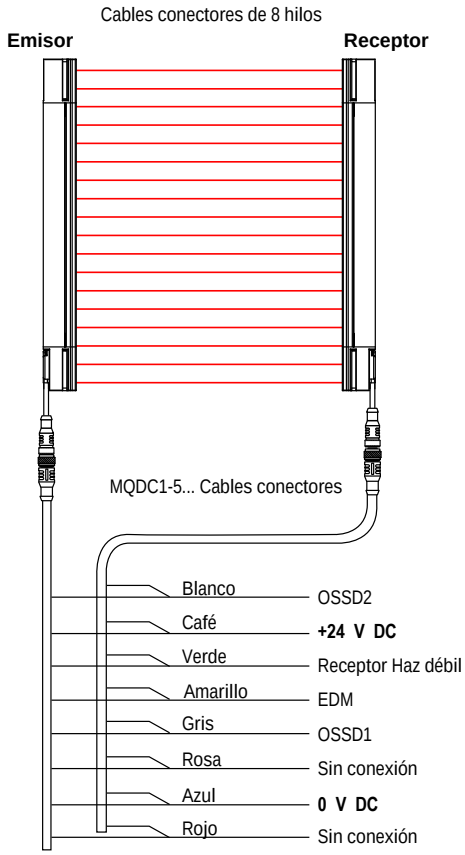


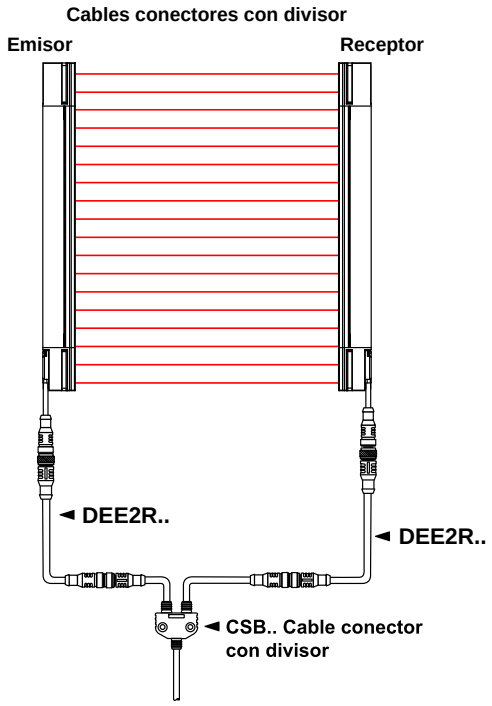

*Figura 26. Cables conectores individuales: 8 hilos*





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 27. Cables conectores con divisor*




## 6.6.5 Verificación de Puesta en Marcha

Realice este procedimiento de verificación como parte de la instalación del sistema después de que se haya interconectado a la máquina protegida, o cuando se realicen cambios en el sistema (ya sea una nueva configuración de S4B o cambios a la máquina).

**ADVERTENCIA:**

- **No utilice el sistema hasta que se hayan completado las verificaciones**
- Los intentos de usar la máquina protegida/controlada antes de que estas revisiones sean verificadas podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Si no se pueden realizar todas estas verificaciones, no intente usar el sistema de seguridad que incluye el dispositivo Banner y la máquina protegida/controlada hasta que se haya corregido el defecto o el problema.

A Personal calificado quién debe realizar el procedimiento. Los resultados de esta verificación deben ser registrados y guardados en o cerca de la máquina protegida, como lo exigen las normas aplicables.

Para preparar el sistema para esta verificación:

1. Examine la máquina protegida para verificar que se trata de un tipo y un diseño compatible con el sistema S4B. Consulte "Ejemplos: Aplicaciones Inapropiadas" en la página 14 para ver la lista de aplicaciones erróneas.
2. Verifique que S4B esté configurada para la aplicación deseada.
3. Verifique que la distancia de seguridad (distancia mínima) desde el punto más cercano al peligro de la máquina protegida a el área definida no sea inferior a la distancia calculada, por "Cálculo de Distancia de Seguridad (Distancia Mínima)" en la página 23.
4. Verifique que:
    a. El acceso a las partes peligrosas de la máquina protegida no sea posible desde ninguna dirección que no esté protegida por el sistema S4B, protección física (fija) o protección adicional, y
    b. No sea posible que una persona se interponga entre el área definida y las piezas peligrosas de la máquina, o
    c. La protección adicional y protección física (fija), tal como, tal como está descrito en por las normas de seguridad correspondientes, estén colocadas y funcionando correctamente en cualquier espacio (entre el área definida o de cualquier peligro) que sea lo suficientemente grande como para permitir que una persona permanezca sin ser detectada por S4B.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

5. Si se utiliza, es necesario verificar que todos los interruptores de reinicio se instalen fuera y a plena vista del área protegida, fuera del alcance de cualquier persona dentro del área protegida, y que estén destinados a impedir el uso inadvertido en ese lugar.
6. Examine las conexiones de cableado eléctrico entre las salidas de OSSD de S4B y los elementos de control de la máquina protegida para verificar que el cableado cumple con las exigencias establecidas en "Conexiones Eléctricas a la Máquina Protegida" en la página 50.
7. Inspeccionar el área cerca del área definida (incluyendo piezas de trabajo y la máquina protegida) para superficies reflectantes (vea "Superficies Reflectantes Adyacentes" en la página 28). Retire las superficies reflectantes, si es posible, cambiándolas de ubicación, pintándolas, ocultándolas o raspándolas. El resto de los problemas de reflexión se harán evidentes durante la prueba de restablecimiento automático.
8. Verifique que la alimentación a la máquina protegida esté desactivada. Retire todas las obstrucciones del área definida. Aplique alimentación al sistema S4B.
9. Observe los indicadores de estado:
    - **Bloqueo:** Estado intermitente en rojo; Zona 1, Zona 2 o Zona 3 encendidas en rojo
    - **Bloqueado:** Estado encendido en rojo; uno o más indicadores de zonas encendidos en rojo
    - **Despejado:** Estado encendido en verde; todos los indicadores de zona encendidos en verde
10. A condición de bloqueo indica que uno o más de los haces están desalineados o interrumpidos. Consulte "Alinee ópticamente los componentes del sistema " en la página 41 para corregir esta situación.
11. Después de que se encienden los indicadores de estado en verde, realice la prueba de restablecimiento automático ("Realizar una prueba de restablecimiento automático" en la página 42) en cada campo de detección para verificar el correcto funcionamiento del sistema y detectar posibles cortocircuitos ópticos o problemas de reflexión. **No continúe hasta que S4B pase la prueba de restablecimiento automático.**

> **Importante: No exponga a ninguna persona a ningún peligro durante las siguientes comprobaciones.**

> ADVERTENCIA:
> - **Limpie el área protegida antes de encenderla alimentación o reiniciar el sistema**
> - No limpiar el área protegida antes de encender la alimentación puede provocar lesiones graves o la muerte.
> - Verifique que no haya personal ni materiales indeseados dentro del área protegida, antes de encender la máquina protegida o antes de reiniciar el sistema.

12. Aplique energía a la máquina protegida y verifique que la máquina no arranca.
13. Interrumpa (bloquee) el área definida con la pieza de prueba y verifique que no sea posible que la máquina protegida se ponga en movimiento mientras el haz esté bloqueado.
14. Inicie el movimiento de la máquina protegida y, mientras esté en movimiento, utilice la pieza de prueba para bloquear el área definida. No intente insertar la pieza de prueba en las partes peligrosas de la máquina. Al bloquear cualquier peligro, las partes peligrosas de la máquina deben detenerse sin demora aparente.
15. Retire la pieza de prueba; compruebe que la máquina no se reinicie automáticamente y que los dispositivos de iniciación deben estar conectados para reiniciar la máquina.
16. Desconecte la alimentación eléctrica del sistema S4B. Ambas salidas de OSSD se deben apagar inmediatamente y la máquina no debe poder arrancar hasta que se vuelva a aplicar la alimentación a S4B.
17. Pruebe el tiempo de respuesta de parada de la máquina con un instrumento diseñado para tal fin, para verificar que es igual o menor que el tiempo de respuesta del sistema especificado por el fabricante de la máquina.

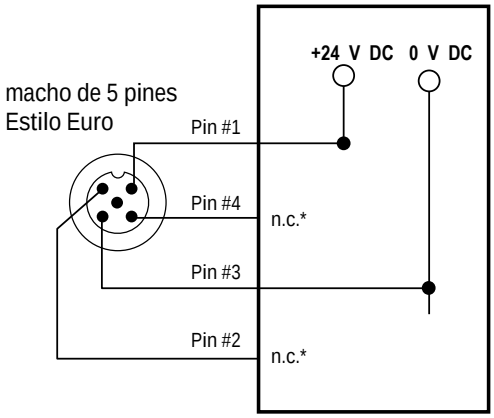
**No continúe la operación hasta que haya concluido el procedimiento de verificación y se hayan corregido todos los problemas.**


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# 6.7 Diagramas de cableado

## 6.7.1 Diagrama de Cableado Genérico para Emisor

*Figura 28. Diagrama de cableado genérico del emisor de 5 pines*




* Todos los pines que se muestran como sin conexión (NC) o bien no están conectados o están en paralelo al cable del mismo color del cable del receptor.

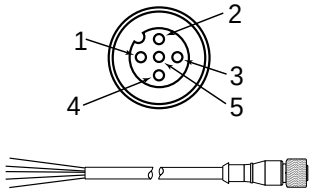
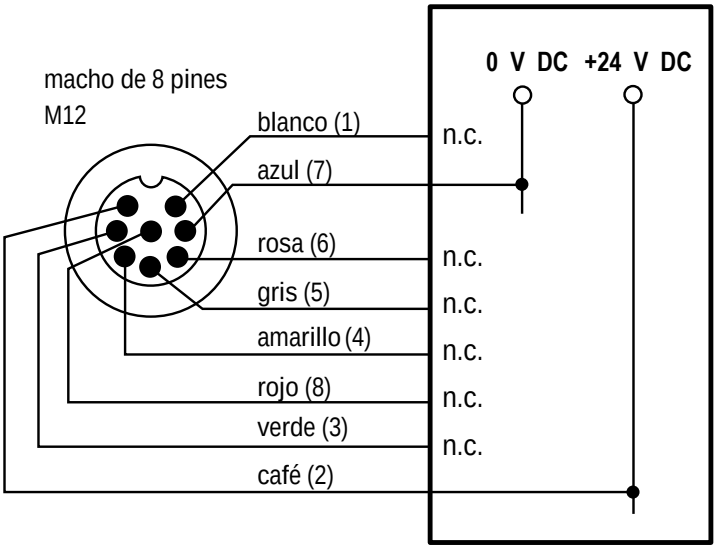
| Acoplamiento MQDC1-5.. Disposición de pines del cable conector | | | Conector M12 (vista de cara hembra) |
|---|---|---|---|
| Pin | Color | Función de emisor | |
| 1 | Café | + 24 V DC |  |
| 2 | Blanco | Sin conexión | |
| 3 | Azul | 0 V DC | |
| 4 | Negro | Sin conexión | |
| 5 | Gris | Sin conexión | |

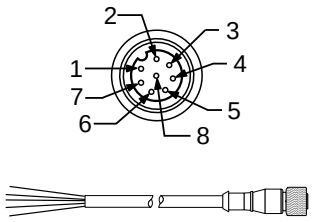


*Figura 29. Diagrama de cableado genérico del emisor de 8 pines*





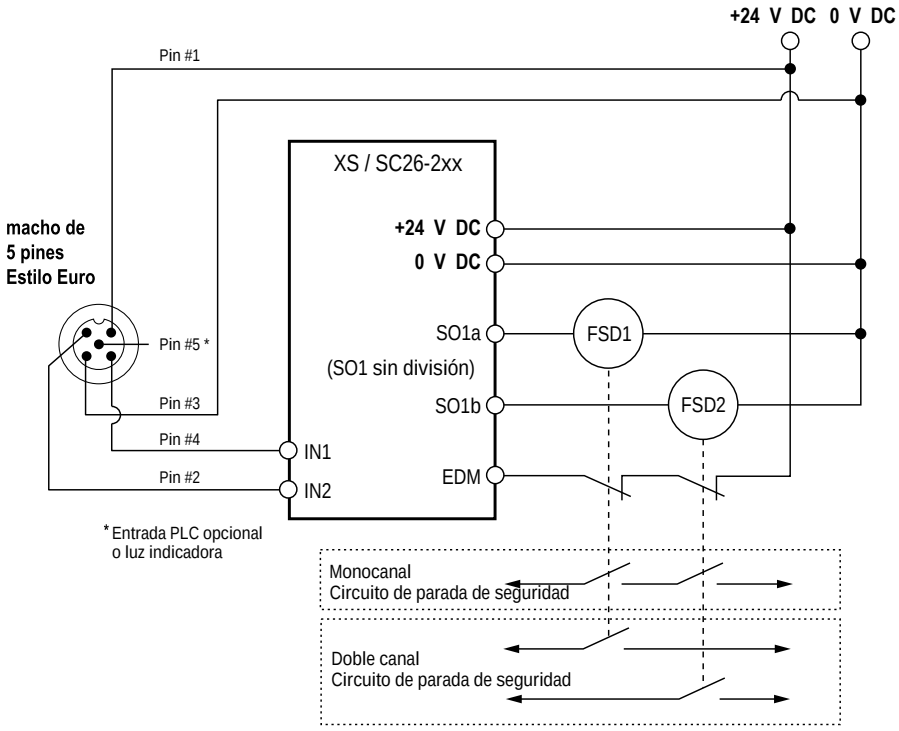
© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

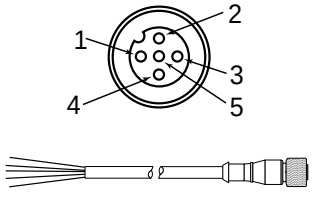
| Disposición de pines del cable conector de acoplamiento SXA-xxxD | | | Conector M12 (vista de cara hembra) |
|---|---|---|---|
| Pin | Color | Función de emisor | |
| 1 | Blanco | Sin conexión |  |
| 2 | Café | + 24 V DC | |
| 3 | Verde | Sin conexión | |
| 4 | Amarillo | Sin conexión | |
| 5 | Gris | Sin conexión | |
| 6 | Rosa | Sin conexión | |
| 7 | Azul | 0 V | |
| 8 | Rojo | Sin conexión | |

## 6.7.2 Diagrama de cableado genérico: Receptor de 5 pines y módulo de seguridad de autoverificación, controlador de seguridad, PLC de seguridad

Cableado genérico para módulo de seguridad de autoverificación, controlador de seguridad, PLC de seguridad (sin monitoreo, reinicio automático).

*Figura 30. Diagrama de cableado genérico de receptor de 5 pines: Módulo de seguridad de autoverificación, controlador de seguridad, PLC de seguridad*

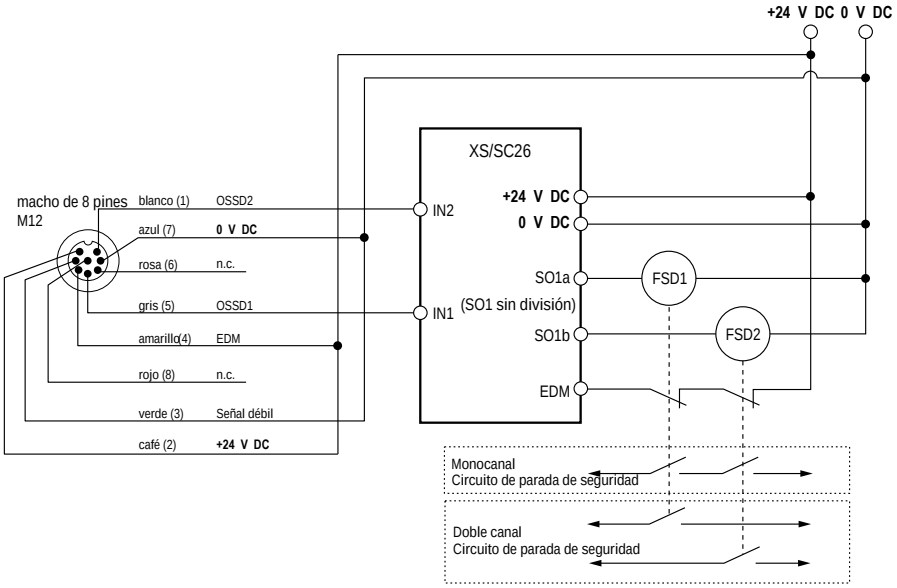


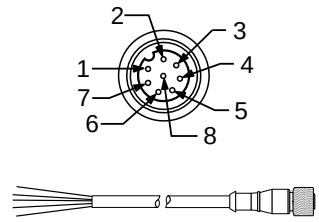

| Acoplamiento MQDC1-5.. Disposición de pines del cable conector | | | Conector M12 (vista de cara hembra) |
|---|---|---|---|
| Pin | Color | Función de receptor | |
| 1 | Café | + 24 V DC |  |
| 2 | Blanco | OSSD2 | |
| 3 | Azul | 0 V DC | |
| 4 | Negro | OSSD1 | |
| 5 | Gris | Intensidad débil del haz | |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 6.7.3 Diagrama de cableado genérico - Receptor de 8 pines y un dispositivo inteligente

*Figura 31. Diagrama de cableado genérico de receptor de 8 pines - Módulo de seguridad de autoverificación, controlador de seguridad, PLC de seguridad*



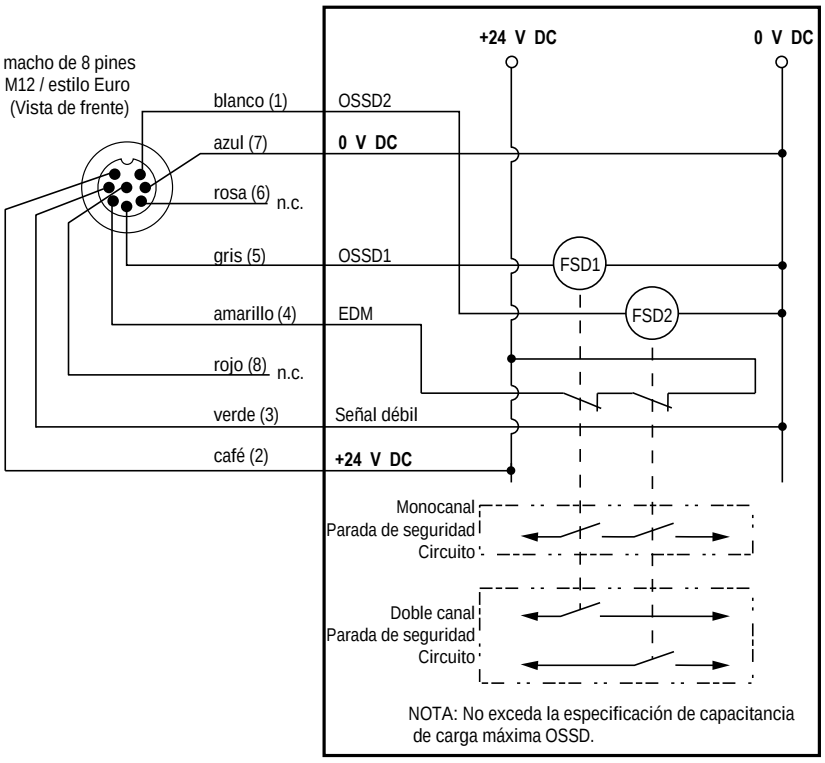

| Disposición de pines del cable conector de acoplamiento SXA-xxxD | | | Conector M12 (vista de cara hembra) |
|---|---|---|---|
| Pin | Color | Función de receptor | |
| 1 | Blanco | OSSD2 |  |
| 2 | Café | + 24 V DC | |
| 3 | Verde | Haz débil | |
| 4 | Amarillo | EDM | |
| 5 | Gris | OSSD1 | |
| 6 | Rosa | Sin conexión | |
| 7 | Azul | 0 V | |
| 8 | Rojo | Sin conexión | |




© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 6.7.4 Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes

*Figura 32. Diagrama de Cableado Genérico, Receptor de 8 Pines y FSD Redundantes*

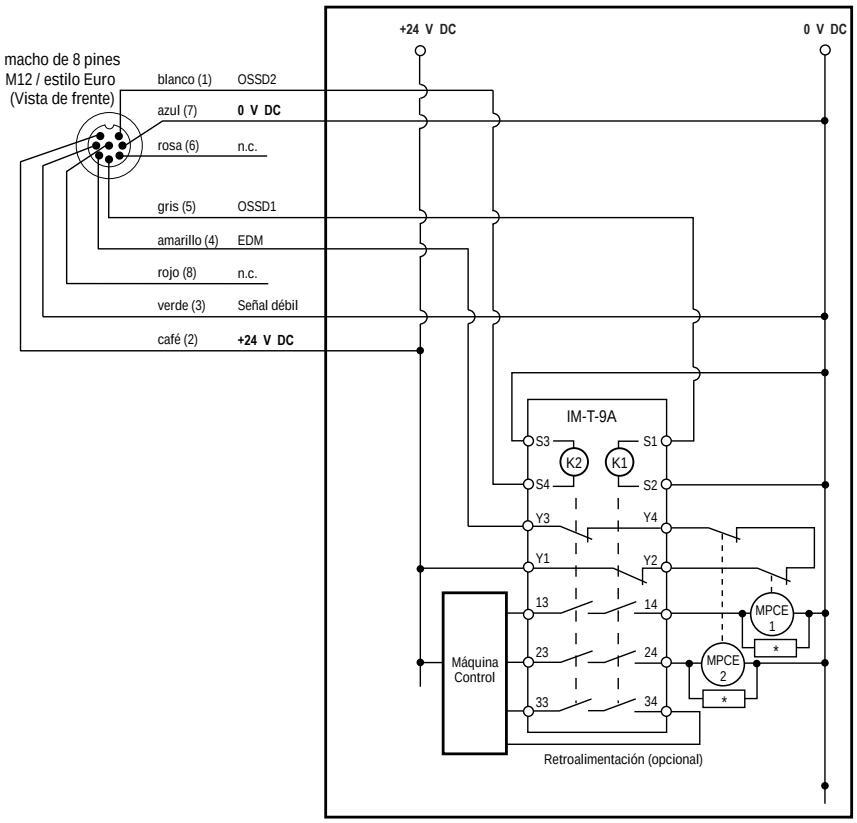



| Cableado de 8 pines de S4B | | |
|---|---|---|
| **Pin** | **Color** | **Función de receptor** |
| 1 | Blanco | OSSD2 |
| 2 | Café | + 24 V DC |
| 3 | Verde | Señal débil |
| 4 | Amarillo | EDM |
| 5 | Gris | OSSD1 |
| 6 | Rosa | Sin conexión |
| 7 | Azul | 0 V |
| 8 | Rojo | Sin conexión |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 6.7.5 Diagrama de cableado genérico: receptor de 8 pines y módulo de interconexión de IM-T-9A

*Figura 33. Diagrama de cableado genérico: Módulo de interconexión IM-T-9A (EDM monocanal)*




| Cableado de 8 pines de S4B | | |
|---|---|---|
| **Pin** | **Color** | **Función de receptor** |
| 1 | Blanco | OSSD2 |
| 2 | Café | + 24 V DC |
| 3 | Verde | Señal débil |
| 4 | Amarillo | EDM |
| 5 | Gris | OSSD1 |
| 6 | Rosa | Sin conexión |
| 7 | Azul | 0 V |
| 8 | Rojo | Sin conexión |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

7.1 Protocolo de Seguridad ..... 62
7.2 Operación Normal ..... 62
7.3 Requisitos de Verificación Periódica ..... 64

# Capítulo 7 Operación del Sistema

## 7.1 Protocolo de Seguridad

Ciertos procedimientos para instalar, mantener y operar el sistema S4B deben ser realizados, ya sea por personas designadas o por personas calificadas.

Una **persona designada** es identificada y designada por escrito por el empleador, como alguien debidamente capacitado y calificado para realizar los reinicios del sistema y los procedimientos de verificación especificados en S4B. La persona designada está facultada para:

- Realizar reinicios manuales y mantener la posesión de la llave de reinicio
- Realizar el procedimiento de verificación diario

Una **persona calificada**, que al poseer un título o certificado de capacitación profesional reconocido, o con un amplio conocimiento, capacitación y experiencia, haya demostrado satisfactoriamente la capacidad de resolver problemas relacionados con la instalación del sistema S4B y su integración con la máquina protegida. Además de todo lo necesario para lo que está facultada la persona designada; la persona calificada está facultada para:

- Instalar el sistema S4B
- Realizar todos los procedimientos de verificación
- Realizar cambios en los ajustes de configuración internos
- Reinicie el sistema después de un condición de bloqueo

## 7.2 Operación Normal

### 7.2.1 Arranque del sistema

Cuando se aplica la alimentación, cada sensor realiza una autoverificación para detectar fallas internas críticas, determinar los ajustes de configuración y preparar S4B para su operación.

Si alguno de los sensores detecta una falla crítica, se detiene el escaneo, las salidas del receptor permanecen apagadas y aparece la información de diagnóstico en la pantalla.

Si no se detectan fallas, S4B entra automáticamente en el modo de alineación y el receptor busca un patrón óptico de sincronización del emisor.

Si el receptor está alineado y recibe el patrón de sincronización adecuado, entra en el modo de ejecución y comienza a explorar para determinar el estado bloqueado o despejado de cada haz. No se requiere ninguna operación de reinicio manual.

### 7.2.2 Modo de Ejecución

Si algún haz se bloquea mientras S4B está en operación, se apagan las salidas del receptor dentro del tiempo de respuesta de S4B (consulte "Especificaciones" en la página 18). Si todos los haces se despejan, las salidas del receptor vuelven a activarse. No necesita un reinicio. Todos los reinicios de control de la máquina requeridos son proporcionados por el circuito de control de la máquina.

**Fallas internas (bloqueos)**: Si uno de los sensores detecta una falla crítica, se detiene el escaneo, se desactivan las salidas del receptor y la información de diagnóstico aparece en la pantalla. Consulte "Solución de problemas" en la página 65 para ver la resolución de las condiciones de error/falla.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 7.2.3 Indicadores del Emisor

Un solo indicador de estado muestra si se aplica alimentación y si el emisor está en modo de ejecución o condición de bloqueo. Dos indicadores de código de escaneo muestran el código de escaneo que se asignó al emisor.

Consulte "Indicadores de Estado" en la página 15 para obtener información adicional.

| Estado de funcionamiento del emisor | Indicador de estado | Indicador de código de escaneo |
|---|---|---|
| Encendido | Rojo encendido 0.5 segundos, luego apagado 0.25 segundos, luego encendido en verde 0.5 segundos | Dos LED rojas encendidas, luego intermitente en verde, luego encendido en amarillo durante 10 segundos para indicar el código de escaneo:<br>• Una LED amarilla = código de escaneo 1<br>• Dos LED amarillas = código de escaneo 2 |
| Modo de ejecución | Verde[7] | Apagado |
| Bloqueo | Intermitente en rojo[8] | Error del emisor: Zona 2 roja encendida, Zona 3 apagada<br>Error en cascada: Zona 2 apagada, Zona 3 roja encendida |

### 7.2.4 Indicadores del Receptor

Un indicador de estado simple indica si las salidas OSSD están encendidas (verde) o apagadas (rojo), o si el sistema está en condición de bloqueo (intermitente en rojo).

Los indicadores de zona muestran si una sección del área definida está alineada y despejada, si está bloqueada o desalineada, o si es una sección que tiene un canal con una intensidad débil de haz. Todos los modelos tienen tres indicadores de zona, cada uno de los cuales indica condiciones de bloqueado/despejado/intensidad débil del haz para aproximadamente 1/3 de la cortina de luz total.

Consulte "Indicadores de Estado" en la página 15 para obtener información adicional.

| Modo operativo | Indicador de estado | Indicadores de zona | Salidas OSSD |
|---|---|---|---|
| Encendido | Intermitente en rojo, apagado, intermitente en verde, luego en rojo para el resto de la prueba de arranque. | Tres LED rojas encendidas, luego intermitente en verde, luego encendido en amarillo durante 10 segundos para indicar el código de escaneo.<br>• Solo zona 2 = escanear código 1<br>• Zona 2 y zona 3 = escanear código 2 | OFF |
| Verificación de la cadena en cascada[9] | OFF | Rojo o verde | OFF |
| Modo de alineación - Haz 1 bloqueado | Rojo | Zona 1 en rojo, las otras apagadas | OFF |
| Modo de alineación - Haz 1 despejado | Rojo | Rojo o verde | OFF |
| **Modo de ejecución - Despejado** | | | |
| Sin cascada/remoto | Verde | Verde | ON |
| Host en cascada | Intermitente en verde[10] | | |
| **Modo de ejecución - despejado con intensidad débil del haz** | | | |
| Sin cascada/remoto | Verde | Verde o amarillo | ON |
| Host en cascada | Intermitente en verde[11] | | |
| **Modo de ejecución - Bloqueado** | | | |
| Remoto sin cascada/bloqueado | Rojo | Rojo o verde | OFF |

Continued on page 64

[7] Secuencia repetida de 0.5 segundos apagado, 0.25 segundos encendido, 0.25 segundos apagado, 0.25 segundos encendido; para la cantidad de unidades en cadena en cascada (2 a 4) luego 0.5 segundos apagado. La secuencia se repite cada 10 segundos.
[8] Secuencia repetitiva de 0.75 segundos encendido y, a continuación, 0.25 segundos apagado.
[9] Durante el encendido si se agregan unidades a la cadena en cascada o durante el encendido normal (verifique el número de unidades).
[10] Secuencia repetida de 0.5 segundos apagado, 0.25 segundos encendido, 0.25 segundos apagado, 0.25 segundos encendido; para la cantidad de unidades en cadena en cascada (2 a 4) luego 0.5 segundos apagado. La secuencia se repite cada 10 segundos.
[11] Secuencia repetida de 0.5 segundos apagado, 0.25 segundos encendido, 0.25 segundos apagado, 0.25 segundos encendido; para la cantidad de unidades en cadena en cascada (2 a 4) luego 0.5 segundos apagado. La secuencia se repite cada 10 segundos.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 63

| Modo operativo | Indicador de estado | Indicadores de zona | Salidas OSSD |
|---|---|---|---|
| Host en cascada bloqueado | Rojo | Rojo o verde | OFF |
| Remoto de host en cascada bloqueado | Rojo | Rojo | OFF |
| Modo de bloqueo | Intermitente en rojo[12] | Zona 1 roja = Error de salida<br>O<br>Zona 2 roja = Error en cascada<br>O<br>Zona 3 = Error del receptor<br>O<br>Todos los indicadores de zona apagados = Error de supresión fija<br>Consulte "Códigos de Error del Receptor" en la página 65 para obtener más información. | OFF |
| Despejar cadena en cascada<br>Todas las unidades | OFF | Zona 1 = Apagado<br>Zona 2 y 3 = Amarillo intermitente alternado | OFF |
| **Modo de ejecución: borrar con canales suprimidos fijos** | | | |
| No hay supresión en el área | Verde | Verde | ON |
| Área de supresión fija en el área | Verde | Un solo parpadeo en verde[13] | ON |
| Área con supresión fija presente en la tolerancia de área y de vibración habilitada | Verde | Dos parpadeos en verde[14] | ON |

# 7.3 Requisitos de Verificación Periódica

Para garantizar un funcionamiento confiable, el sistema debe ser revisado periódicamente. Banner Engineering recomienda realizar las verificaciones según lo descrito a continuación. No obstante, una persona calificada debe evaluar estas recomendaciones, basándose en la aplicación específica y en los resultados de una evaluación de riesgos de la máquina, para determinar el contenido y la frecuencia adecuados de las verificaciones.

**En cada cambio de turno, encendido y cambio de configuración de la máquina,** se debe realizar la verificación diaria; esta verificación puede ser realizada por una persona designada o calificada.

**Semestralmente,** el sistema y su interfaz con la máquina protegida deben ser revisados a fondo; esta revisión debe ser realizada por una persona calificada (vea "Calendario de Verificaciones" en la página 76). Una copia de los resultados de la prueba se debe poner sobre o cerca de la máquina.

**Siempre que se realicen cambios en el sistema** (ya sea una nueva configuración del sistema S4B o cambios en la máquina), realice la verificación de puesta en marca (consulte "Verificación de Puesta en Marcha" en la página 55).

**Verifique el funcionamiento correcto** S4B puede funcionar como fue diseñada, solamente si la máquina protegida está funcionando adecuadamente, tanto por separado como en conjunto. Es responsabilidad del usuario verificar esto, de manera regular, como se indica en "Calendario de Verificaciones" en la página 76. No corregir estos problemas puede provocar un mayor riesgo de daños. Antes de que se vuelva a poner en servicio el sistema, verifique que el sistema S4B y la máquina protegida funcionen exactamente como se describe en los procedimientos de verificación y que se corrija cualquier problema que se encuentre.

[12] Secuencia repetitiva de 0.75 segundos encendido y, a continuación, 0.25 segundos apagado.
[13] Secuencia repetitiva de 0.5 segundos encendido y, a continuación, 0.5 segundos apagado
[14] Secuencia repetida de 0.5 segundos encendido, 0.5 segundos apagado, 0.5 segundos encendido, 1.5 segundos apagado


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

8.1 Condiciones de Bloqueo ..... 65
8.2 Códigos de Error del Receptor ..... 65
8.3 Ruido Eléctrico y Óptico ..... 66

# Capítulo 8 Solución de problemas

## 8.1 Condiciones de Bloqueo

Una condición de bloqueo hace que se apaguen todas las salidas de OSSD de S4B o que permanezcan apagadas, ya que envía una señal de parada a la máquina protegida.

Cada sensor entrega códigos de error de diagnóstico para identificar las causas de los bloqueos.

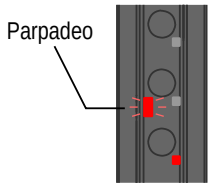
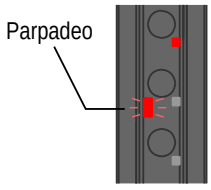
Las siguientes tablas indican una condición de bloqueo del sensor:

| Condiciones de Bloqueo del Emisor | |
|---|---|
| **Indicador de estado** | Intermitente en rojo |

| Condiciones de Bloqueo del Receptor | |
|---|---|
| **Indicador de estado** | Intermitente en rojo |
| **Indicadores de zona** | Consulte "Códigos de Error del Receptor" en la página 65 |

Para recuperarse de una condición de bloqueo, corrija todos los errores y reinicie la alimentación del dispositivo.

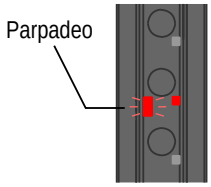
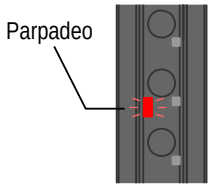
## 8.2 Códigos de Error del Receptor

| Indicadores | Descripción del Error | Acción Apropiada |
|---|---|---|
|  El indicador de estado parpadea en rojo y el indicador de la zona 1 está en rojo. | **Error de salida** causado por:<br>• Una o ambas salidas están en corto con una fuente de alimentación (alta o baja)<br>• Corto entre OSSD 1 y OSSD 2<br>• Una sobrecarga (mayor que 0.5 A) | • Desconecte las cargas de las OSSD y reinicie el receptor.<br>• Si el error se borra, el problema está en la carga de las OSSD o en el cableado de carga.<br>• Si el error continúa sin carga conectada, reemplace el receptor.<br>• Verifique que la línea EDM (hilo amarillo, pin 4) tiene +24 V DC cuando las salidas estén apagadas. |
|  El indicador de estado parpadea en rojo y el indicador de la zona 3 está en rojo. | Se produce un **error del receptor** debido a un ruido eléctrico excesivo o a una falla interna. | • Realice un reinicio durante los procedimientos de verificación: Procedimiento de verificación diaria.<br>• Si el error desaparece, realice un procedimiento de verificación diaria. Si el sistema ha sido revisado, reanude la operación. Si el sistema falla en el procedimiento de verificación diaria, cambie el receptor.<br>• Si el error se borra, compruebe las conexiones externas y los ajustes de configuración.<br>• Si el error continua, reemplace el receptor. |

Continued on page 66


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 65

| Indicadores | Descripción del Error | Acción Apropiada |
|---|---|---|
|  El indicador de estado parpadea en rojo y el indicador de la zona 2 está en rojo. | Se produce un **error en cascada** cuando se ha reducido el número de unidades de la cadena en cascada (se ha eliminado una unidad). | • Determine dónde se retiró la unidad y restablézcala en el sistema en cascada.<br>• Verifique que no haya cables dañados.<br>• Despeje el sistema en cascada según la sección "Reducción del Número de Unidades de una Cadena en Cascada" en la página 70.<br>• Si el error continua, reemplace el receptor. |
|  El indicador de estado parpadea en rojo y los indicadores de las zonas están apagados. | **El error de supresión fija** se produce cuando se borra un haz suprimido (se ha eliminado la obstrucción que requiere la supresión fija). | • Si es necesario retirar la obstrucción y mantenerla retirada, reprograme las unidades con el S4BA-RFB.<br>• Si se retiró la obstrucción por error y vuelve a su posición original, realice un ciclo de encendido para resolver el bloqueo.<br>• Si se debe colocar la obstrucción en otra posición, reprograme las unidades con el S4BA-RFB. |

# 8.3 Ruido Eléctrico y Óptico

S4B se diseñó y fabricó para ser altamente resistente al ruido eléctrico y óptico, y para funcionar de forma confiable en entornos industriales. Sin embargo, un ruido eléctrico u óptico grave puede provocar un restablecimiento automático indeseado y aleatorio.

En casos extremos de ruido eléctrico es posible que se produzca un bloqueo. Para reducir al mínimo los efectos del ruido transitorio, S4B responde al ruido solo si se detecta el ruido en varios escaneos consecutivos. Si se producen restablecimientos indeseados aleatorios por ruido, revise lo siguiente:

- Interferencia óptica de las cortinas de luz adyacentes u otros fotoeléctricos
- Los cables de entrada o salida del sensor están colocados demasiado cerca de cables con ruido

## 8.3.1 Revisión de las Fuentes de Ruido Eléctrico

Todo el cableado de S4B es de bajo voltaje; el tendido de estos cables junto con los cables de alimentación, los cables de motor/servo u otro cableado de alto voltaje puede inyectar ruido en el sistema de S4B. Una buena práctica de cableado (y que puede ser exigida por código) es aislar los cables de S4B de los cables de alto voltaje.

1. Utilice el dispositivo de asistencia de alineación del rastreador de haces modelo BT-1 de Banner (consulte "Accesorios" en la página 79) para detectar picos y sobrevoltajes eléctricos transitorios.
2. Cubra la lente del BT-1 con cinta aislante para impedir que la luz óptica entre en el lente del receptor.
3. Presione el botón RCV en el BT-1 y coloque el BT-1 en los cables que van al S4B o cualquier otro cable cercano.
4. Si el indicador del BT-1 se enciende, revise si hay fuentes de ruido eléctrico y separe el cable conector de S4B del cableado de alto voltaje, si corresponde.
5. Instale una supresión transitoria adecuada en la carga para reducir el ruido.

## 8.3.2 Revise si hay fuentes de ruido óptico

1. Apague el emisor o bloquéelo completamente.
2. Presione el botón RCV en el dispositivo de asistencia de alineación del rastreador de haz BT-1 y muévalo por toda la longitud de la ventana de detección del receptor para revisar si hay luz en el receptor.
3. Si el indicador del BT-1 se enciende, revise si hay luz emitida de otras fuentes (otras cortinas de luz de seguridad, rejillas o puntos, o sensores fotoeléctricos estándar).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

9.1 Información general de la conexión en cascada ..... 67
9.2 Cableado del sistema en cascada ..... 69
9.3 Configuración de sistemas en cascada ..... 70
9.4 Determinación de las Longitudes del Cable de Interconexión ..... 71
9.5 Tiempo de Respuesta para Cortinas de Luz en Cascada ..... 72

# Capítulo 9 Cascada

## 9.1 Información general de la conexión en cascada

Se pueden utilizar todos los emisores y los receptores S4B FID 2 o superiores como unidad independiente o como parte de cascada una cadena. El factor determinante es el cable conector RD (desconexión desmontable) que se utiliza con la unidad.

Los pares de sensores en cascada pueden tener cualquier longitud, cualquier número de haces, o distintas resoluciones (14 mm, o 30 mm), siempre y cuando, cada emisor coincida con su receptor.

La confiabilidad, instalación y alineación del control, la interfaz eléctrica a la máquina protegida, la verificación inicial y periódica, las características de solución de problemas y mantenimiento de modelos en cascada son funcionalmente idénticos a los de los modelos estándar.

Realice una interconexión en cascada utilizando los cables conectores RD adecuados (uno para el host, otro para las unidades remotas intermedias y otro para la última unidad), consulte "Accesorios" en la página 79. Todos los receptores en cascada activan el mismo conjunto de dispositivo de conmutación de señal de salida salidas de OSSD: los OSSD del receptor host.

**Nota:** En un sistema en cascada, todos los receptores están conectados entre sí, y todos los emisores están conectados entre sí.

**ADVERTENCIA:**

- **Los componentes adyacentes se pueden sincronizar de manera incorrecta**
- La función de seguridad de la cortina de luz se reduce cuando los componentes no están sincronizados correctamente, lo que crea una condición insegura que podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Cuando se instalan muy juntos varios sistemas, o cuando un emisor secundario está en el campo visual (dentro de ±5°) y dentro del alcance de un receptor adyacente, el receptor puede sincronizarse con la señal desde un emisor incorrecto, lo que reduce la función de seguridad de la cortina de luz.

**ADVERTENCIA:**

- **Use un código de escaneo**
- Si no usa un código de escaneo, un receptor puede sincronizar a la señal desde el emisor equivocado, lo que reduce la función de seguridad de la cortina de luz y crea una condición que podría provocar lesiones graves o la muerte.
- Configure los sistemas adyacentes para usar códigos de escaneo distintos (por ejemplo, establezca uno de los sistemas para que utilice el código de escaneo 1 y el otro sistema para que utilice el código de escaneo 2). Realice una prueba de restablecimiento automático para confirmar el funcionamiento de la cortina de luz.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 34. Las cortinas de luz protegen una celda robótica*

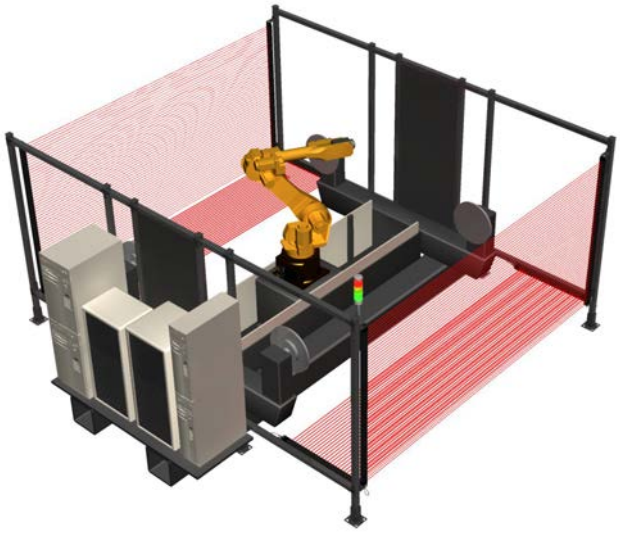


*Figura 35. Cortinas de luz en cascada que protegen una celda en forma de U*



## 9.1.1 Componentes del Sistema y Especificaciones

Un sistema de varias cortinas de luz en cascada S4B incluye:

- Pares de emisor/receptor compatibles (hasta cuatro)
- Dos cables conectores RD (desconexión desmontable) para el último emisor y receptor de la cascada (se piden por separado)
- Dos cables conectores RD y cables para conectar con la máquina y suministrar alimentación al sistema
- Pares de cables de doble terminación (interconexión de sensor) para interconectar los emisores y los receptores a la cascada
- Un cable conector RD remoto/host para cada sensor central (y cables de doble terminación si se necesita más de 0.61 m (2 pies)) para interconectar los emisores y los receptores de la cadena en cascada.

Se pueden utilizar cables conectores adicionales para permitir conexiones de desconexión rápida (QD); consulte "Cables Conectores " en la página 83.

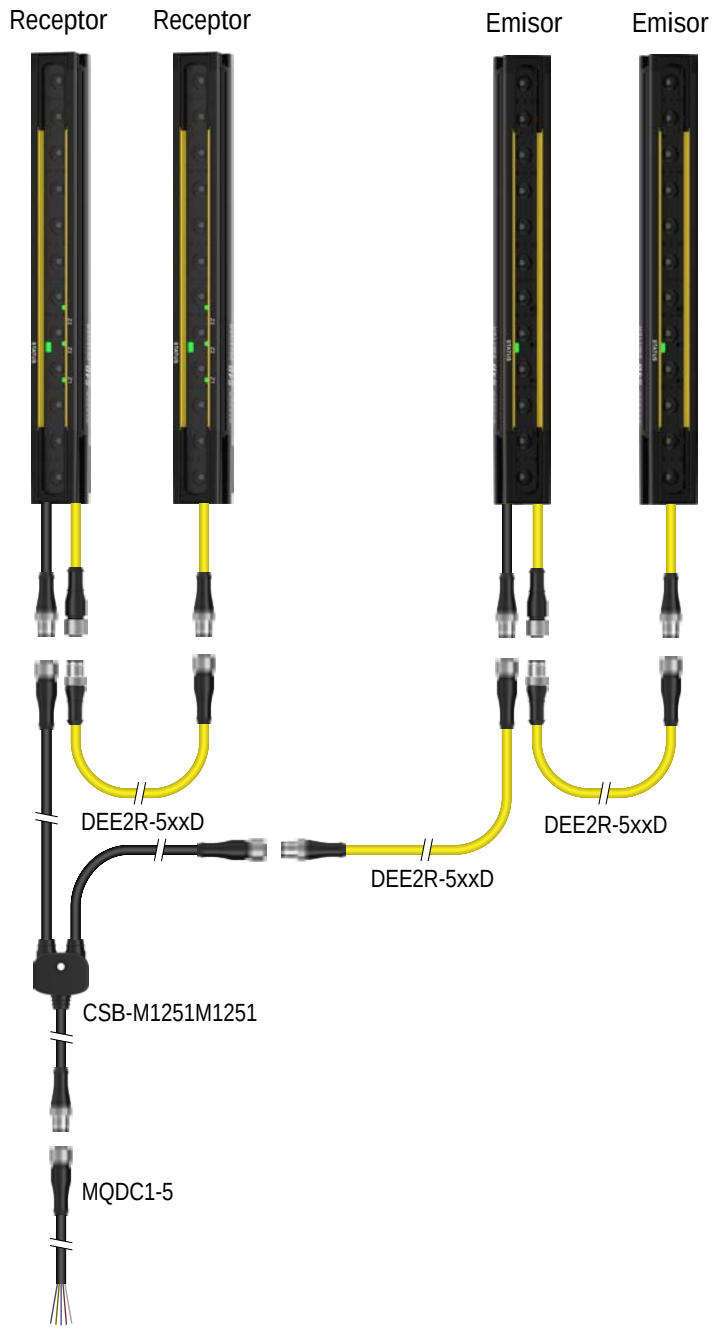
Los conjuntos de cables de doble extremo y divisor disponibles están listados en "Cables Conectores " en la página 83. Las longitudes del cable de conexión son limitadas, tanto para la interconexión de la máquina/los cables de alimentación como para los cables de interconexión del sensor. Consulte "Determinación de las Longitudes del Cable de Interconexión" en la página 71 para obtener más información.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# 9.2 Cableado del sistema en cascada

Todo el cableado del sistema en cascada se realiza conectando correctamente los conectores de desconexión rápida (QD) de los cables conectores RD (y los cables de doble terminación, según sea necesario para la separación). El sistema en cascada consta de dos canales separados: un canal es una cadena de emisores y el otro, una cadena de receptores.

*Figura 36. Cableado*




Conecte los cables DES4 a las unidades correspondientes. A continuación, conecte la QD hembra del emisor host a la QD macho del emisor invitado. Conecte la QD hembra del receptor host a la QD macho del receptor invitado. Si hay más de dos sensores en una cadena, continúe el proceso de conectar las QD hembra a las QD macho, asegurándose de que los emisores estén conectados a los emisores y los receptores estén conectados a los receptores.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

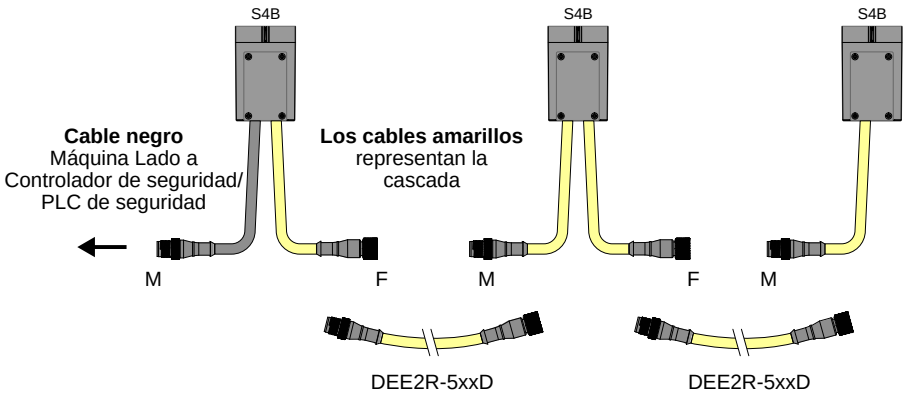
# 9.3 Configuración de sistemas en cascada

## 9.3.1 Configuración inicial o agregue unidades a la cadena en cascada

Con la alimentación desconectada, configure el sistema en cascada.

Todos los sistemas S4B FID 2 o superiores se pueden configurar en un sistema en cascada utilizando el cable conector RD (desconexión desmontable) adecuado. Consulte "Accesorios" en la página 79 para los diversos modelos de cables conectores RD y los juegos para sistemas en cascada de dos, tres o cuatro unidades.

*Figura 37. Conexiones en cascada*




El cable de interconexión de la máquina es un ramal de cable negro macho de 5 u 8 pines. Todos los cables en cascada son ramales amarillos de 5 pines. El cable conector RD de la unidad host dispone de un ramal de cable hembra amarillo de 5 pines para la conexión en cascada. Cada sensor invitado/remoto utilizado en el centro de un sistema en cascada de tres o cuatro unidades necesita un cable conector RD que tenga dos ramales de cable amarillo de 5 pines, uno macho y otro hembra. La última unidad de la cadena en cascada, remoto/invitado terminal, utiliza un cable conector RD terminal que tiene un ramal de cable macho de 5 pines. El macho/hembra es para garantizar el cableado correcto del sistema.

Cuando se enciende, el sistema determina el número de unidades que tiene. Una vez definido (menos de un segundo), entra en modo de ejecución.

Cada vez que se enciende el sistema, revisa el número de unidades del sistema en cascada. Si el número está como lo definió anteriormente, entra inmediatamente en modo de ejecución. Si el número aumenta, vuelve a determinar el número más alto y entra en modo de ejecución. Si disminuye el número de unidades, el sistema entra en estado de bloqueo.

## 9.3.2 Reducción del Número de Unidades de una Cadena en Cascada

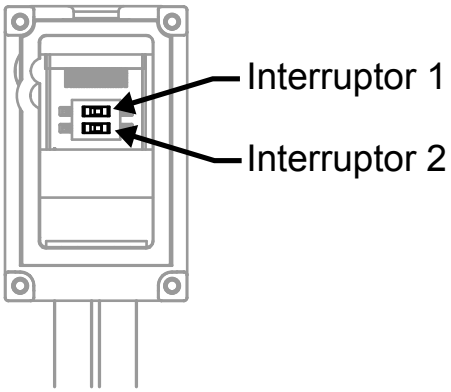
Para reducir el número de unidades de una cadena en cascada, se debe borrar la configuración existente.

Para borrar la configuración existente:

1. Retire el cable conector RD (desconexión desmontable) de la unidad receptora del host.
2. Coloque el interruptor en el ajuste para borrar la configuración de cascada moviendo el interruptor 2 hacia la derecha:


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 38. Ajuste los interruptores*




3. Devuelva el cable conector RD a la unidad host.
4. Asegúrese de que la cadena se haya reducido al número adecuado de unidades.
5. Encienda el sistema.

   Todos los receptores del sistema deben mostrar intermitentemente la secuencia de borrado de la cadena en cascada: las LED indicadoras de la zona 2 y la zona 3 deben estar intermitentes en amarillo de manera alternada durante unos 10 segundos.
6. Apague el sistema.
7. Vuelva a retirar el cable conector RD de la unidad host.
8. Mueva el interruptor 2 a la posición izquierda (modo de ejecución).
9. Vuelva a instalar el cable conector RD en la unidad host.
10. Encienda el sistema.

    El sistema entra en modo de ejecución.

## 9.4 Determinación de las Longitudes del Cable de Interconexión

La siguiente tabla de longitudes de cable conector indica la longitud máxima del cable de interconexión de la máquina, suponiendo que el cable de interconexión entre los sistemas en cascada utiliza el cable DEE2R-55D (15.8 m (52 pies)). A medida que se alarga el cable conector de interconexión de la máquina, disminuye el voltaje disponible en el primer par de sensores (host), lo que se traduce en voltajes aún más bajos en los receptores remotos/invitados. Las longitudes indicadas son longitudes máximas para garantizar que se mantienen los requisitos de voltaje de alimentación del último sensor conectado en cascada.

*Cuadro 9. Longitud máxima del cable de interconexión de la máquina frente a la corriente de carga total (OSSD)*

| | Corriente de carga total (OSSD 1 + OSSD 2) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptores en cascada S4B** | **0.1 A** | **0.25 A** | **0.5 A** | **0.75 A** | **1.0 A** |
| 1 | 95.7 m (314 pies) | 78 m (256 pies) | 54.9 m (180 pies) | 42.1 m (138 pies) | 34.1 m (112 pies) |
| 2 | 76.2 m (250 pies) | 61 m (200 pies) | 45.7 m (150 pies) | 36.6 m (120 pies) | 29 m (95 pies) |
| 3 | 53.3 m (175 pies) | 44.2 m (145 pies) | 33.5 m (110 pies) | 27.4 m (90 pies) | 22.9 m (75 pies) |
| 4 | 33.5 m (110 pies) | 29 m (95 pies) | 22.9 m (75 pies) | 19.8 m (65 pies) | 16.8 m (55 pies) |

*Cuadro 10. Longitud máxima del cable conector de interconexión de la máquina con S4BA-RFB instalado*

| | Corriente de carga total (OSSD 1 + OSSD 2) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptores en cascada S4B** | **0.1 A** | **0.25 A** | **0.5 A** | **0.75 A** | **1.0 A** |
| 1 | 95.7 m (314 pies) | 78 m (256 pies) | 53.3 m (175 pies) | 41.1 m (135 pies) | 33.5 m (110 pies) |
| 2 | 68.6 m (225 pies) | 54.9 m (180 pies) | 39.6 m (130 pies) | 32.0 m (105 pies) | 25.9 m (85 pies) |
| 3 | 42.7 m (140 pies) | 35.1 m (115 pies) | 27.4 m (90 pies) | 22.9 m (75 pies) | 18.3 m (60 pies) |

Continued on page 72


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 71

| Corriente de carga total (OSSD 1 + OSSD 2) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Receptores en cascada S4B** | **0.1 A** | **0.25 A** | **0.5 A** | **0.75 A** | **1.0 A** |
| 4 | 22.9 m (75 pies) | 19.8 m (65 pies) | 15.2 m (50 pies) | 12.2 m (40 pies) | 10.7 m (35 pies) |

**Nota:** Se toman en cuenta los requisitos de alimentación (actuales) del emisor y del receptor. Los valores anteriores representan el consumo de corriente adicional que se debe contabilizar.

**Nota:** Las longitudes máximas de los cables conectores están diseñadas para garantizar que el sistema S4B dispone de potencia suficiente cuando la alimentación está funcionando a +20 V DC. Los valores en la tabla anterior son para el peor de los casos. Contacte a Banner Engineering si tiene alguna pregunta.

**Nota:** La longitud de los cables del emisor de interconexión de la máquina puede ser el doble de largo que los mencionados para el receptor en la tabla anterior, si no se utiliza un cable conector con divisor CSB. Si se utiliza un cable conector con divisor CSB, conecte un ramal del divisor CSB al receptor y otro ramal al emisor mediante el cable conector con doble terminación DEE2R en la misma longitud que aparece en la tabla anterior.

**Nota:** Para determinar estas longitudes máximas de cable de interconexión de la máquina se utilizó el cable DEE2R-550D como interconexión entre el sistema de la cadena en cascada (15.8 m (52 pies)).

**Nota:** El uso del S4BA-RFB reduce la longitud máxima del cable de interconexión de la máquina. Con el S4BA-RFB instalado entre los receptores de un sistema en cascada mediante los cables DEE2R-550D, las longitudes máximas de cable se indican en "Longitud máxima del cable conector de interconexión de la máquina con S4BA-RFB instalado" en la página 71.

## 9.5 Tiempo de Respuesta para Cortinas de Luz en Cascada

El tiempo de respuesta es un factor importante en la determinación de la distancia de seguridad (distancia mínima) de una cortina de luz.

Para los sistemas en cascada S4B, ese tiempo de respuesta depende del número de cortinas de luz, de la longitud y la resolución de estas y de sus posiciones en la cadena en cascada. El tiempo de respuesta se puede calcular de tres maneras:

- Basándose en el peor tiempo de respuesta del sistema S4B para toda la cadena en cascada (el tiempo de respuesta de S4BE14-1200-S es de 30.5 ms); todas las cortinas de luz del sistema en cascada tienen la misma distancia de seguridad.
- Basado en la respuesta más lenta de los receptores reales utilizados en el sistema en cascada S4B; todas las cortinas de luz del sistema en cascada tienen la misma distancia de seguridad
- Individualmente para cada cortina de luz en el sistema en cascada; la distancia de seguridad se calcula para cada cortina de luz en el sistema en cascada

**Nota:** Para todos los sistemas en cascada el tiempo de respuesta del receptor host no se ve afectado por el retraso de respuesta en cascada cuando se le conectan receptores en cascada. El tiempo de respuesta del host siempre es su tiempo de respuesta cuando está bloqueado.

**ADVERTENCIA:**

- **Instale correctamente el dispositivo**
- No seguir las instrucciones de instalación puede provocar un funcionamiento ineficaz o el no funcionamiento del dispositivo Banner, lo que podría crear una condición insegura y provocar lesiones graves o la muerte.
- Siga las instrucciones de instalación.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 9.5.1 Determinación del peor tiempo de respuesta del sistema

Si la distancia de seguridad no es importante, es decir, las cortinas de luz se instalarán a mucho más que la distancia de seguridad, se puede utilizar el tiempo del peor caso.

Este peor caso se basa en el receptor de S4B con el tiempo de respuesta más lento. Para los modelos de resolución de 14 mm, es el S4BR14-1200-S, que tiene un tiempo de respuesta de 30.5 ms. Para los modelos de resolución de 30 mm, este es el S4BR30-1800-S, que tiene un tiempo de respuesta de 20 ms. En la fórmula de la distancia de seguridad, Tr es el tiempo de respuesta de la cortina de luz:

```
Ds = K (Ts + Tr) + Dpf
```

Si el sistema en cascada tiene un receptor invitado/remoto, el peor tiempo de respuesta es Tr para un sistema en cascada de dos receptores y es:

- 45.5 ms para unidades de resolución de 14 mm
- 35 ms para unidades de resolución de 30 mm

Si el sistema en cascada tiene dos receptores invitados/remotos, el peor tiempo de respuesta es Tr para un sistema en cascada de tres receptores y es:

- 50.5 ms para unidades de resolución de 14 mm
- 40 ms para unidades de resolución de 30 mm

Si el sistema en cascada tiene tres receptores invitados/remotos, el peor tiempo de respuesta es Tr para un sistema en cascada de cuatro receptores y es:

- 55.5 ms para unidades de resolución de 14 mm
- 45 ms para unidades de resolución de 30 mm

Recuerde que el tiempo de respuesta del receptor host no se ve afectado por el retraso de respuesta en cascada cuando se le conectan receptores en cascada. El tiempo de respuesta del host siempre es su tiempo de respuesta cuando está bloqueado.

### 9.5.2 Determinación del Tiempo de Respuesta del Sistema

Si no es necesario optimizar la distancia de seguridad (como mínimo), determine el receptor con el mayor tiempo de respuesta Tr(max) y, a continuación, agregue el tiempo de retraso en cascada a su tiempo de respuesta.

```
Ds = K (Ts + Tr) + Dpf
```

Si el sistema en cascada tiene un receptor invitado/remoto, el retraso de respuesta en cascada es de 15 ms. Por lo tanto, para un sistema en cascada de dos receptores:

$$Tr = Tr_{(Máx)} + 15\ ms$$

Si el sistema en cascada tiene dos receptores invitado/remoto, el retraso del tiempo de respuesta en cascada es de 20 ms. Por lo tanto, para un sistema en cascada de tres receptores:

$$Tr = Tr_{(Máx)} + 20\ ms$$

Si el sistema en cascada tiene tres receptores invitado/remoto, el retraso del tiempo de respuesta en cascada es de 25 ms. Por lo tanto, para un sistema en cascada de cuatro receptores:

$$Tr = Tr_{(Máx)} + 25\ ms$$

Recuerde que el tiempo de respuesta del receptor host no se ve afectado por el retraso de respuesta en cascada cuando se le conectan receptores en cascada. El tiempo de respuesta del host siempre es su tiempo de respuesta cuando está bloqueado.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### 9.5.3 Tiempo de Respuesta Individual y Distancia de Seguridad (Mínima)

Al calcular la distancia de seguridad individual para cada par emisor/receptor, la posición del par (host o invitado) en la cascada afecta su tiempo de respuesta, que a su vez afecta la distancia de seguridad (consulte las fórmulas de distancia de seguridad en ). El método individual da como resultado una distancia de seguridad optimizada para cada cortina de luz en la cascada, al mismo tiempo que garantiza que cada par de sensores esté situado a una distancia adecuada del peligro.

El tiempo de respuesta depende de si la cortina de luz es del host o de uno de los invitados/remotos. El número de receptores invitados afecta el tiempo de respuesta de todos los receptores invitados conectados en cascada. Para calcular el tiempo de respuesta (Tr) para cada par emisor/receptor en el sistema en cascada, utilice las siguientes fórmulas:

Posición nº 1 (no se ven afectados los tiempos de respuesta del host):

$$Tr_{(host)} = Tr$$

Receptor invitado en un sistema en cascada de dos receptores (1 invitado):

$$Tr_{(invitado)} = Tr + 15\ ms$$

Receptor invitado en un sistema en cascada de tres receptores (2 invitados):

$$Tr_{(invitado)} = Tr + 20\ ms$$

Receptor invitado en un sistema en cascada de cuatro receptores (3 invitados):

$$Tr_{(invitado)} = Tr + 25\ ms$$

Tr es el tiempo de respuesta del receptor que figura en la tabla de modelos (consulte "Modelos" en la página 11).

### 9.5.4 Tiempo de recuperación (de apagado a encendido) para las cortinas de luz en cascada

Cuando un sistema pasa de bloqueado a despejado, el sistema realiza una serie de pruebas antes de activar sus salidas. Este es el tiempo de recuperación. El tiempo de recuperación es un factor crítico en silencio las aplicaciones porque afecta a la colocación de los sensores de silencio.

En un sistema en cascada, el tiempo de recuperación del host no se ve afectado por el hecho de que se esté utilizando en un sistema en cascada. Sin embargo, el tiempo de recuperación del maestro/host sí afecta al tiempo de recuperación del sistema, incluso cuando es un remoto/huésped el que pasa de bloqueado a despejado.

Para conocer los tiempos de recuperación de las unidades, consulte la tabla de modelos en "Modelos" en la página 11.

En un sistema en cascada, el tiempo de recuperación de un invitado se ve afectado por el número de unidades del sistema en cascada. Si el haz de sincronización (el primer haz, el más cercano al cable) está bloqueado, el tiempo de recuperación de un invitado se ve afectado por su propio tiempo de recuperación y el tiempo de recuperación del host.

Para determinar el tiempo de recuperación habitual de un sistema en cascada, utilice las fórmulas siguientes:

Haz de sincronización bloqueado:

$$R_s = 0.38R_h + 2 \times (0.71R_g) + B$$

(Solo) haces que no son de sincronización bloqueados:

$$R_s = 0.38R_h + 0.71R_g + B$$

$R_s$ es el tiempo de recuperación del sistema cuando un remoto/invitado pasa de bloqueado a despejado.

$R_h$ es el tiempo de recuperación independiente del host, en función de la longitud y la resolución del sensor.

$R_g$ es el tiempo de recuperación independiente del invitado, en función de la longitud y la resolución del sensor.

B es el sumador de retraso del bus que depende del número de invitados del sistema:


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

1 invitado (sistema en cascada de 2 pares) B = 4.5 ms
2 invitados (sistema en cascada de 3 pares) B = 7.06 ms
3 invitados (sistema en cascada de 4 pares) B = 9.62 ms

### Ejemplo

Host S4BR30-900-S

Invitado S4BR30-1800-S

Haz que no es de sincronización bloqueado: $R_S = 0.38 \times 54 + 2 \times 0.71 \times 91 + 4.5 = 154$ ms
Haz que no es de sincronización bloqueado: $R_S = 0.38 \times 54 + 0.71 \times 91 + 4.5 = 90$ ms


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

10.1 Calendario de Verificaciones ..... 76

# Capítulo 10 Procedimientos de verificación

En esta sección se muestra el cronograma de procedimientos de verificación y se describe dónde se documenta cada procedimiento. La verificación se debe realizar como se describe. Los resultados deben ser registrados y guardados en el lugar adecuado (por ejemplo, cerca de la máquina, y/o en una ficha técnica).

Banner Engineering recomienda encarecidamente realizar las verificaciones del sistema según lo descrito. Sin embargo, una persona calificada (o equipo) debe evaluar estas recomendaciones genéricas, considerando su aplicación específica y determinar la frecuencia apropiada de las verificación. Por lo general, esto se determinará mediante una evaluación de riesgos, como la que figura en la norma ANSI B11.0. El resultado de la evaluación de riesgos determinará la frecuencia y el contenido de los procedimientos de verificación periódica, y se deberá respetar.

## 10.1 Calendario de Verificaciones

Las tarjetas de verificación y este manual se pueden descargar en www.bannerengineering.com.

| Procedimiento de verificación | Cuándo Realizar | Dónde Encontrar el Procedimiento | Quién Debe Realizar el Procedimiento |
|---|---|---|---|
| Prueba de Restablecimiento Automático | En la Instalación<br><br>Cada vez que se altere el sistema, la máquina protegida o cualquier parte de la aplicación. | "Realizar una prueba de restablecimiento automático" en la página 42 | Personal calificado |
| Verificación de Puesta en Marcha | En la Instalación<br><br>Siempre que se realicen cambios en el sistema (por ejemplo, una nueva configuración de S4B o cambios en la máquina protegida). | "Verificación de Puesta en Marcha" en la página 55 | Personal calificado |
| Cambio de turno/ Verificación diaria | En cada cambio de turno<br><br>Cambio de configuración de la máquina<br><br>Cada vez que el sistema se enciende<br><br>Durante los períodos continuos de funcionamiento de la máquina, se debe realizar esta verificación en intervalos que no excedan las 24 horas. | **Tarjeta de verificación diaria** (p/n 230288 de Banner)<br>Una copia de los resultados de la verificación se debe registrar y guardar en el lugar apropiado (por ejemplo, cerca o en la máquina, en el archivo técnico de la máquina). | Persona designada o personal calificado |
| Verificación semestral | Cada seis meses después de la instalación del sistema, o siempre que se realicen cambios en el sistema (ya sea una nueva configuración de S4B o cambios en la máquina). | **Tarjeta de verificación semestral** (p/n 230289 de Banner)<br>Una copia de los resultados de la verificación se debe registrar y guardar en el lugar apropiado (por ejemplo, cerca o en la máquina, en el archivo técnico de la máquina). | Personal calificado |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

11.1 Limpieza ..... 77
11.2 Servicio de Garantía ..... 77
11.3 Fecha de Fabricación ..... 77
11.4 Desecho ..... 77
11.5 Garantía limitada de Banner Engineering Corp. ..... 77
11.6 Contáctenos ..... 78

# Capítulo 11 Soporte y mantenimiento del producto

## 11.1 Limpieza

Limpie los componentes con detergente suave o limpiavidrios y un paño suave.

Evite los limpiadores que contengan alcohol, ya que pueden dañar la carcasa de policarbonato.

## 11.2 Servicio de Garantía

Comuníquese con Banner Engineering para solucionar los problemas de este dispositivo. **No intente ninguna reparación a este dispositivo de Banner, contiene piezas o componente que no se pueden cambiar en terreno.** Si el dispositivo, alguna pieza o algún componente del dispositivo es considerado defectuoso por un Ingeniero de Aplicaciones Banner, se le informará el procedimiento RMA (Autorización de Devolución de Mercancía) de Banner.

> **Importante:** Si se le solicita devolver el dispositivo, empáquelo con cuidado. Puede haber daños durante el envío de devolución que no estén cubiertos por la garantía.

## 11.3 Fecha de Fabricación

Cada S4B producido está marcado con un código que define la semana, año y ubicación de fabricación. El formato del código (formato estándar de EE. UU.) es: **YYWWL**

- YY = año de fabricación, 2 dígitos
- WW = Semana de fabricación, 2 dígitos
- L = código específico de Banner, 1 dígito

**Ejemplo**: 2309H = 2023, semana 9.

## 11.4 Desecho

Los dispositivos que ya no se usen deben desecharse de acuerdo con las regulaciones nacionales y locales aplicables.

## 11.5 Garantía limitada de Banner Engineering Corp.

Banner Engineering Corp. garantiza que sus productos están libres de defectos de material y mano de obra durante un año a partir de la fecha de envío. Banner Engineering Corp. reparará o reemplazará sin cargo cualquier producto de su fabricación que, al momento de ser devuelto a la fábrica, haya estado defectuoso durante el período de garantía. Esta garantía no cubre los daños o responsabilidad por el mal uso, abuso, o la aplicación inadecuada o instalación del producto de Banner.

**ESTA GARANTÍA LIMITADA ES EXCLUSIVA Y REEMPLAZA A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, SEAN EXPRESAS O IMPLÍCITAS (INCLUIDA, SIN LIMITACIÓN, CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O ADECUACIÓN PARA UN FIN ESPECÍFICO), Y SE DERIVEN DE LA EJECUCIÓN, NEGOCIACIÓN O USO COMERCIAL.**

Esta Garantía es exclusiva y se limita a la reparación o, a juicio de Banner Engineering Corp., el reemplazo. **EN NINGÚN CASO, BANNER ENGINEERING CORP. SERÁ RESPONSABLE ANTE EL COMPRADOR O CUALQUIER OTRA PERSONA O ENTIDAD POR COSTOS ADICIONALES, GASTOS, PÉRDIDAS, PÉRDIDA DE GANANCIAS NI DAÑOS IMPREVISTOS, EMERGENTES O ESPECIALES QUE SURJAN DE CUALQUIER DEFECTO DEL PRODUCTO O DEL USO O INCAPACIDAD DE USO DEL PRODUCTO, YA SEA QUE SE DERIVE DEL CONTRATO O GARANTÍA, ESTATUTO, AGRAVIO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA, NEGLIGENCIA O DE OTRO TIPO.**


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Banner Engineering Corp. se reserva el derecho a cambiar, modificar o mejorar el diseño del producto sin asumir obligaciones ni responsabilidades en relación con productos fabricados anteriormente por Banner Engineering Corp. Todo uso indebido, abuso o aplicación o instalación incorrectas de este producto, o el uso del producto en aplicaciones de protección personal cuando este no se ha diseñado para dicho fin, anulará la garantía. Cualquier modificación a este producto sin la previa aprobación expresa de Banner Engineering Corp anulará las garantías del producto. Todas las especificaciones publicadas en este documento están sujetas a cambios; Banner se reserva el derecho de modificar las especificaciones del producto o actualizar la documentación en cualquier momento. Las especificaciones y la información de los productos en idioma Inglés tienen prioridad sobre la información presentada en cualquier otro lenguaje. Para obtener la versión más reciente de cualquier documentación, consulte: www.bannerengineering.com.

Para obtener información de patentes, consulte www.bannerengineering.com/patents.

## 11.6 Contáctenos

La casa matriz de Banner Engineering Corp. se encuentra en: 9714 Tenth Avenue North | Plymouth, MN 55441, EE. UU. | Teléfono: + 1 888 373 6767

Para obtener información sobre nuestras sucursales y representantes locales en todo el mundo, visite www.bannerengineering.com.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Chapter Contents

12.1 Controladores de Seguridad ..... 79
12.2 Módulos de Interconexión ..... 79
12.3 Contactores ..... 80
12.4 Indicador de Estado del Sensor en Línea ..... 80
12.5 Material Impreso ..... 80
12.6 Soportes ..... 80
12.7 Cables Conectores RD - Modelos FID 1 ..... 81
12.8 Cables conectores RD - Modelos FID 2 o superiores ..... 81
12.9 Cables Conectores ..... 83
12.10 Pieza de Prueba ..... 85
12.11 Módulos de Seguridad Universales (Entradas) ..... 85
12.12 Ayuda de alineación ..... 86
12.13 Espejos Angulares de la Serie SSM ..... 86
12.14 Soportes de la Serie MSA ..... 88
12.15 Accesorios de Silencio ..... 88
12.16 Accesorios de supresión fija remota ..... 88
12.17 Cables adaptadores ..... 89

# Capítulo 12 Accesorios

## 12.1 Controladores de Seguridad

Los controladores de seguridad ofrecen una solución de seguridad lógica, basada en software y completamente configurable para monitorear los dispositivos de seguridad y los que no son de seguridad.

Para otros modelos y módulos de ampliación XS26, consulte el manual de instrucciones p/n 174868.

*Cuadro 11. Modelos de controladores de seguridad*

| Modelos no expandibles | Modelos expandibles | Descripción |
|---|---|---|
| **SC26-2** | **XS26-2** | 26 E/S convertibles y 2 salidas de seguridad de estado sólido redundantes |
| **SC26-2d** | **XS26-2d** | 26 E/S convertibles y 2 salidas de seguridad de estado sólido redundantes con pantalla |
| **SC26-2e** | **XS26-2e** | 26 E/S convertibles y 2 salidas de seguridad de estado sólido redundantes con Ethernet |
| **SC26-2de** | **XS26-2de** | 26 E/S convertibles y 2 salidas de seguridad de estado sólido redundantes con pantalla y Ethernet |
| **SC10-2roe** | | 10 entradas, 2 salidas de seguridad de relé redundantes (3 contactos cada una) (compatibles con ISD y Ethernet) |
| | **XS26-ISDd** | 26 entradas, 2 salidas de seguridad de estado sólido redundantes con pantalla, Ethernet y 8 canales ISD |

## 12.2 Módulos de Interconexión

Los módulos de interconexión proporcionan salidas (de seguridad) de relé de guía forzadas y ligadas mecánicamente para el sistema S4B con una interconexión de 8 pines (con función EDM). El módulo de interconexión debe ser monitoreado por la función EDM y no se debe utilizar con el sistema S4B con un cable conector RD (desconexión desmontable) de 5 pines. Consulte las hojas de datos de Banner a las que se hace referencia para obtener más información.

| Modelo | Descripción | Hoja de datos |
|---|---|---|
| **IM-T-9A** | Módulo de interconexión, 3 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.), terminales con tornillo extraíble | 62822 |
| **IM-T-11A** | Módulo de interconexión, 2 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.), más 1 contacto auxiliar normalmente cerrado (N.C.), terminales con tornillo extraíble | |
| **SR-IM-9A** | Módulo de interconexión, 3 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.), terminales de pizas de resorte | 208873 |
| **SR-IM-11A** | Módulo de interconexión, 2 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.), más 1 contacto auxiliar normalmente cerrado (N.C.), terminales de pinzas de resorte | |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 12.3 Contactores

Si se utilizan, se necesitan dos contactores para el sistema S4B que es monitoreado por el circuito EDM y no se deben utilizar en el sistema S4B con un cable conector RD (desconexión desmontable) de 5 pines. Consulte la hoja de datos de Banner p/n 111881 para obtener más información.

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| **11-BG00-31-D-024** | Contactor de guía positiva de 10 amperes, 3 normalmente abiertos (N.O.) y 1 normalmente cerrado (N.C.) |
| **BF1801L024** | Contactor de guía positiva de 18 amperes, 3 normalmente abiertos (N.O.) y 1 normalmente cerrado (N.C.) (contacto N.C. para 10 amperes) |

## 12.4 Indicador de Estado del Sensor en Línea

El S15LRGPQ proporciona una indicación de estado del sensor en línea del estado de salida del host de 5 pines o del receptor independiente S4B.

Consulte la hoja de datos p/n 212217 para obtener más información.



- Se conecta en línea con el cable del receptor
- Cuerpo de PUR blanco translúcido
- Cuerpo totalmente encapsulado IP66, IP67 e IP68

## 12.5 Material Impreso

La siguiente documentación está disponible de forma gratuita.

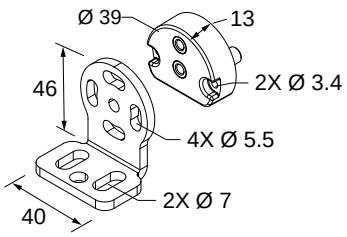
Comuníquese con Banner Engineering o visite www.bannerengineering.com.

| Número de pieza | Descripción |
|---|---|
| **230287** | Manual de instrucciones de Cortina de luz de seguridad S4B EZ-SCREEN® |
| **230288** | Tarjeta de procedimiento de verificación diaria |
| **230289** | Tarjeta de procedimiento de verificación semestral |

## 12.6 Soportes

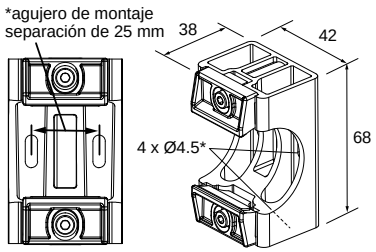
**S4BA-MBK-11**

- Soporte de montaje final
- Rotación de ±15°
- Adaptador de policarbonato relleno de vidrio
- Soportes en L, calibre 8, de acero laminado en frío y acabado de zinc negro
- Incluye dos soportes





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

| | |
|---|---|
| **S4BA-MBK-16**<br>• Soportes de montaje lateral<br>• Rotación de ±15°<br>• Policarbonato relleno de vidrio<br>• Incluye dos soportes |  |

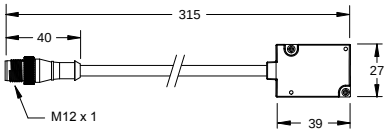
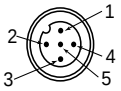
# 12.7 Cables Conectores RD - Modelos FID 1

Es necesario un cable conector con desconexión desmontable (RD) para conectarse directamente a la carcasa del sensor. El conector de desconexión rápida se puede utilizar para las interconexiones y las conexiones a otros dispositivos de cable a cable.

Las unidades FID 1 S4B (unidades sin número FID impreso) utilizan el siguiente cable conector con doble terminación DES4E-51D.

**Importante:** Este cable conector **no** es compatible con las unidades FID 2.

*Cuadro 12. Cable conector M12 roscado de 5 pines - Doble terminación*

| Modelo | Longitud | Estilo | Dimensiones | Disposición de pines (macho) |
|---|---|---|---|---|
| **DES4E-51D** | 0.3 m (1 pie) | Macho recto |  | <br>1 = Café<br>2 = Blanco<br>3 = Azul<br>4 = Negro<br>5 = Gris |

# 12.8 Cables conectores RD - Modelos FID 2 o superiores

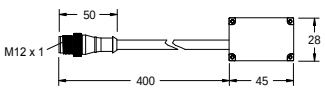
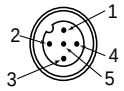
Es necesario un cable conector con desconexión desmontable (RD) para conectarse directamente a la carcasa del sensor. El conector de desconexión rápida se puede utilizar para las interconexiones y las conexiones a otros dispositivos de cable a cable.

Los ramales del cable conector RD son necesarios para conectar en cascada los sensores S4B.

Las unidades S4B FID 2 o superior (consulte "Cortinas de Luz S4B con Diferentes FID" en la página 12) requieren el uso de uno de los cables conectores RD de la siguiente tabla.

**Importante:** Estos cables conectores **no** son compatibles con las unidades FID 1.

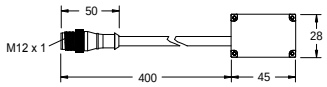
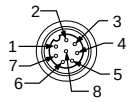
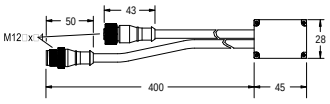
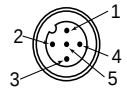
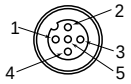
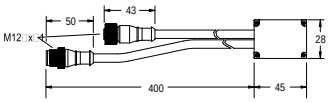
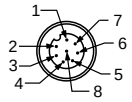
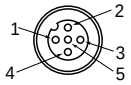
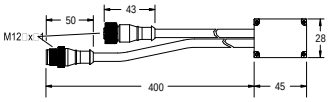
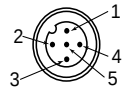
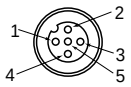
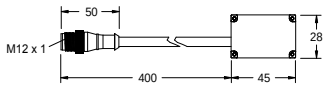
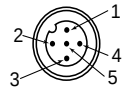
*Cuadro 13. Cables conectores M12 roscados de 5 pines y 8 pines - Doble terminación*

| Modelo | Longitud (L) | Estilo | Uso | Dimensiones | Disposición de pines |
|---|---|---|---|---|---|
| **DES4-M51-D** | 0.4 m (1.31 pies) | Macho recto | Cable conector RD de 5 pines, macho, negro, independiente |  | **Macho**<br><br>1 = Café<br>2 = Blanco<br>3 = Azul<br>4 = Negro<br>5 = Gris |

Continued on page 82


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 81

| Modelo | Longitud (L) | Estilo | Uso | Dimensiones | Disposición de pines |
|---|---|---|---|---|---|
| **DES4-M81-D** | 0.4 m (1.31 pies) | Macho recto | Cable conector RD de 8 pines, macho, negro, independiente |  | **Hembra**<br><br>1 = Blanco<br>2 = Café<br>3 = Verde<br>4 = Amarillo<br>5 = Gris<br>6 = Rosa<br>7 = Azul<br>8 = Rojo |
| **DES4-M51-F51-D** | Ramal macho de 400 mm; Ramal hembra de 350 mm | Macho recto/ Hembra recto | Cable conector RD negro, macho, de 5 pines y cable conector RD amarillo, hembra, de 5 pines, primera unidad (host) de la cadena en cascada |  | **Macho**<br><br>**Hembra**<br> |
| **DES4-M81-F51-D** | Ramal macho de 400 mm; Ramal hembra de 350 mm | Macho recto/ Hembra recto | Cable conector RD negro, macho, de 8 pines y cable conector RD amarillo, hembra, de 5 pines, primera unidad (host) de la cadena en cascada |  | **Macho**<br><br>**Hembra**<br> |
| **DES4-M51-F51-D-REM** | Ramal macho de 400 mm; Ramal hembra de 350 mm | Macho recto/ Hembra recto | Cable conector RD amarillo, hembra, de 5 pines y cable conector RD amarillo, macho, de 5 pines para las unidades centrales de la cadena en cascada |  | **Macho**<br><br>**Hembra**<br> |
| **DES4-M51-RTP** | 0.4 m (1.31 pies) | Macho recto | Cable conector RD amarillo, macho, de 5 pines, para la última unidad de la cadena en cascada |  | **Macho**<br> |

*Cuadro 14. Juegos de cables conectores del sistema en cascada*

| Modelo | Longitud | Uso | Incluye | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| **S4BA-Cascade-2** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de dos sensores con host M12 macho de 5 pines | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-RTP | 2 |
| **S4BA-Cascade-3** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de tres sensores con host M12 macho de 5 pines | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>2<br>2 |
| **S4BA-Cascade-4** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de cuatro sensores con host M12 macho de 5 pines | DES4-M51-F51-D<br>DES4-M51-F51-D-REM<br>DES4-M51-RTP | 2<br>4<br>2 |

Continued on page 83


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 82

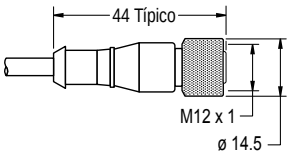
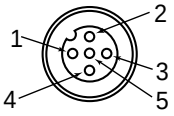
| Modelo | Longitud | Uso | Incluye | Cantidad |
|---|---|---|---|---|
| **S4BA-Cascade-2-M12M8** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de dos sensores con host M12 macho de 8 pines | DES4-M81-F51-D | 2 |
| | | | DES4-M51-RTP | 2 |
| **S4BA-Cascade-3-M12M8** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de tres sensores con host M12 macho de 8 pines | DES4-M81-F51-D | 2 |
| | | | DES4-M51-F51-D-REM | 2 |
| | | | DES4-M51-RTP | 2 |
| **S4BA-Cascade-4-M12M8** | 0.4 m (1.31 pies) | Sistema en cascada de cuatro sensores con host M12 macho de 8 pines | DES4-M81-F51-D | 2 |
| | | | DES4-M51-F51-D-REM | 4 |
| | | | DES4-M51-RTP | 2 |

# 12.9 Cables Conectores

Los cables conectores de interconexión de la máquina alimentan el primer par de emisor/receptor.

Estos cables conectores tienen un conector M12 de desconexión rápida en un extremo y no tienen terminación (corte longitudinal) en el otro extremo para la interconexión con la máquina protegida. Revestimiento de cable de PVC y protector contra tirones de PUR sobremoldeado.

*Cuadro 15. Desconexión rápida M12 de 5 pines de MQDC1-5.. a cables conectores con las puntas abiertas*

| Cables conectores M12 hembra de 5 pines de terminación única | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Longitud** | **Estilo** | **Dimensiones** | **Disposición de pines (hembra)** |
| **MQDC1-501.5** | 0.5 m (1.5 pies) | Recto |  |  1 = Café<br>2 = Blanco<br>3 = Azul<br>4 = Negro<br>5 = Gris |
| **MQDC1-503** | 0.9 m (2.9 pies) | | | |
| **MQDC1-506** | 2 m (6.5 pies) | | | |
| **MQDC1-515** | 5 m (16.4 pies) | | | |
| **MQDC1-530** | 9 m (29.5 pies) | | | |
| **MQDC1-560** | 18 m (59 pies) | | | |
| **MQDC1-5100** | 31 m (101.7 pies) | | | |

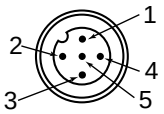
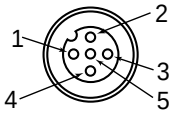
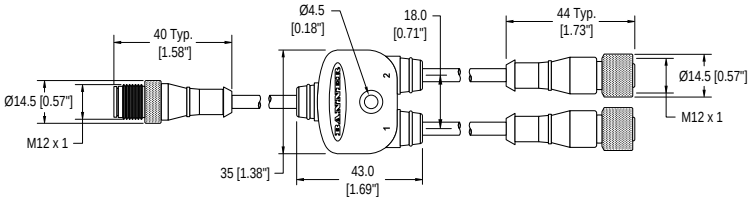
| Pin | Color | Función de emisor | Función de receptor |
|---|---|---|---|
| 1 | Café | +24 V DC | +24 V DC |
| 2 | Blanco | Sin conexión | OSSD2 |
| 3 | Azul | 0 V DC | 0 V DC |
| 4 | Negro | Sin conexión | OSSD1 |
| 5 | Gris | Sin conexión | Salida de intensidad débil del haz |

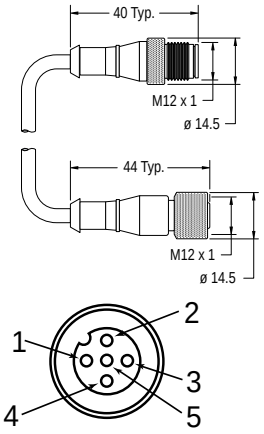
Se utilizan cables conectores con divisor para facilitar la interconexión entre un receptor S4B y su emisor, lo que proporciona un solo cable de tipología de estrella. Los cables conectores de doble terminación del modelo DEE2R-.. se puede utilizar para extender el troncal de QD o cualquiera de los ramales. (Las secciones de cable del ramal n.º 1 y del ramal n.º 2 tienen una longitud de 300 mm/1 pie).

Los cables conectores de una terminación del modelo MQDC1-5.. se pueden utilizar para ampliar el troncal de desconexión rápida para aplicaciones de corte a medida.

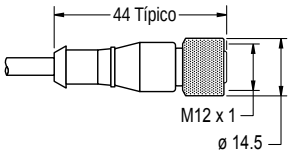
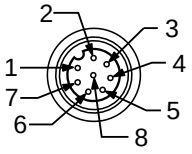
Los cables conectores de 5 pines permiten una fácil interconexión entre el receptor y el emisor, y proporcionan un cable troncal único para la conexión opcional intercambiable.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

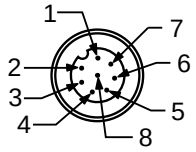
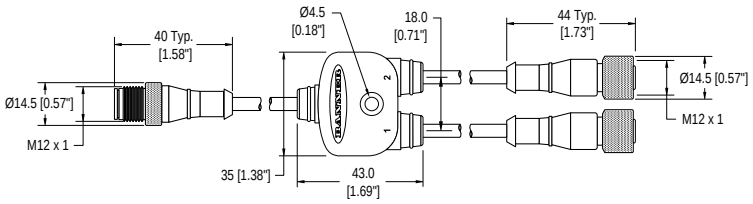
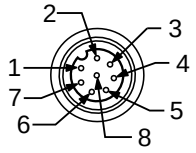
| Cables conectores M12 hembra de 5 pines de doble terminación a M12 macho con divisor y empalme plano | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Troncal (Macho)** | **Ramales (hembra)** | **Disposición de pines (macho)** | **Disposición de pines (hembra)** |
| **CSB-M1251M1251** | 0.3 m (0.98 pies) | 2 x 0.3 m (0.98 pies) |  |  |
| **CSB-M1258M1251** | 2.44 m (8 pies) | | | |
| **CSB-M12515M1251** | 4.57 m (15 pies) | | | |
| **CSB-M12525M1251** | 7.62 m (25 pies) | | | |
| **CSB-UNT525M1251** | 7.62 m (25 pies) Sin terminación | | | |
|  | | | 1 = Café<br>2 = Blanco<br>3 = Azul | 4 = Negro<br>5 = Verde/Amarillo |

| Cables conectores M12 de 5 pines a cables conectores M12 de QD (hembra-macho) de QD DEE2R-5..D: utilice los cables conectores de DEE2R-5... para ampliar la longitud de los cables y conectarlos directamente a otros dispositivos con una desconexión rápida M12 de 5 pines. Hay otras longitudes disponibles. | | | |
|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Longitud** | **Disposición de pines/código de color de los cables conectores de Banner** | **Conector M12 (vista de cara hembra)** |
| **DEE2R-51D** | 0.3 m (1 pie) | |  |
| **DEE2R-53D** | 0.9 m (3 pies) | | |
| **DEE2R-58D** | 2.5 m (8 pies) | | |
| **DEE2R-515D** | 4.6 m (15 pies) | | |
| **DEE2R-525D** | 7.6 m (25 pies) | | |
| **DEE2R-550D** | 15.2 m (50 pies) | | |
| **DEE2R-575D** | 22.9 m (75 pies) | | |
| **DEE2R-5100D** | 30.5 m (100 pies) | | |

| Pin | Color | Función de emisor | Función de receptor |
|---|---|---|---|
| 1 | Café | +24 V DC | +24 V DC |
| 2 | Blanco | Sin conexión | OSSD2 |
| 3 | Azul | 0 V DC | 0 V DC |
| 4 | Negro | Sin conexión | OSSD1 |
| 5 | Verde/ Amarillo | Sin conexión | Salida de intensidad débil del haz |

| Cables conectores M12 hembra de 8 pines de terminación única | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Longitud** | **Dimensiones** | **Disposición de pines (hembra)** | |
| **SXA-815D** | 4.57 m (15 pies) |  |  | |
| **SXA-825D** | 7.62 m (25 pies) | | | |
| **SXA-850D** | 15.24 m (50 pies) | | | |
| **SXA-8100D** | 30.48 m (100 pies) | | 1 = Blanco<br>2 = Café<br>3 = Verde<br>4 = Amarillo | 5 = Gris<br>6 = Rosa<br>7 = Azul<br>8 = Rojo |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

| Ramal M12 hembra de 8 pines a cables conectores macho con divisor de empalme plano al troncal | | | |
|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Troncal (Macho)** | **Ramales (hembra)** | **Disposición de pines** |
| **CSB-M1280M1280** | Sin troncal | Sin ramales | Macho   |
| **CSB-M1281M1281** | 0.3 m (1 pie) | 2 x 0.3 m (1 pie) | |
| **CSB-M1288M1281** | 2.44 m (8 pies) | | |
| **CSB-M12815M1281** | 4.57 m (15 pies) | | |
| **CSB-M12825M1281** | 7.62 m (25 pies) | | |
| **CSB-UNT825M1281** | 7.62 m (25 pies) Sin terminación | | |
|   | | | Hembra   1 = Café<br>2 = Nar/Neg<br>3 = Naranja<br>4 = Blanco<br>5 = Negro<br>6 = Azul<br>7 = Ver/Ama<br>8 = Violeta |

## 12.10 Pieza de Prueba

Utilice una pieza de prueba durante una prueba de restablecimiento automático para verificar la capacidad de detección del sensor.

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| **STP-13** | Pieza de prueba de 14 mm (sistemas de 14 mm de resolución) |
| **STP-14** | Pieza de prueba de 30 mm (sistemas de 30 mm de resolución) |

## 12.11 Módulos de Seguridad Universales (Entradas)

Los módulos de seguridad UM-FA-xA son dispositivos de monitoreo de seguridad que entregan salidas (de seguridad) de relé de guía forzada y acoplados mecánicamente para el sistema S4B.

Consulte la hoja de datos p/n 141249 para obtener más información.

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| **UM-FA-9A** | 3 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.) |
| **UM-FA-11A** | 2 contactos de 6 amperes de salida redundante normalmente abiertos (N.O.), más 1 contacto auxiliar normalmente cerrado (N.C.) |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

## 12.12 Ayuda de alineación

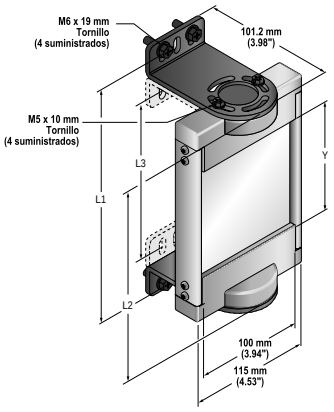
| Modelo | Descripción | |
|---|---|---|
| **LAT-1-S4B** | Herramienta láser de haz visible autónomo para alinear cualquier par de emisores/receptores S4B. Incluye material objetivo retrorreflectante y clip de montaje. |  |
| **S4BA-LAT-2** | Objetivo LAT retrorreflectante con clip | |
| **S4BA-LAT-SS** | Clip LAT-1 de repuesto | |
| **BRT-THG-2-100** | Cinta retrorreflectante de 2 pulgadas, 100 pies | |
| **BT-1** | Rastreador de haz | |

## 12.13 Espejos Angulares de la Serie SSM

- Robusto para aplicaciones pesadas.
- Extra ancho para usar con sistemas de seguridad óptica de largo alcance.
- Los espejos de vidrio de la superficie trasera tienen una eficiencia del 85 %. El margen de detección total disminuye en aproximadamente 8 % por espejo. Consulte la hoja de datos de espejo p/n 61934 o www.bannerengineering.com para obtener más información.
- Para pedir los modelos de superficie reflectante de acero inoxidable, agregue el sufijo **-S** (por ejemplo, **SSM-375-S**); la reducción de alcance para estos modelos es de aproximadamente 30 % por espejo. Consulte la hoja de datos p/n 67200.
- Construcción robusta, dos soportes de montaje y accesorios de montaje incluidos.
- Además de los soportes SMA-MBK-1 incluidos, se requiere un juego de soporte adaptador EZA-MBK-2 para usar con pedestales de la serie MSA; consulte la lista de accesorios de los soportes de montaje.
- Los soportes pueden invertirse desde las posiciones mostradas, disminuyendo la dimensión L1 por 58 mm (2,3 pulgadas).


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

| Modelo de Espejo | Longitud del área reflectante (Y) | Altura de montaje (L1)[15] | Altura total (L2) | Máx. Altura de zona definida de la pantalla de luz |
|---|---|---|---|---|
| **SSM-100** | 100 mm (3.9 pulg.) | 211 mm (8.3 pulg.) | 178 mm (7 pulg.) | 50 mm (1.9 pulg.) |
| **SSM-200** | 200 mm (7.9 pulg.) | 311 mm (12.2 pulg.) | 278 mm (10.9 pulg.) | 150 mm (5.9 pulg.) |
| **SSM-375** | 375 mm (14.8 pulg.) | 486 mm (19.1 pulg.) | 453 mm (17.8 pulg.) | 325 mm (12.8 pulg.) |
| **SSM-475** | 475 mm (18.7 pulg.) | 586 mm (23.1 pulg.) | 553 mm (21.8 pulg.) | 425 mm (16.7 pulgadas) |
| **SSM-550** | 550 mm (21.7 pulg.) | 661 mm (26.0 pulg.) | 628 mm (24.7 pulg.) | 500 mm (19.7 pulg.) |
| **SSM-675** | 675 mm (26.6 pulg.) | 786 mm (31.0 pulg.) | 753 mm (29.6 pulg.) | 625 mm (24.6 pulg.) |
| **SSM-825** | 825 mm (32.5 pulg.) | 936 mm (36.9 pulg.) | 903 mm (35.6 pulg.) | 775 mm (30.5 pulg.) |
| **SSM-875** | 875 mm (34.4 pulg.) | 986 mm (38.8 pulg.) | 953 mm (37.5 pulg.) | 825 mm (32.5 pulg.) |
| **SSM-975** | 975 mm (38.4 pulg.) | 1086 mm (42.8 pulg.) | 1053 mm (41.5 pulg.) | 925 mm (36.4 pulg.) |
| **SSM-1100** | 1100 mm (43.3 pulg.) | 1211 mm (47.7 pulg.) | 1178 mm (46.4 pulg.) | 1050 mm (41.3 pulg.) |
| **SSM-1175** | 1175 mm (46.3 pulg.) | 1286 mm (50.6 pulg.) | 1253 mm (49.3 pulg.) | 1125 mm (44.3 pulg.) |
| **SSM-1275** | 1275 mm (50.2 pulg.) | 1386 mm (54.6 pulg.) | 1353 mm (53.3 pulg.) | 1225 mm (48.2 pulg.) |
| **SSM-1400** | 1400 mm (55.1 pulg.) | 1511 mm (59.5 pulg.) | 1478 mm (58.2 pulg.) | 1350 mm (53.1 pulg.) |
| **SSM-1475** | 1475 mm (58.1 pulg.) | 1586 mm (62.5 pulg.) | 1553 mm (61.1 pulg.) | 1425 mm (56.1 pulg.) |
| **SSM-1550** | 1550 mm (61.0 pulg.) | 1661 mm (65.4 pulg.) | 1628 mm (64.1 pulg.) | 1500 mm (59.1 pulg.) |
| **SSM-1675** | 1675 mm (65.9 pulg.) | 1786 mm (70.3 pulg.) | 1753 mm (69 pulg.) | 1625 mm (63.9 pulg.) |
| **SSM-1750** | 1750 mm (68.9 pulg.) | 1861 mm (73.3 pulg.) | 1828 mm (72.0 pulg.) | 1700 mm (66.9 pulg.) |
| **SSM-1900** | 1900 mm (74.8 pulg.) | 2011 mm (79.2 pulg.) | 1978 mm (77.9 pulg.) | 1850 mm (72.8 pulg.) |




| Modelos SSM | Serie de cortinas de luz | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SLS** | **S4B** | **LP** | **LS** | **Tipo 2** | **SGS** |
| **SSM-100** | | | | | | |
| **SSM-200** | 150 | | | | 150 | |
| **SSM-375** | 300 | 300 | 270 | 280 | 300 | |
| **SSM-475** | | | 410 | 350/420 | | |
| **SSM-550** | 450 | 450 | | 490 | 450 | 2–500 |
| **SSM-675** | 600 | 600 | 550 | 560/630 | 600 | |
| **SSM-825** | 750 | 750 | 690 | 700/770 | 750 | |
| **SSM-875** | | | 830 | 840 | | 3–400 |
| **SSM-975** | 900 | 900 | | 910 | 900 | 4–300 |
| **SSM-1100** | 1050 | 1050 | 970 | 980/1050 | 1050 | |
| **SSM-1175** | | | 1110 | 1120 | | |
| **SSM-1275** | 1200 | 1200 | | 1190 | 1200 | 4–400 |

Continued on page 88

[15] Los soportes de montaje pueden invertirse desde las posiciones mostradas a la izquierda (las bridas miran "hacia adentro" en lugar de "hacia afuera", como se muestra). Cuando se hace esto, la dimensión L1 disminuye en 58 mm (2.3 pulg.).

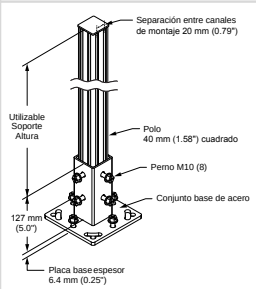

© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 87

| Modelos SSM | Serie de cortinas de luz | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SLS | S4B | LP | LS | Tipo 2 | SGS |
| SSM-1400 | 1350 | 1350 | 1250 | 1260/1330 | 1350 | |
| SSM-1475 | | | 1390 | 1400 | | |
| SSM-1550 | 1500 | 1500 | | 1470 | 1500 | |
| SSM-1675 | | | 1530 | 1540/1610 | | |
| SSM-1750 | 1650 | 1650 | 1670 | 1680 | | |
| SSM-1900 | 1800 | 1800 | 1810 | 1750/1820 | | |

# 12.14 Soportes de la Serie MSA

- Proporciona ranuras en T de montaje con una dimensión de 20 mm entre las ranuras
- Base incluida. Disponible sin base, si se agrega el sufijo **NB** al número de modelo (por ejemplo, **MSA-S42-1NB**).

| Modelo de soporte | Altura de poste | Altura de soporte utilizable | Altura Total del Soporte | |
|---|---|---|---|---|
| MSA-S24-1 | 610 mm (24 pulg.) | 483 mm (19 pulg.) | 616 mm (24.25 pulg.) |   |
| MSA-S42-1 | 1065 mm (42 pulg.) | 938 mm (37 pulg.) | 1071 mm (42.2 pulg.) | |
| MSA-S66-1 | 1676 mm (66 pulg.) | 1549 mm (61 pulg.) | 1682 mm (66.25 pulg.) | |
| MSA-S84-1 | 2134 mm (84 pulg.) | 2007 mm (79 pulg.) | 2140 mm (84.25 pulg.) | |
| MSA-S105-1 | 2667 mm (105 pulg.) | 2540 mm (100 pulg.) | 2673 mm (105.25 pulg.) | |

# 12.15 Accesorios de Silencio

Utilice los brazos de silencio S4BA con el S4B y un dispositivo de silencio (como los controladores de seguridad de Banner).

*Cuadro 16. Accesorios de Silencio*

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| S4BA-ML-LPQ20 | Juego de brazo de silencio con configuración en L<br>Un brazo sensor de silencio (2 sensores) y un brazo retrorreflector (2 reflectores) |
| S4BA-MX-LPQ20 | Juego de brazo de silencio con configuración en X<br>Un brazo sensor de silencio (2 sensores) y un brazo retrorreflector (2 reflectores) |
| S4BA-MT-LPQ20 | Juego de brazo de silencio con configuración en T<br>Un brazo sensor de silencio (4 sensores) y un brazo retrorreflector (4 reflectores) |
| R95-6M125-M128-S4BM | Caja divisora para combinar un emisor de 5 pines, un receptor de 5 pines y hasta 4 sensores de silencio en un cable M12 de 110 mm y 8 pines |
| S4BA-Q20-2VPLP-Q5 | Sensor de silencio retrorreflectante Q20 con cable conector de 600 mm (23.6 pulg.) y desconexión rápida M12 |
| BRT-2X2 | Objetivo retrorreflectante para utilizar con el sensor de silencio |

# 12.16 Accesorios de supresión fija remota

*Cuadro 17. Accesorios de supresión fija remota*

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| S4BA-RFB | Configurador de supresión remota; permite configurar áreas de supresión fija y habilitar/deshabilitar la tolerancia a las vibraciones. |
| S4BA-RTP-1 | Resistencia de terminación remota |

Continued on page 89


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

Continued from page 88

| Modelo | Descripción |
|---|---|
| **S4BA-RFB-K** | Llave de repuesto para S4BA-RFB |

# 12.17 Cables adaptadores

Utilice estos cables cuando cambie una cortina de luz EZ-SCREEN antigua por una cortina de luz S4B, en caso de que no se utilice el monitoreo de dispositivo externo (EDM por sus siglas en inglés).

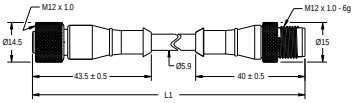
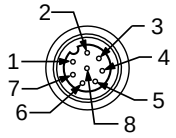
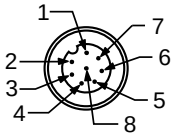
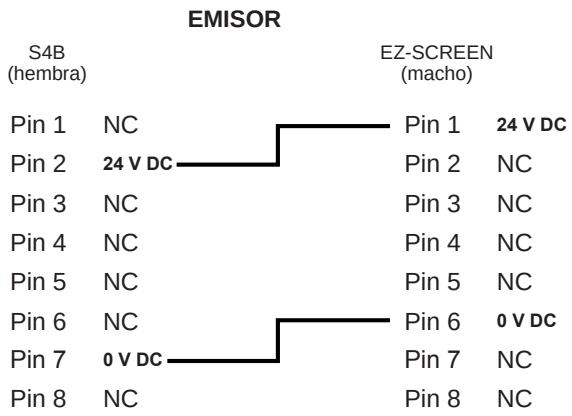
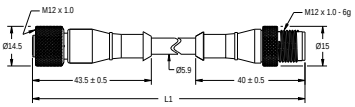
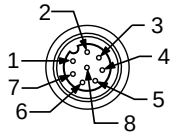
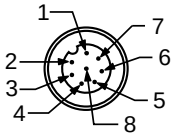
| Cable conector M12 hembra de 8 pines de doble terminación a emisor M12 macho | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Longitud** | **Dimensiones (mm)** | **Disposiciones de pines (hembra)** | **Disposiciones de pines (macho)** |
| **BC-M12F8-M12M8-24-0.3-EZS4BE** | 0.3 m (1 pie) |  | <br>1 = Sin conexión<br>2 = Café<br>3 = Sin conexión<br>4 = Sin conexión<br>5 = Sin conexión<br>6 = Sin conexión<br>7 = Azul<br>8 = Sin conexión | <br>1 = Café<br>2 = Sin conexión<br>3 = Sin conexión<br>4 = Sin conexión<br>5 = Sin conexión<br>6 = Azul<br>7 = Sin conexión<br>8 = Sin conexión |

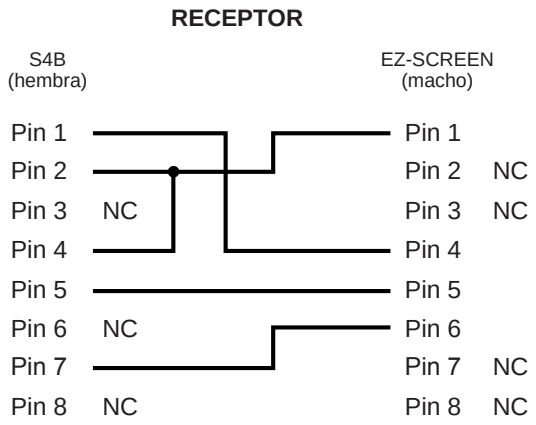
*Figura 39. Diagrama de cableado del emisor*




| Cable conector M12 hembra de 8 pines de doble terminación a receptor M12 macho | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | **Longitud** | **Dimensiones (mm)** | **Disposiciones de pines (hembra)** | **Disposiciones de pines (macho)** |
| **BC-M12F8-M12M8-24-0.3-EZS4BR** | 0.3 m (1 pie) |  | <br>1 = Amarillo<br>2 = Blanco, puente al pin 4<br>3 = Sin conexión<br>4 = Puente al pin 2<br>5 = Gris<br>6 = Sin conexión<br>7 = Rosa<br>8 = Sin conexión | <br>1 = Blanco<br>2 = Sin conexión<br>3 = Sin conexión<br>4 = Amarillo<br>5 = Gris<br>6 = Rosa<br>7 = Sin conexión<br>8 = Sin conexión |


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

*Figura 40. Diagrama de cableado del receptor*





© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# Índice


## A

arranque
  del sistema 62
aplicaciones y limitaciones 13
alineación
  óptica 41
alineación óptica 41
accesorios
  controlador de seguridad 79

## B

bloqueo 65

## C

código de escaneo 16, 38
controlador de seguridad 79
códigos de error 65
cascada 67

## D

distancia de seguridad 23
distancia mínima 23
del emisor
  orientación 30
del receptor
  códigos de error 65

## E

especificaciones
  del emisor 18
  generales 18
emisor
  indicadores 63
  indicadores 15
especificaciones del
  receptor 19
espejos angulares 29

## F

FID 12
fuentes de ruido
  óptico 66
  eléctrico 66
fuentes de ruido óptico 66
fuentes de ruido eléctrico 66

## I

intensidad débil del haz 16
intensidad del haz
  débil 16
indicadores
  del emisor 63
  receptor 63
  del emisor 15
  del receptor 15
ID de características 12
instalación
  mecánica 22

## M

material impreso 80

## O

orientación 30

## R

receptor
  indicadores 63
  indicadores 15
  orientación 30
ruido 66
ruido eléctrico 66
ruido óptico 66

## S

soporte 33

## T

tiempo de respuesta 11, 72
tarjeta de procedimiento de verificación diaria 80
tarjeta de procedimiento de verificación semestral 80
tarjeta de procedimiento de verificación
  diaria 80
  semestral 80

## V

verificación
  inicial 40
  periódica 64
  calendario de 76
verificación de puesta en marcha 55



© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

# Glosario

### ANSI

El Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI por sus siglas en inglés) es una asociación de representantes de la industria que desarrolla normas técnicas (entre otras, las normas de seguridad). Estas normas comprenden un consenso de una variedad de industrias sobre las buenas prácticas y el diseño. Entre las normas ANSI pertinentes para la aplicación de productos de seguridad se encuentran la serie B11 de ANSI y ANSI/RIA R15.06.

### encendido automático

Un encendido automático es una característica del sistema de cortina de luz que, cuando se activa el interruptor, permite que arranque el sistema (o se recupere de una interrupción de alimentación) sin necesidad de un reinicio manual. Cuando el encendido automático está activado, el controlador de la cortina de luz comienza automáticamente un diagnóstico interno durante el arranque, y automáticamente reinicia el sistema si pasa la verificación del diagnóstico. Cuando el encendido automático está desactivado, se requiere un reinicio manual.

### reinicio automático

Un reinicio automático es la configuración de la operación de control del dispositivo de entrada de seguridad, donde se activa automáticamente la salida de seguridad asignada cuando todos sus dispositivos de entrada asociados estén en el estado de ejecución. No se requiere una operación de reinicio manual para encender la salida de seguridad cuando es controlada solo por dispositivos de entrada de seguridad configurados para restablecimiento automático. Cuando está seleccionado el reinicio automático, se puede decir que el dispositivo de entrada tiene que estar configurado para ejecutarse en el modo de arranque/rearranque automático.

### cascada

Una conexión en cascada o en serie (o "conexión en cadena") de varios emisores y receptores.

### confiabilidad de control

La confiabilidad de control es un método para garantizar la integridad del funcionamiento de un dispositivo o sistema de control. Los circuitos de control están diseñados y construidos de manera que una sola falla o avería en el sistema no impida que se aplique la acción de parada normal a la máquina cuando sea necesario, ni cree una acción inesperada de la máquina, pero sí impida la iniciación de una acción sucesiva de la máquina hasta que se corrija la falla.

### área definida

El área definida es la "cortina de luz" generada por un sistema de cortina de luz de seguridad, que se define por la altura y la distancia de seguridad (distancia mínima) del sistema.

### Persona designada

Una persona designada se refiere a la persona o personas identificadas y designadas por escrito, por parte del empleador, como alguien capacitado y calificado adecuadamente para llevar a cabo un procedimiento de verificación específico.

### emisor

light curtain El emisor de la cortina de luz es el componente que emite luz de un sistema de cortina de luz de seguridad, que consiste en una fila de LED moduladas y sincronizadas. El emisor, junto con el receptor (situado en frente), crea una "cortina de luz" que se denomina área definida.

### monitoreo de dispositivo externo

El monitoreo de dispositivo externo (EDM por sus siglas en inglés) es un medio por el cual un dispositivo de seguridad (como una cortina de luz de seguridad) monitorea de forma activa el estado (o la condición) de los dispositivos externos que pueden ser controlados por el dispositivo de seguridad. Se realizará un bloqueo del dispositivo de seguridad si se detecta un estado inseguro en el dispositivo externo. Los dispositivos externos pueden incluir, entre otros, los MPCE, los relés de contacto cautivo/contactores y los módulos de seguridad.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### falla de peligro

Una falla de peligro es una falla que retrasa o evita que el sistema de seguridad de la máquina detenga el movimiento peligroso en la máquina, lo que aumenta, de esta forma, el riesgo del personal.

### dispositivo de conmutación final

Un dispositivo de conmutación final (FSD por sus siglas en inglés) es el componente del sistema de control relacionado con la seguridad de la máquina que interrumpe el circuito hacia el elemento de control primario de la máquina (MPCE) cuando el dispositivo de conmutación de señal de salida (OSSD) pasa al estado apagado.

### supresión fija

La supresión fija es una característica de programación que permite al sistema de cortina de luz de seguridad ignorar objetos (tales como soportes o accesorios), los cuales siempre se presentarán en un punto específico dentro del área definida. La presencia de estos objetos no causará que la salida del sistema de seguridad (por ejemplo, dispositivos de interruptor final) se restablezca automáticamente o se bloquee temporalmente. Si algún objeto fijo se mueve dentro o se elimina del área definida, generará una condición de bloqueo.

### máquina protegida

Una máquina protegida es la máquina cuyo punto de operación peligroso está protegido por el sistema de seguridad.

### protección rígida (fija)

Las protecciones rígidas (fijas) son pantallas, barras u otras barreras mecánicas fijadas al marco de la máquina para impedir la entrada del personal a las áreas peligrosas de una máquina, permitiendo visualizar el punto de operación peligroso. El tamaño máximo de las aberturas está determinado por la norma correspondiente, tal como la Tabla O-10 de OSHA 29CFR1910.217, también llamada "protector de barrera fija".

### daño

El daño se define como las lesiones físicas o los daños a la salud de las personas, producto de la interacción directa con la máquina o a través de medios indirectos, como resultado de daños a la propiedad o al medio ambiente.

### punto de peligro

El punto de peligro es el punto más cercano al área de peligro.

### área de peligro

El área de peligro es un área que plantea un peligro físico inmediato o inminente.

### condición de bloqueo

Una condición de bloqueo es una condición de la cortina de luz de seguridad que se da automáticamente en respuesta a ciertas señales de falla. Cuando se produce una condición de bloqueo, se apagan las salidas de seguridad de la cortina de luz de seguridad; se debe corregir la falla y se requiere un reinicio manual para devolver el sistema al modo de ejecución.

### elemento de control primario de la máquina

Un elemento de control primario de la máquina (MPCE) es un elemento eléctricamente motorizado, externo al sistema de seguridad, que controla directamente el movimiento normal de funcionamiento de la máquina, de tal manera que ese elemento es el último (en tiempo) en operar cuando el movimiento de la máquina es iniciado o detenido.

### tiempo de respuesta de la máquina

El tiempo de respuesta de la máquina es el tiempo entre la activación de un dispositivo de detención de la máquina y el instante en el que las piezas peligrosas de la máquina alcanzan un estado seguro al ser puestas en reposo.

### condición de arranque/rearranque manual (bloqueo temporal)

La condición de arranque/rearranque manual (bloqueo temporal) se produce cuando las salidas de seguridad del sistema de cortina de luz de seguridad se desactivan si un objeto bloquea completamente un haz. En la condición de arranque/rearranque manual, las salidas de seguridad permanecen apagadas cuando se quita el objeto del área definida. Para volver a energizar las salidas, realice un reinicio manual adecuado.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

### silencio

El silencio es la suspensión automática de la función de protección de un dispositivo de seguridad durante una porción no peligrosa del ciclo de la máquina.

### OSHA

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) es un organismo federal de EE. UU., División del Departamento del Trabajo de EE. UU., que es responsable de la regulación de la seguridad en el lugar de trabajo.

### dispositivo de conmutación de señal de salida

Los dispositivos de conmutación de señal de salida (OSSD) son las salidas de seguridad que se utilizan para iniciar una señal de parada.

### embrague de rotación parcial

Un embrague de rotación parcial es un tipo de embrague que se puede acoplar o desacoplar durante el ciclo de la máquina. Las máquinas con embrague de rotación parcial utilizan un mecanismo de embrague/freno que puede detener el movimiento de la máquina en cualquier punto de la carrera o del ciclo.

### peligro de paso

Un peligro de paso se asocia con aplicaciones en las que el personal puede pasar a través de una protección (que emite una orden de parada para eliminar el peligro) y el personal continúa en el área protegida, como es el perímetro protegido. Subsecuentemente, su presencia ya no se detecta y el peligro relacionado se convierte en el arranque inesperado o nuevo arranque de la máquina mientras que el personal se encuentra dentro del área protegida.

### protección del punto peligroso

La protección del punto peligroso son dispositivos de seguridad, tales como protecciones físicas o cortinas de luz de seguridad, los cuales están diseñados para proteger al personal de los movimientos peligrosos de las máquinas cuando se acercan al punto de operación de la máquina.

### iniciación del dispositivo de detección de presencia

La iniciación del dispositivo de detección de presencia (PSDI por sus siglas en inglés) es una aplicación en la que se utiliza un dispositivo de detección de presencia para empezar realmente el ciclo de la máquina. En una situación típica, un operador posiciona manualmente una pieza en la máquina para la operación. Cuando el operador se encuentra fuera del área de peligro, el dispositivo de detección de presencia arranca la máquina (no se utiliza un interruptor de arranque). El ciclo de la máquina se ejecuta hasta el final y el operador puede entonces insertar una nueva pieza y comenzar otro ciclo. El dispositivo de detección de presencia vigila continuamente la máquina. El modo de frenado único se utiliza cuando la pieza se expulsa automáticamente después de la operación de la máquina. El modo de frenado doble se utiliza cuando la parte se inserta (para comenzar la operación) y es retirada (después de la operación) por el operador. PSDI se confunde comúnmente con el "Inicio del restablecimiento automático". PSDI se define en OSHA CFR1910.217. Los sistemas de cortina de luz de seguridad de Banner no se deben utilizar con dispositivos PSDI en prensas mecánicas, de acuerdo con la norma OSHA 29 CFR 1910.217.

### Personal calificado

El personal calificado corresponde a las personas que, por poseer un grado reconocido o un certificado de capacitación profesional, o poseer gran conocimiento, capacitación y experiencia, ha demostrado exitosamente la capacidad para resolver problemas relacionados con el tema y el trabajo.

### receptor

light curtains El receptor es el componente receptor de luz de un sistema de cortina de luz de seguridad, compuesto de una fila de fototransistores sincronizados. El receptor, junto con el emisor (colocado enfrente), crea una "pantalla de luz", llamada área definida.

### resolución reducida

La resolución reducida es una característica que permite configurar un sistema de cortina de luz de seguridad para producir un haz de luz desactivado intencionalmente dentro de la cortina de luz, lo que incrementa la sensibilidad mínima del objeto. El haz inactivo parece moverse de arriba a abajo (flotante) para permitir el paso de un objeto por un área definida a cualquier punto sin necesidad de desconectar las salidas de seguridad (por ejemplo, los OSSD) y causar una condición de arranque/


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

rearranque automático (restablecimiento automático) o arranque/rearranque manual (bloqueo temporal). Algunas veces se le llama supresión flotante.

### resolución

La resolución de una cortina de luz de seguridad es el objeto de diámetro mínimo que el sistema de cortina de luz de seguridad puede detectar de manera confiable. Se detectan objetos de este diámetro o superior en cualquier lugar del área definida. Un objeto más pequeño puede pasar sin ser detectado a través de la luz si pasa exactamente a mitad de camino entre dos haces de luz adyacentes.

### distancia de seguridad

La distancia de seguridad es la distancia mínima necesaria para que el movimiento peligroso de la máquina se detenga completamente, antes de que una mano (u otro objeto) pueda alcanzar el punto de peligro más cercano. La distancia de seguridad se mide desde el punto medio del área definida hasta el punto de peligro más cercano. Los factores que influyen en la distancia mínima de separación incluyen el tiempo de parada de la máquina, el tiempo de respuesta del sistema de cortina de luz y el tamaño mínimo de detección de objetos de la cortina de luz.

### autoverificación

Un circuito con autoverificación tiene la capacidad de verificar electrónicamente que la totalidad de sus componentes principales, junto con sus respaldos de seguridad redundantes, estén funcionando correctamente. Los sistemas de cortina de luz de seguridad de Banner Engineering y los módulos de seguridad son de autoverificación.

### protección complementaria

La protección complementaria es un dispositivo de protección adicional o protección rígida, que se utilizan para evitar que una persona llegue por encima, abajo, a través o alrededor de la primera protección o de algún otro modo tenga acceso al peligro.

### pieza de prueba

Una pieza de prueba es un objeto opaco de tamaño suficiente como para bloquear un haz de luz, para probar el funcionamiento de un sistema de cortina de luz de seguridad. Cuando se inserta en el área definida y se coloca frente a un haz, la pieza de prueba provoca que se desenergicen las salidas.


© Banner Engineering Corp. Todos los derechos reservados. www.bannerengineering.com

LinkedIn

X (formerly Twitter)

Facebook



© 2025. All rights reserved.
www.bannerengineering.com