

## MSI 100

Controladores programables de seguridad



© 2011

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen - Teck / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

[info@leuze.de](mailto:info@leuze.de)

**Leuze electronic**

**Manual del usuario**

**Descripción del dispositivo, configuración y puesta en servicio del controlador de seguridad MSI 100**

2011-02-20

---

Denominación: Manual del usuario MSI 100

Revisión: 01

Código: 700921

Este manual es válido

Denominación	Código
MSI 100	
MSI 101	547802
MSI 102	547812

## Tenga en cuenta las siguientes observaciones

Para un uso seguro del producto descrito en el manual, debe haber leído y comprendido este manual. Las siguientes indicaciones le ofrecen una primera orientación sobre la forma de utilizar el manual.

### Usuarios a los que va destinado el manual

El uso del producto descrito en este manual se dirige, exclusivamente, a

- Electricistas o personas que hayan recibido instrucción de los mismos y que estén familiarizados con las normas en vigor y demás reglamentos de electrotecnia, en particular con los conceptos de seguridad aplicables.
- Programadores cualificados de aplicaciones e ingenieros de software familiarizados con los conceptos de seguridad de la técnica de automatización, así como con las normas nacionales y otras reglamentaciones vigentes.

**Leuze electronic GmbH + Co. KG no se responsabiliza de los daños que se deriven de un uso inadecuado. Conocer este manual de usuario es indispensable para un uso correcto y adecuado.**

### Explicación de los símbolos y palabras señal utilizados



Este símbolo indica peligros que pueden provocar daños personales. Observe todas las indicaciones marcadas con este símbolo para evitar daños personales.



#### **PELIGRO**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, provocará daños personales e incluso la muerte.



#### **ADVERTENCIA**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar daños personales e incluso la muerte.



#### **ATENCIÓN**

Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones.

Los siguientes símbolos representan peligros que pueden provocar daños materiales o que preceden sugerencias.



#### **ATENCIÓN**

Este símbolo y el texto que lo acompaña advierten de operaciones que pueden provocar daños o fallos de funcionamiento del dispositivo, del entorno del dispositivo o del hardware o software.



Este símbolo y el texto que lo acompaña transmiten información adicional, como sugerencias y consejos para un uso más eficiente del dispositivo o una optimización del software. También se utilizan para hacer referencia a otras fuentes de información (como manuales u hojas de datos).

### **Condiciones generales de uso de la documentación técnica**

Leuze electronic se reserva el derecho de modificar, corregir y/o mejorar la documentación técnica y los productos descritos en la misma cuando lo juzgue oportuno y sin previo aviso, siempre que las consecuencias derivadas para el usuario estén dentro de lo razonable. Esto se aplica asimismo a los cambios que se introduzcan en función del progreso tecnológico.

La recepción de documentación técnica (en particular hojas de datos, instrucciones de montaje, manuales, etc.) no implica que Leuze electronic tenga la obligación de seguir informando sobre posibles cambios en los productos y en la documentación técnica. Cualquier otro acuerdo solo tiene validez si ha sido confirmado por escrito expresamente por Leuze electronic. Tenga en cuenta que la documentación entregada se refiere exclusivamente a un producto concreto y que es su responsabilidad comprobar la aptitud de los productos para la finalidad pretendida, particularmente en lo que se refiere al cumplimiento de las normativas y leyes vigentes. A pesar de que Leuze electronic se esfuerce siempre con la necesaria diligencia porque las informaciones y los contenidos sean correctos y correspondan al estado actual de la técnica, las informaciones pueden contener imprecisiones técnicas y/o errores de imprenta. Leuze electronic no puede, por tanto, garantizar que la información sea siempre exacta y correcta. Todas las informaciones contenidas en la documentación técnica se proporcionan sin ninguna garantía explícita, implícita o tácita por posibles errores. No contienen acuerdos característicos, no describen ninguna calidad comercial y no representan tampoco garantías de características o garantías bajo el aspecto de la aptitud para una determinada finalidad.

Leuze electronic no se responsabiliza de errores u omisiones en el contenido de la documentación técnica (hojas de datos, instrucciones de montaje, manuales, etc.).

Los citados descargos y limitaciones de responsabilidad no tendrán validez cuando contravengan disposiciones legales (p. ej. la obligatoria responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos), en caso de notoria negligencia o intencionalidad probadas o cuando supongan un peligro para la salud, la vida y la integridad física de las personas o cuando violen obligaciones contractuales fundamentales. No obstante, el derecho a reclamación por daños se limitará a los daños previsibles contractualmente, siempre que no se den casos de notoria negligencia o intencionalidad probadas o que supongan un peligro para la salud, la vida y la integridad física de las personas. A esta reglamentación no se vincula una modificación de las cargas probatorias en perjuicio del usuario.

### **Declaraciones legales**

Este manual así como todas las figuras incluidas se acogen al amparo de los derechos de autor. La utilización de este manual se limita a su uso previsto, quedando prohibida cualquier utilización en otro sentido. Se exige la autorización por escrito de la casa Leuze electronic para toda reproducción, traducción, difusión pública, así como para el archivo y modificación, tanto fotográfica como electrónica. Toda infracción conllevará obligatoriamente reclamaciones de daños y perjuicios.

Leuze electronic se reserva todos los derechos de concesión de patentes o registro de modelos, siempre que se trate de software de Leuze electronic con carácter de tecnicidad o referencia técnica. Se hará siempre mención de los productos de fabricación ajena sin advertir sobre los derechos de patente. Por tanto, no queda excluida la posible existencia de tales derechos.

Windows 3.x, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista y Windows 7 son marcas de Microsoft Corporation.

Todos los demás nombres de los productos citados son marcas de las respectivas compañías.

### **Contacto**

#### **Internet**

Hallará información actual de los productos de Leuze electronic y sobre las condiciones comerciales y de garantía en Internet, en:

[www.leuze.com](http://www.leuze.com).

#### **Representaciones nacionales**

Si tiene problemas que no pueda resolver con esta documentación, consulte a su representante nacional:

Puede consultar su dirección en [www.leuze.com](http://www.leuze.com).

#### **Editor**

Leuze electronic GmbH & Co. KG  
In der Braike 1  
73277 Owen  
ALEMANIA  
Teléfono +49 - (0) 7021 573-0  
Fax +49 - (0) 7021 573-199

# Tabla de contenidos

1	Para su seguridad .....	1-1
1.1	Objetivo del presente manual .....	1-1
1.2	Indicaciones generales de seguridad.....	1-1
1.3	Seguridad eléctrica .....	1-3
1.4	Seguridad de la máquina o instalación .....	1-4
1.5	Directivas y normas.....	1-5
1.6	Uso conforme al prescrito .....	1-7
1.7	Documentación .....	1-8
2	Descripción del sistema.....	2-1
2.1	Funcionamiento y estructura del sistema de seguridad MSI 100.....	2-1
2.2	Aplicación del sistema.....	2-4
2.3	Comportamiento de arranque y rearranque del sistema.....	2-5
2.4	Detección de fallos en la periferia .....	2-8
2.5	Herramientas de diagnóstico .....	2-9
2.6	Protección por contraseña .....	2-13
2.7	Datos de pedido .....	2-14
2.8	Datos técnicos.....	2-15
2.9	Requisitos del sistema del software de configuración MSIsafesoft.....	2-18
3	Hardware: Módulo de seguridad MSI 100 .....	3-1
3.1	Descripción del aparato .....	3-1
3.2	Modos operativos (estado) de MSI 100 .....	3-3
3.3	Elementos de operación y de indicación.....	3-4
3.3.1	Indicaciones de diagnóstico y estado .....	3-4
3.3.2	Pulsador Confirm .....	3-6
3.4	Conexiones de señales.....	3-7
3.4.1	Entradas de señales .....	3-7
3.4.2	Salidas seguras .....	3-8
3.4.3	Salidas de aviso M0 a M3 .....	3-9
3.4.4	Salidas de ciclos de prueba T0 y T1 .....	3-9
3.4.5	Conexión de alimentación 24 V/0 V .....	3-9
3.4.6	Conexiones de alimentación A1 y A2 .....	3-9
3.4.7	Salidas de conmutación a masa O0- y O1- .....	3-10
3.5	Interfaz USB.....	3-11
3.6	Componente de memoria (AC-MSI-CFG1).....	3-12
3.7	Instalar el controlador de seguridad.....	3-13
3.7.1	Montar el controlador de seguridad .....	3-13
3.7.2	Conectar la tensión de alimentación .....	3-16
3.7.3	Conectar los cables de señales .....	3-17

4	Software de configuración MSIsafesoft .....	4-1
4.1	Instalación de MSIsafesoft .....	4-1
4.2	Resumen de funciones y características.....	4-1
4.3	Descripción de la interfaz del usuario .....	4-3
4.4	Funciones y bloques seguros .....	4-5
4.5	Manejo del software de configuración MSIsafesoft.....	4-10
4.5.1	Creación del proyecto de configuración .....	4-10
4.5.2	Inserción y conexión de funciones, bloques y señales en la lógica de seguridad .....	4-11
4.5.3	Parametrización de dispositivos en el editor de parámetros seguro .....	4-15
4.5.4	Comprobación, descarga y puesta en servicio del proyecto .....	4-18
4.5.5	Documentación de la asignación de señales y del proyecto .....	4-19
4.6	Modo de simulación en MSIsafesoft .....	4-21
5	Configuración y puesta en servicio.....	5-1
5.1	Resumen de la configuración, de la A a la Z .....	5-1
5.2	Descarga de la configuración de MSIsafesoft.....	5-4
5.3	Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1 .....	5-7
5.4	Carga de la configuración desde el controlador de seguridad MSI 100.....	5-9
5.5	Prueba funcional .....	5-10
5.6	Modo de puesta en servicio .....	5-11
6	Ejemplos de aplicación.....	6-1
7	Problemas y soluciones.....	7-1
7.1	General .....	7-1
7.2	Editor gráfico de circuitos .....	7-2
7.3	Editor de parametrización de dispositivos.....	7-2
7.4	Comunicación en línea entre MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100.....	7-3
7.5	Mensajes del controlador de seguridad .....	7-5
8	Anexo de índices.....	8-1
8.1	Índice de ilustraciones.....	8-1
8.2	Índice.....	8-5

# 1 Para su seguridad

## 1.1 Objetivo del presente manual

Este manual del usuario tiene por objeto servir de ayuda al usuario para montar, configurar y poner en servicio el controlador de seguridad configurable MSI 100 de acuerdo con los requisitos de seguridad correspondientes y el análisis de riesgos interno realizado.

Por ello, el manual se ha concebido como una descripción completa del sistema que, tras una vista general introductoria, describe al detalle el controlador de seguridad configurable MSI 100 y el software de configuración correspondiente MSIsafesoft y, a continuación, explica los pasos necesarios para la configuración y puesta en servicio.

Encontrará más información e instrucciones detalladas paso a paso relativas a MSIsafesoft en la ayuda en línea del software de configuración.

El presente manual se dirige exclusivamente a personal electricista y de seguridad, programadores de aplicaciones cualificados e ingenieros de software familiarizados con los conceptos de seguridad de la tecnología de automatización, así como con las normas nacionales y otras reglamentaciones vigentes. Consúltese también el apartado "Personal cualificado" del capítulo "Indicaciones generales de seguridad" en la página 1-1.



El controlador de seguridad configurable MSI 100 también se abrevia como "controlador de seguridad" en la presente documentación.

## 1.2 Indicaciones generales de seguridad



**ADVERTENCIA: Daños personales y materiales debidos a la inobservancia de las indicaciones de seguridad. En el manejo del controlador de seguridad MSI 100, tenga en cuenta todas las indicaciones de seguridad de este capítulo.**

### Requisitos previos

El requisito previo es el conocimiento

- del controlador de seguridad MSI 100 empleado, así como de la periferia (aparatos de ampliación, sensores, actuadores),
- del software de configuración MSIsafesoft, así como
- de las prescripciones de seguridad en el campo de aplicación.

### Personal cualificado



**ADVERTENCIA: En relación con la utilización del controlador de seguridad MSI 100 con el software de configuración MSIsafesoft y los bloques seguros, se confiarán exclusivamente a personal cualificado las siguientes tareas:**

- **planificación, parametrización, configuración (desarrollo de la lógica de seguridad),**
- **instalación, puesta en servicio, conservación,**
- **mantenimiento y puesta fuera de servicio.**

Por esto, este manual del usuario va dirigido a las personas siguientes:

- Personal cualificado que planifique y desarrolle dispositivos de seguridad para máquinas e instalaciones y esté familiarizado con la seguridad en el trabajo y la prevención de accidentes.

- Personal cualificado que instale dispositivos de seguridad en máquinas y los ponga en funcionamiento.

Por personal cualificado en el sentido de las indicaciones de seguridad técnica en esta documentación se entienden las personas que, en virtud de su formación, experiencia, instrucción y conocimientos sobre las normas correspondientes, directivas, prescripciones de seguridad y condiciones de servicio están autorizadas a realizar en cada caso las tareas necesarias y al mismo tiempo reconocen y pueden evitar posibles peligros.

## Documentación



Respete siempre todas las informaciones de esta documentación así como la documentación incluida en "Documentación" en la página 1-8.

## Seguridad de las personas y los equipos

Sólo puede garantizarse la seguridad del personal y de los equipos si los bloques seguros se utilicen conforme a lo prescrito (ver "Uso conforme al prescrito" en la página 1-7).



**ATENCIÓN:** Tenga en cuenta que la responsabilidad sobre la prevención de fallos corre por cuenta del usuario.

## Detección de fallos

En función del circuito y de la parametrización de las entradas/salidas, el controlador de seguridad MSI 100 puede detectar diversos fallos dentro de la instalación de seguridad técnica (p. ej., cortocircuitos).

## Tener en cuenta el comportamiento de arranque

Algunos de los bloques seguros del software de configuración MSIsafesoft disponen de parámetros para predeterminar un bloqueo de arranque y/o un bloqueo de re arranque. Un bloqueo de arranque/bloqueo de re arranque efectivo puede anularse accionando un pulsador de reinicialización debidamente conectado y cableado al controlador de seguridad.

Utilice estos parámetros del software de configuración MSIsafesoft para controlar el arranque/re arranque del controlador de seguridad MSI 100.

## No realizar reparaciones, no abrir la carcasa

En caso de que el usuario no pueda subsanar los eventuales errores mediante una reconfiguración, modificación del circuito, etc., deberá contactar inmediatamente con Leuze electronic.



**ADVERTENCIA:** No se permiten trabajos de reparación en el controlador de seguridad MSI 100. Se prohíbe abrir la carcasa del controlador de seguridad.

### 1.3 Seguridad eléctrica



**PELIGRO: Corrientes peligrosas que atraviesan el cuerpo humano o pérdida de la seguridad funcional.**

Para garantizar la seguridad eléctrica, tenga en cuenta los puntos siguientes y la información de los manuales de usuario acerca de los aparatos utilizados (p. ej., sensores, actuadores o aparatos de ampliación).

#### Contacto físico directo/indirecto

Los componentes conectados al controlador de seguridad MSI 100 deben estar protegidos contra contacto directo o indirecto según DIN VDE 0100-410. En caso de fallo, no deben producirse derivaciones de tensión peligrosas (ejecución segura contra fallos).

#### Separación segura

Utilice exclusivamente los aparatos dotados de separación segura si pueden darse tensiones de contacto peligrosas en las conexiones.

#### Fuente de alimentación

Utilice solo las fuentes de alimentación con separación segura de la tensión PELV (baja tensión de seguridad) según DIN EN 50178/VDE 0160 (PELV). En este caso se excluye un cortocircuito entre el lado primario y el secundario.

#### Indicación ESD



**ATENCIÓN: Descarga electrostática.**

El dispositivo contiene componentes que pueden resultar dañados o destruidos por una descarga electrostática. Para utilizar el aparato, respete las medidas de seguridad necesarias contra descarga electrostática (ESD) según EN 61340-5-1 y EN 61340-5-2.

## 1.4 Seguridad de la máquina o instalación



### **ADVERTENCIA: Garantizar la seguridad de la máquina o instalación.**

El usuario es responsable único de la seguridad de la máquina o instalación. En este sentido, debe tenerse en cuenta la directiva de máquinas.

### **Elaborar y aplicar el concepto de seguridad**

La utilización del sistema descrito con los bloques seguros pertinentes presupone que se ha elaborado un concepto de seguridad adecuado para la máquina o instalación. Éste debe incluir un análisis de peligros y riesgos, así como un informe de pruebas para la validación de las funciones de seguridad.

Del análisis de riesgos se obtiene el objetivo de integridad de seguridad (SIL según IEC 61508 y categoría según EN ISO 13849-1).

El nivel de integridad de seguridad determinado o la categoría determinada establecen la forma

- en que se conmutan los sensores seguros, los dispositivos de comando y los actuadores dentro de la función de seguridad global y
- se utilizan los bloques seguros en la lógica de seguridad (el usuario crea la lógica de seguridad con ayuda del software de configuración MSIsafesoft.)

Dentro del sistema de control seguro que se haya implementado, los bloques seguros soportan los siguientes requisitos de integridad de seguridad:

- hasta SIL 3 de acuerdo con la norma IEC 61508,
- hasta SILCL 3 de acuerdo con la norma EN 62061 ,
- hasta la categoría 4 de acuerdo con la norma EN ISO 13849-1.



Tenga en cuenta que deberá aplicar bajo su propia responsabilidad los demás requerimientos necesarios para cumplir los requisitos de integridad de seguridad anteriores que se deriven de las directivas y leyes pertinentes (ver también "Directivas y normas" en la página 1-5).

### **Comprobar el hardware y la parametrización de los dispositivos**

Tenga en cuenta que, después de cualquier modificación que resulte relevante para la seguridad, deberá realizar una validación en todo su sistema. Para la ejecución de la validación, utilice las correspondientes listas de verificación e introduzca también los datos solicitados en el diálogo "Información del proyecto" en el software de configuración seguro MSIsafesoft.

Asegúrese, de acuerdo con su informe de pruebas, de que

- los sensores y actuadores seguros están correctamente conectados en la aplicación de seguridad MSI 100. Para ello, utilice también la función "Control de cableado" en MSIsafesoft (ver Página 2-11).
- la parametrización de las entradas y salidas del controlador de seguridad MSI 100 es correcta.
- la interconexión de las señales de los sensores y actuadores seguros (de uno o dos canales) es correcta.
- la detección de cortocircuitos transversal se emplea en la aplicación si es necesario (ver Página 2-8).
- todos los bloques y funciones seguros están correctamente conectados en el software de configuración MSIsafesoft.

## 1.5 Directivas y normas

Los fabricantes y usuarios de las máquinas e instalaciones en las que se emplee el controlador de seguridad MSI 100 son responsables de cumplir todas las directivas y leyes pertinentes.

Directivas y normas relativas al desarrollo y a la implementación del controlador de seguridad MSI 100:

### Directivas

- Directiva de máquinas 2006/42/CE
- Directiva de máquinas 98/38/CE
- Directiva CEM 2004/108/CE
- Directiva de baja tensión 2006/95/CE
- Principio de verificación GS-ET-26: Sistemas de bus para la transmisión de mensajes relativos a la seguridad

### Normas

<b>Norma</b>	<b>Contenido</b>
IEC 61508-1:11.2002	Seguridad funcional de sistemas electrónicos programables eléctrica/electrónicamente relacionados con la seguridad
IEC 61508-2:12.2002	
IEC 61508-3:12.2002	
IEC 61508-4:11.2002	
IEC 61508-5:11.2002	
IEC 61508-6:06.2003	
IEC 61508-7:06.2003	
EN ISO 13849-1	Seguridad de las máquinas; componentes de seguridad de los sistemas de mando; adecuado preferentemente para los sistemas menos complejos.  Parte 1: Principios generales para el diseño  Esta norma se desprende de EN 954-1:1996 y se complementa con los aspectos de la gestión de calidad y de la fiabilidad.
EN ISO 13849-2: 12.2003	Seguridad de las máquinas; componentes de seguridad de los sistemas de mando; parte 2: Validación
EN ISO 12100-2	Seguridad de las máquinas; conceptos básicos, principios generales para el diseño  Parte 2: Principios técnicos

<b>Norma</b>	<b>Contenido</b>
EN 62061	Seguridad de las máquinas; seguridad funcional de los sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables de las máquinas.  Norma del sector relativa a las máquinas que se desprende de IEC 61508.  Seguridad para los sistemas programables complejos.
DIN EN 60204-1:11.1998	Verificación de la seguridad de los aparatos, así como la valoración de la reducción de riesgos de toda la función de seguridad mediante el cálculo.
EN ISO 13850	Seguridad de las máquinas; equipo eléctrico de las máquinas; parte 1: Requisitos generales
DIN EN 61131-2:02.04	Seguridad de las máquinas, paro de emergencia, principios para el diseño
DIN EN 61131-3:02.04	Autómatas programables; parte 2: Requisitos de los ensayos y equipos
DIN EN 61496-1:06.98	Autómatas programables; parte 3: Lenguajes de programación
DIN EN 1088	Seguridad de las máquinas; dispositivos de seguridad de actuación sin contacto; parte 1: Requisitos generales y ensayos
DIN EN 953	Seguridad de las máquinas; dispositivos de bloqueo en combinación con los dispositivos de seguridad y separación, principios para el diseño y selección
DIN EN 574	Seguridad de las máquinas; dispositivos de seguridad y separación, requisitos generales relativos al diseño y construcción de dispositivos de seguridad y separación fijos y móviles
DIN EN 50254:07.1999	Seguridad de las máquinas; conmutaciones bimanuales, aspectos funcionales, principios para el diseño
EN 50178:04.1998	Subsistema de comunicación con una elevada eficiencia para los paquetes de datos pequeños
EC/ISO 7498	Equipamiento de instalaciones de alta intensidad con aparatos electrónicos
	Information Technology; Open Systems Interconnection

## 1.6 Uso conforme al prescrito



**ADVERTENCIA:** Utilice el controlador de seguridad MSI 100 únicamente de acuerdo con la información expuesta en este apartado.

### MSI 100

El controlador de seguridad MSI 100 debe utilizarse exclusivamente en el sector industrial según las normas IEC 61508, EN ISO 13849 y EN 62061.

El controlador de seguridad MSI 100 está diseñado para evaluar los sensores relevantes para la seguridad de una máquina o instalación que están conectados a las entradas del módulo, así como para controlar sus salidas de acuerdo con la configuración de la lógica de seguridad.

El controlador de seguridad puede realizar las tareas relevantes para la seguridad únicamente si está integrado correctamente y sin errores en el proceso de desarrollo.

Respete siempre la información de este manual así como de los manuales y las ayudas en línea referidos en "Documentación" en la página 1-8. Sobre todo, utilice el controlador de seguridad MSI 100 solo con arreglo a los datos técnicos mencionados en "Datos técnicos" en la página 2-15.

### MSIsafesoft

El software de configuración seguro MSIsafesoft se ha concebido para configurar el controlador de seguridad MSI 100.

### Bloques y funciones seguros de MSIsafesoft

Los bloques y funciones seguros que proporciona el software de configuración MSIsafesoft para crear la lógica de seguridad deben utilizarse exclusivamente dentro del controlador de seguridad MSI 100, entorno en el que soportan funciones de seguridad específicas.

Los bloques/funciones seguros solo pueden realizar los trabajos relevantes para la seguridad dentro del sistema de control si se han integrado correctamente y sin errores en el proceso de desarrollo.



Respete siempre la información de la ayuda en línea sobre cada bloque. Encontrará ejemplos de principios de uso de los bloques seguros en "Ejemplos de aplicación".

El ámbito de responsabilidad del fabricante del bloque con respecto a la función de un bloque seguro o una función segura termina en la interfaz de usuario formada por las entradas y salidas de los bloques/funciones correspondientes.

Para ejecutar íntegramente una función de seguridad, debe conectar las entradas y salidas de las funciones y los bloques seguros en el software de configuración MSIsafesoft

- con su red de seguridad y
- con los sensores y actuadores conectados por uno o dos canales a las entradas y salidas del controlador de seguridad

bajo su propia responsabilidad.

Para determinar el nivel de integridad de seguridad o la categoría para la función de seguridad completa, deberá tener en cuenta todos los componentes que forman parte de la ejecución de dicha función de seguridad (sensores, actuadores, cableado, etc.).



**ADVERTENCIA:** Para utilizar un bloque seguro o una función segura de acuerdo con la integridad de seguridad necesaria según IEC 61508, EN ISO 13849 o EN 62061, deberá tener en cuenta la ruta completa de la función de seguridad a partir de la interfaz "Entrada/salida del bloque" (controlador de seguridad, parametrización de los dispositivos, cableado, sensores, actuadores, uno o dos canales, etc.).

Valide a continuación la ruta completa.

## 1.7 Documentación

### Documentación actual

Cerciórese de estar trabajando siempre con la documentación actual. Consulte al fabricante o en la página web de Internet para comprobar si se ha modificado o ampliado la documentación que utiliza.

Al trabajar en y con el controlador de seguridad MSI 100, tener a mano y respetar de forma coherente tanto la presente documentación, como la información restante de la documentación del producto.

Respete al pie de la letra toda la información

- contenida en la descripción técnica del controlador de seguridad MSI 100,
- en la documentación del usuario relativa a los aparatos periféricos (p. ej., sensores/actuadores, etc.) que están conectados al controlador de seguridad MSI 100 y a la lógica de seguridad (software de configuración MSIsafesoft) mediante bloques seguros.
- en las ayudas en línea relativas al software de configuración MSIsafesoft (ver también Figura 1-1) y relativas a cada uno de los bloques seguros,
- en caso de necesidad, en la documentación acerca de la tecnología estándar complementaria.

### Activar la ayuda en línea

En el gráfico siguiente se ilustran las diversas opciones para abrir la ayuda en línea y buscar la información según el contexto o a través del índice alfabético o de materias.

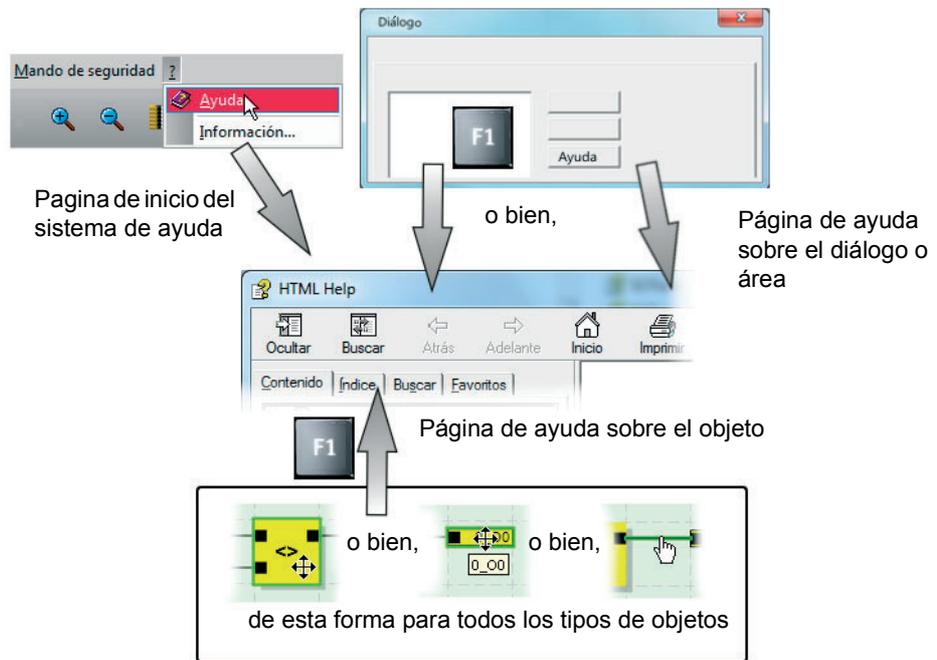


Figura 1-1 Abrir la ayuda en línea del software de configuración MSIsafesoft

## 2 Descripción del sistema

### 2.1 Funcionamiento y estructura del sistema de seguridad MSI 100

**El sistema completo:  
Hardware y software**

El sistema de seguridad MSI 100 consta de los siguientes componentes:

- Módulo de seguridad MSI 100
- Software de configuración MSIsafesoft
- Dispositivos de comando, sensores y actuadores seguros adecuados (según la aplicación)

El controlador de seguridad MSI 100 se emplea para controlar y evaluar los dispositivos de comando de seguridad en las instalaciones y máquinas (ver "Uso conforme al prescrito" en la página 1-7). El controlador de seguridad controla los dispositivos de comando seguros y los sensores de seguridad que están conectados a sus entradas, evalúa las señales entrantes de acuerdo con su configuración y regula las salidas de forma pertinente. El software de configuración MSIsafesoft sirve para configurar el controlador de seguridad MSI 100 y para ello también tiene disponibles, además de los editores correspondientes, las herramientas de diagnóstico y puesta en servicio adecuadas.

En el gráfico siguiente se ilustra el sistema completo en un ejemplo de aplicación.

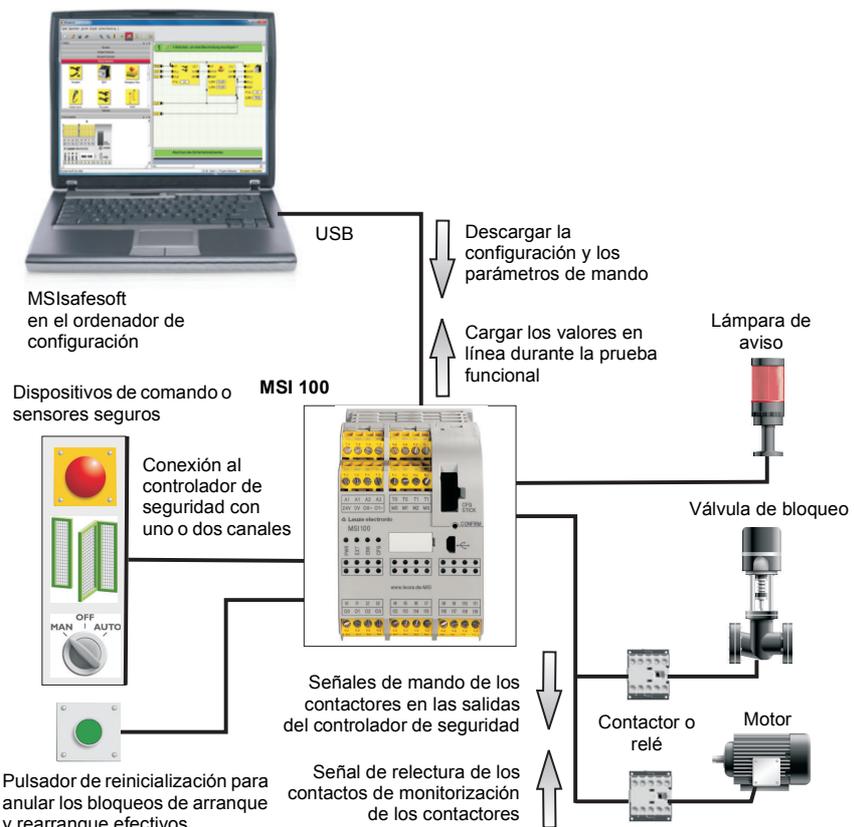


Figura 2-1 Ejemplo de estructura de un sistema de seguridad equipado con MSI 100

**Hardware:  
MSI 100**

El controlador de seguridad MSI 100 dispone de 20 entradas digitales seguras para conectar un máximo de 20 sensores y dispositivos de comando de seguridad de un canal o bien 10 de dos canales.

MSI 100 posee 4 salidas digitales seguras que se han diseñado como salidas por semiconductor (24 V DC/2 A (corriente suma)). Las salidas se han concebido respectivamente hasta la categoría 4 según EN 954-1.

Según la configuración, puede establecerse la categoría de paro 0 para cada salida según DIN EN 60204-1 (ver "Categoría de paro 0" en la página 2-4).

Además hay cuatro circuitos de señalización, dos ciclos de prueba en cada dos salidas, así como dos salidas de conmutación a masa.

Encontrará información más detallada acerca del controlador de seguridad en la descripción del dispositivo en capítulo 3.

**Software:  
MSIsafesoft**

La configuración y parametrización del controlador de seguridad MSI 100 se efectúan exclusivamente con ayuda del software de configuración seguro MSIsafesoft que se ejecuta en un PC Windows® independiente.

Para ello, el software incluye un editor gráfico de circuitos. Aquí se crea la lógica de seguridad conectando gráficamente los bloques y funciones seguros preparados a las entradas y salidas del controlador de seguridad. En enlace entre las conexiones se realiza intuitivamente con el ratón, mientras que el editor impide los enlaces no permitidos (p. ej., entre determinadas salidas).

Por lo demás, el software dispone de un editor de parámetros seguro con el que pueden configurarse todas y cada una de las entradas y salidas del controlador de seguridad MSI 100.

Un modo en línea especial soporta una **prueba funcional** detallada de la lógica de seguridad ejecutada en el controlador de seguridad MSI 100. Los valores de señal actuales pueden leerse en el controlador de seguridad MSI 100 y transmitirse al software de configuración para luego mostrarse "en directo" en el editor de circuitos.

Encontrará información más detallada acerca del software de configuración en la descripción del software en capítulo 4.

**Comunicación segura**

La comunicación entre el controlador de seguridad MSI 100 y el software de configuración se efectúa a través de la interfaz USB.

Un protocolo de seguridad especial permite una transmisión de datos segura a través de la interfaz USB.

La comunicación entre los dos componentes se efectúa en ambos sentidos:

- Modulo de seguridad PC →: Los datos de configuración y los parámetros del dispositivo se descargan al controlador de seguridad desde el PC de configuración. Por datos de configuración se entiende la lógica de la aplicación que se creó con ayuda de MSIsafesoft.

La configuración también puede cargarse con ayuda del componente de memoria enchufable. Para ello lea "Descarga de la configuración de MSIsafesoft" en la página 5-4 y "Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1" en la página 5-7.

- Modulo de seguridad → PC: Para realizar el diagnóstico, los valores en línea pueden leerse a través de la interfaz USB en el controlador de seguridad MSI 100 y mostrarse "en directo" en el software. Para más detalles, consulte "Prueba funcional" en la página 5-10.

**Comunicación a través del conector de carril TBUS**

El controlador de seguridad MSI 100 está equipado con una interfaz para el conector de carril TBUS. A través del conector de carril TBUS de Leuze electronic pueden conectarse módulos de ampliación esclavos. La comunicación con estos módulos se efectúa automáticamente a través del conector enchufable del conector de carril TBUS, con lo que no es preciso el cableado transversal (ver también "Montar el controlador de seguridad" en la página 3-13).

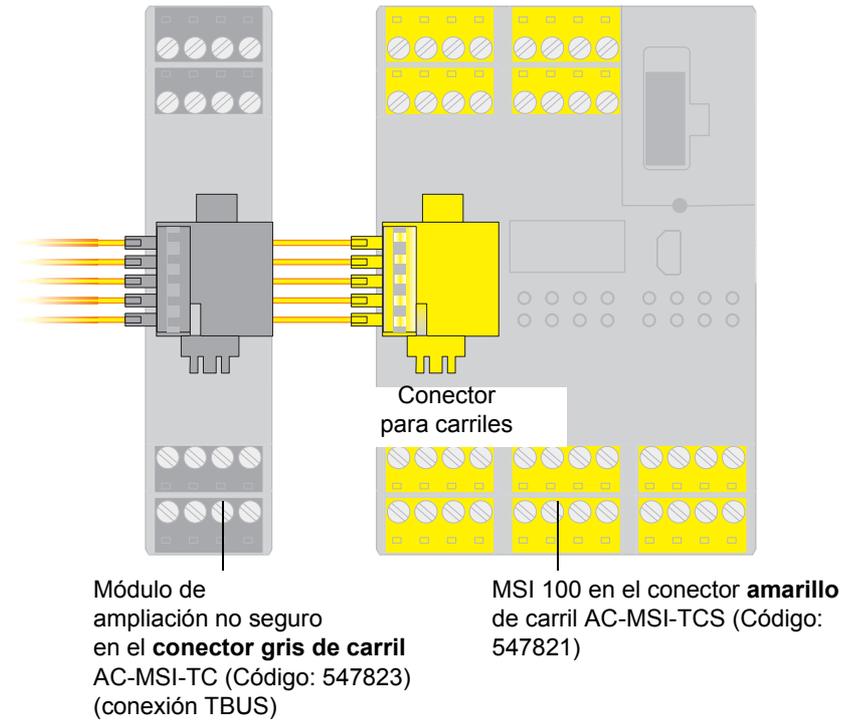


Figura 2-2 Conector de carril TBUS de Leuze electronic



La corriente constante de los módulos de ampliación que se alimentan a través del TBUS no debe superar 4 A.

## 2.2 Aplicación del sistema

El controlador de seguridad configurado con ayuda de MSIsafesoft MSI 100 se utiliza para controlar y evaluar los dispositivos de comando de seguridad y los sensores de seguridad en las máquinas.

Las directivas relativas a la maquinaria y un gran número de normas y reglamentos de seguridad exigen un alto estándar de seguridad al fabricante de una máquina o instalación.



El término "máquina" utilizado en este manual hace referencia a las instalaciones técnicas equipadas conforme a la directiva de máquinas 2006/42/CE.

### Circuitos de seguridad

Los dispositivos de comando y los sensores de seguridad se distinguen como se indica a continuación:

El funcionamiento de los dispositivos de comando de paro de emergencia se detecta exclusivamente en caso de peligro y, por tanto, actúan en segundo plano. Por ejemplo, el interruptor de puerta de seguridad o la rejilla fotoeléctrica se necesitan con más frecuencia e intervienen a menudo en la conexión y desconexión del componente de seguridad de la máquina.

La configuración del controlador de seguridad MSI 100 es flexible. Para crear la lógica de seguridad, dispone de bloques seguros pertenecientes al sistema. Con MSI 100 pueden realizarse diversas funciones de seguridad en varios circuitos de seguridad. En la siguiente lista se enumeran sólo algunas de las opciones más importantes:

- Control de paro de emergencia
- Control de puerta de protección (con y sin enclavamiento)
- Mandos bimanuales (tipos II y III)
- Control de contactores externos (comprobación de retorno)
- Control y comprobación de los dispositivos de seguridad de actuación sin contacto
- Conmutador selector del modo de operación (evaluar un conmutador selector del modo de operación y un interruptor condicional)
- Aplicaciones con muting (control de rejilla fotoeléctrica con muting paralelo)

### Categoría de paro 0

Según la lógica de seguridad configurada para cada aplicación en particular, pueden utilizarse las salidas del controlador de seguridad MSI 100 para detener máquinas/accionamientos con la categoría de paro 0 conforme a DIN EN 60204-1.

De acuerdo con DIN EN 60204-1, la categoría de paro 0 se define como la parada no controlada mediante la desconexión inmediata del suministro eléctrico de una máquina.

El hecho de que una salida segura cumpla la categoría de paro 0 depende de los bloques de seguridad conectados dentro de la lógica de seguridad: solo si la salida del módulo está conectada **directamente** a la salida de habilitación de un bloque seguro que ejecuta la categoría de paro 0 en su salida, puede la salida del módulo cumplir también dicha categoría.

### Ejemplo

En su salida de habilitación, el bloque EmergencyStop ejecuta la categoría de paro 0. Si esta salida del bloque está conectada directamente a una salida del módulo, el controlador de seguridad ejecuta también la categoría de paro 0 en esta salida.

Figura 2-3 en la página 2-7 muestra un ejemplo de este tipo de circuito.

### Dispositivos en la máquina

La configuración y la puesta en servicio del circuito de seguridad correspondiente debe planificarse y verificarse con exactitud. Para diversas máquinas existen distintos requisitos en cuanto a la realización de una función de seguridad.

Ejemplo: Deberá planificar y realizar bajo su propia responsabilidad el comportamiento de arranque y de re arranque según su análisis de riesgos. Para evitar un arranque inesperado, puede ser preciso un pulsador de reinicialización para generar una señal de restablecimiento manual en la máquina según el resultado del análisis de riesgos y en función de la ruta de señal.

Pueden requerirse otros dispositivos de comando seguros, tales como interruptores condicionales de tres niveles o similar.

## 2.3 Comportamiento de arranque y re arranque del sistema

### Arranque

Como "arranque" se define el comportamiento del controlador de seguridad MSI 100 tras la conexión (p. ej., aplicar la tensión de alimentación) y después de su configuración a través de la interfaz USB o del componente de memoria

Si no se ha configurado ningún bloqueo de arranque, el controlador de seguridad arranca inmediatamente una vez realizada la configuración (es decir, tras confirmarlo pulsando el botón "Confirm"). Se evalúan las entradas de señales y las salidas se controlan de forma pertinente.

### Rearranque

Por re arranque se entiende el comportamiento del controlador de seguridad tras activar la función de seguridad y el posterior restablecimiento del funcionamiento normal, por ejemplo, el desbloqueo del dispositivo de comando de paro de emergencia cuando el funcionamiento seguro vuelve a ser posible.

En el caso de un bloqueo de arranque/re arranque efectivo, la salida del módulo segura (bloqueada) correspondiente permanece en el estado seguro. De esta forma se evita un arranque/re arranque no deseado de una máquina controlada a través del terminal de salida correspondiente.



Como **estado seguro** de un terminal de salida se define el estado sin energía (valor de señal FALSE).

### Pulsador de reinicialización

Para permitir el funcionamiento de la máquina que se controla a través de la salida MSI 100 afectada por el bloqueo de arranque/bloqueo de re arranque activo, debe anularse el bloqueo mediante una señal de restablecimiento.

Como en el caso de la categoría de paro (ver Página 2-4), el comportamiento de arranque y de re arranque del controlador de seguridad en una salida determinada depende de cómo está conectada esta salida afectada dentro de la lógica de seguridad configurada.

La señal de restablecimiento sirve al mismo tiempo para finalizar un estado de error después de subsanar la causa de fallo.

### Realización a través de bloques seguros

Para realizar un bloqueo de arranque/bloqueo de re arranque deben utilizarse los bloques orientados a la seguridad en el software de configuración MSIsafesoft que dispongan del parámetro correspondiente para activar el bloqueo de arranque y/o el de re arranque.

En la siguiente tabla se especifican los bloques que proporcionan este tipo de parámetro.

Tabla 2-1 Soporte de un bloqueo de arranque/bloqueo de re arranque a través de bloques

Nombre de módulo	Función	Bloqueo disponible
EmergencyStop	Control de paro de emergencia	Bloqueo de arranque Bloqueo de re arranque
EDM	Control de contactores externos	Bloqueo de arranque
EnableSwitch	Evaluación de un interruptor de aprobación de tres niveles	Bloqueo de re arranque
ESPE	Control de un dispositivo de seguridad de actuación sin contacto (p. ej., rejilla fotoeléctrica)	Bloqueo de arranque Bloqueo de re arranque
GuardLocking	Control de una puerta de protección con bloqueo de cuatro niveles	Bloqueo de arranque Bloqueo de re arranque
GuardMonitoring	Control de una puerta de protección con bloqueo de dos niveles	Bloqueo de arranque Bloqueo de re arranque
MutingPar_2Sensor	Control de dos sensores con muting y rejillas fotoeléctricas	Bloqueo de arranque
TestableSafetySensor	Control de un dispositivo de seguridad optoelectrónico conectado (p. ej., cortina fotoeléctrica) con función de prueba	Bloqueo de arranque Bloqueo de re arranque

Para configurar, por ejemplo, un bloqueo de arranque para una determinada salida segura, esta salida debe estar vinculada **directamente** dentro de la lógica de seguridad a la salida de un bloque seguro para el cual se haya ajustado un bloqueo de arranque por parámetro.

**Ejemplo**

Respecto al bloque seguro EmergencyStop, en el siguiente ejemplo se ha preestablecido tanto un bloqueo de arranque (parámetro S\_RES = FALSE) como un bloqueo de re arranque (A\_RES = FALSE). La salida de habilitación OUT del bloque está conectada directamente a la salida segura O0, con lo que O0 ofrece un bloqueo de re arranque y un bloqueo de arranque (por lo demás, EmergencyStop ejecuta en su salida la categoría de paro 0, que se transmite también a O0 a través de la conexión directa).

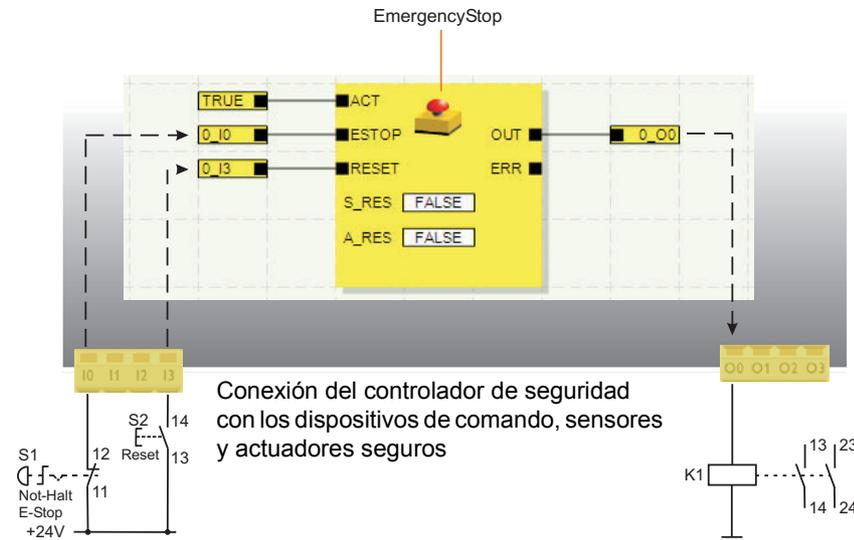


Figura 2-3 Realización del bloqueo de arranque, del bloqueo de reanque y de la categoría de paro 0 para la salida segura O0

## 2.4 Detección de fallos en la periferia

### Detección de cortocircuito transversal

En las entradas seguras, pueden detectarse los cortocircuitos transversales de las líneas de señales conectadas.

Un cortocircuito transversal es una conexión incorrecta y no deseada entre circuitos redundantes.

### Salidas de ciclos T0 y T1

Como ayuda para detectar un cortocircuito transversal, el controlador de seguridad ofrece las salidas de ciclo T0 y T1. Los ciclos de prueba emitidos son asíncronos entre sí.

Así, por ejemplo, si dos señales con distinta conmutación se conducen por dos canales a través de un dispositivo de comando de paro de emergencia hasta dos entradas del controlador de seguridad, es posible la detección segura de un cortocircuito transversal en este circuito de paro de emergencia: en caso de producirse un cortocircuito transversal, se recibiría en ambas entradas la misma señal de ciclo en lugar de dos señales distintas.



El software de configuración MSIsafesoft predetermina las señales de ciclo que se van a utilizar: Para las entradas "pares" (I0, I2, I4, ..., I18), la detección de cortocircuito transversal se lleva cabo con el ciclo de prueba T0. Para la detección de cortocircuito transversal en las entradas "impares" (I1, I3, I5, ..., I19) hay que utilizar el ciclo de prueba T1.

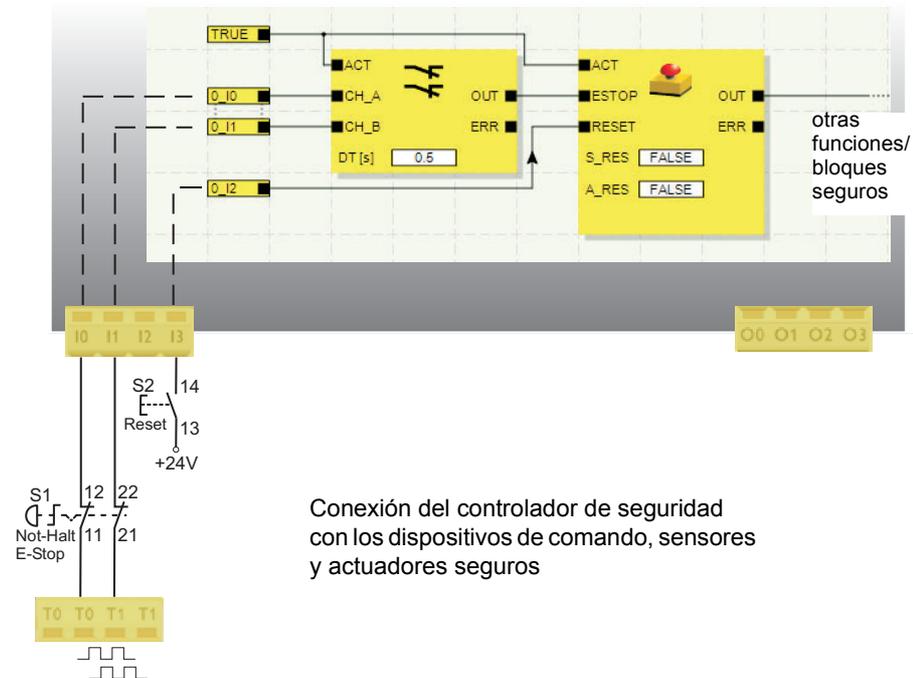


Figura 2-4 Realización de la detección de cortocircuito transversal para un dispositivo de comando de paro de emergencia en las entradas I0 y I1 del controlador de seguridad

### Editor de parámetros en MSIsafesoft

Para ello, en el software de configuración MSIsafesoft debe activarse la detección de cortocircuito transversal para las entradas del controlador de seguridad para controlar en el editor de parámetros de dispositivos del editor de hardware.

**Activar la detección de cortocircuito transversal de las entradas del controlador de seguridad:**

1. Abra el editor de parámetros haciendo doble clic en el editor de hardware de MSIsafesoft.
2. Seleccione la entrada correspondiente.
3. En el campo de selección de esta entrada, ajuste "Detección de cortocircuito transversal" para las entradas 0 y 1 según se muestra en la siguiente imagen.

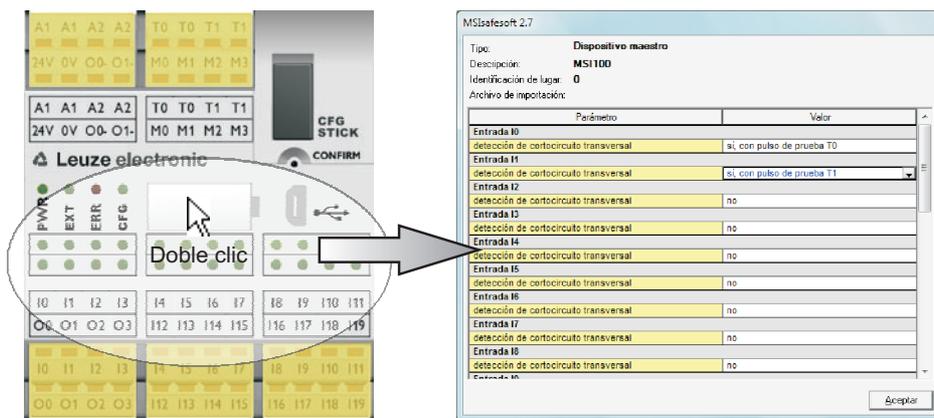


Figura 2-5 Parametrizar la detección de cortocircuito transversal para una entrada del módulo

## 2.5 Herramientas de diagnóstico



Encontrará una vista general de las indicaciones de diagnóstico y estado en Tabla 3-1 en la página 3-5.

El software de configuración MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100 ofrecen varias herramientas con las que puede realizar un diagnóstico de la configuración actual del controlador de seguridad:

- Diagnóstico de hardware en caso de error en un bloque seguro
- Control de cableado
- Indicaciones de estado en el controlador de seguridad
- Descripciones de funciones (tooltip) en línea en el editor de circuitos

**Diagnóstico de hardware en caso de fallo en un bloque seguro**

Cuando un bloque seguro detecta un error, su salida de error ERR cambia a TRUE y la salida de habilitación OUT cambia al estado seguro FALSE.

Encontrará más información al respecto en las descripciones de los bloques seguros de la ayuda en línea MSIsafesoft, en particular en el tema de ayuda "Salida ERR".

Mientras la salida ERR de un bloque seguro tenga el estado TRUE, en el controlador de seguridad parpadean todas las entradas que estén **directamente** conectadas con las entradas de este bloque.

De este modo, se ve fácilmente en qué entrada del controlador de seguridad se ha producido el problema y es posible tomar otras medidas para solucionar el fallo (comprobar las líneas de conexión a los sensores o los propios sensores conectados, etc.).



Esta función permite localizar errores de hardware incluso sin PC (software de configuración), ya que, al parpadear el LED o los LED en las entradas del controlador de seguridad, el error también se visualiza en el hardware. Así pues, teniendo la documentación del proyecto y sabiendo cuál es la entrada del módulo que parpadea se puede deducir, incluso sin tener un PC conectado, qué bloque seguro se ha visto afectado (envía el error).

El **ejemplo** siguiente muestra una representación esquemática simplificada: En las entradas I0 y I1 del controlador de seguridad hay conectado un dispositivo de comando de paro de emergencia con dos contactos NC. El bloque seguro Equivalentent supervisa el estado de los contactos NC al principio de la lógica de seguridad. En nuestro ejemplo, el bloque avisa de un error (salida ERR = TRUE, símbolo de bloque enmarcado en rojo en el modo en línea del software de configuración).

Como consecuencia, en el controlador de seguridad parpadean los LED de las dos entradas I0 y I1 conectadas directamente con ese bloque.

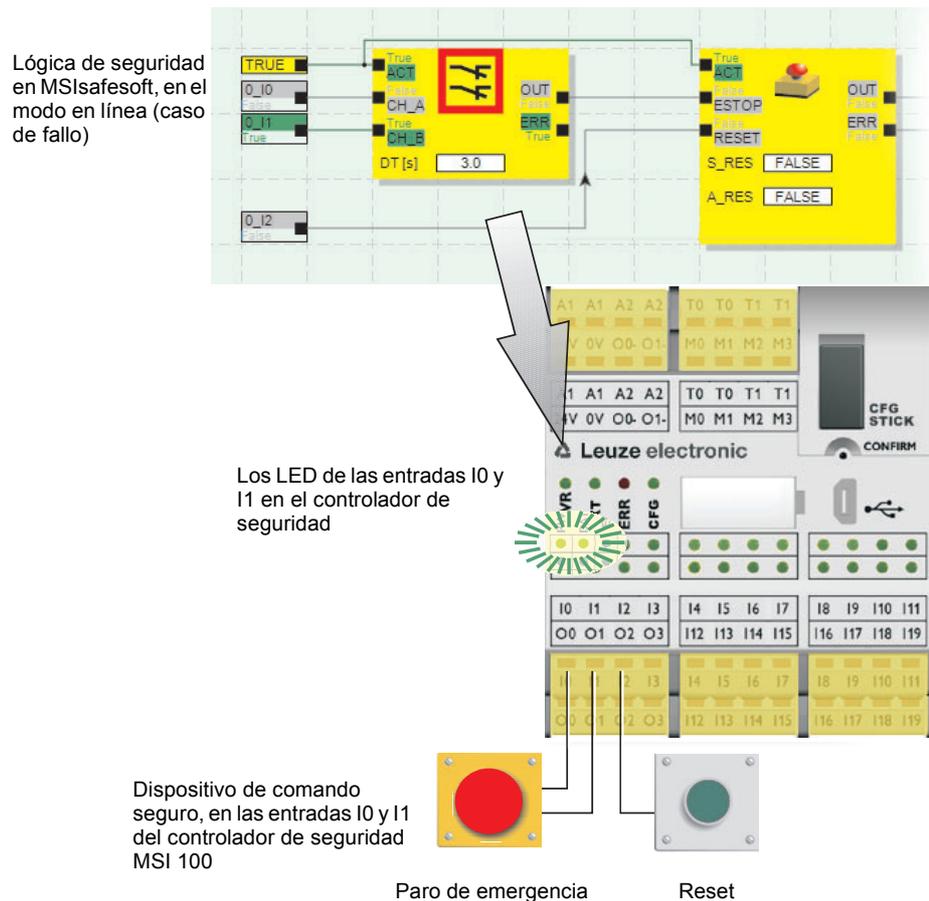


Figura 2-6 Representación esquemática simplificada: Diagnóstico de hardware en caso de fallo de un bloque seguro

Control de cableado

Si el editor de circuitos se encuentra en el modo de puesta en servicio, con el control de cableado se puede comprobar muy fácilmente en qué posición de borne se encuentra la entrada empleada en la lógica. El programa le guía de forma gráfica hasta el punto en cuestión, para que tenga una visión general más clara en el armario de distribución.

1. **Requisito previo:** El controlador de seguridad MSI 100 debe estar en servicio. Ponga el editor de circuitos en el modo en línea y luego en el modo de puesta en servicio.
2. En el editor de circuitos, sitúe el puntero del ratón sobre el símbolo de la entrada o la salida que quiera comprobar, pero **sin hacer clic**. Al cabo de un segundo aproximadamente, el símbolo comienza a parpadear. Al mismo tiempo parpadea también el LED de la entrada/salida correspondiente en el controlador de seguridad MSI 100.

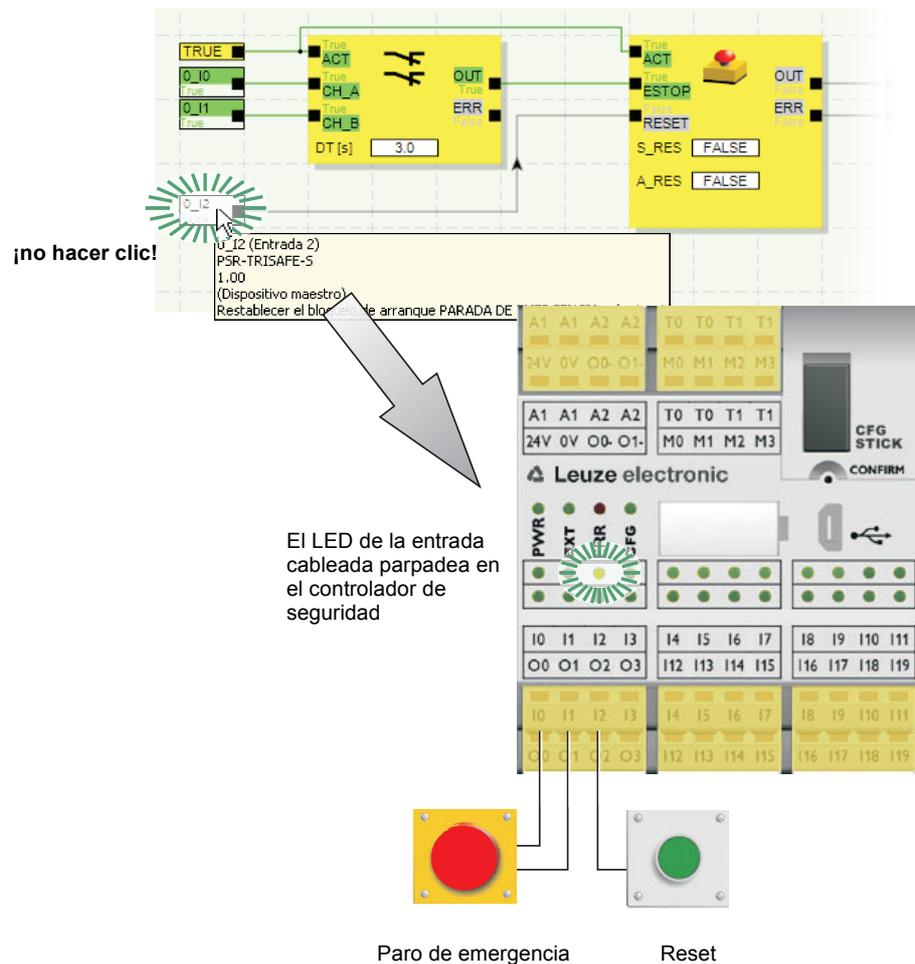


Figura 2-7 Representación esquemática simplificada: Control de cableado

**Indicaciones de estado en el controlador de seguridad MSI 100**

Hay cuatro LED en el controlador de seguridad MSI 100.

- PWR (verde): indicación de la alimentación del controlador de seguridad
- EXT (verde): indicación de comunicación con aparatos de ampliación (con/sin TBUS)
- ERR (rojo): indicación de errores
- CFG (verde): indicación del estado de configuración y de comunicación a través del puerto USB

Los LED reproducen el estado del controlador de seguridad.



Hallará una lista detallada de las posibles combinaciones de indicación y sus respectivos significados en "Indicaciones de diagnóstico y estado" en la página 3-4.

**Descripciones de funciones (tooltip) en línea en el editor de circuitos**

En el modo en línea, cuando el software de configuración MSIsafesoft lee los valores de señal procedentes del controlador de seguridad MSI 100 y los muestra "en directo" en el editor de circuitos, los bloques seguros indican su estado y, en caso de fallo, una descripción del error en forma de descripción de función en cuanto el usuario sitúa el puntero del ratón sobre el símbolo de un bloque.

En caso de error, la descripción de función muestra una descripción del error y además información sobre cómo solucionarlo. Además, el símbolo del bloque correspondiente tiene un borde rojo en caso de fallo que permite ver a primera vista que se ha producido un error en el modo en línea.

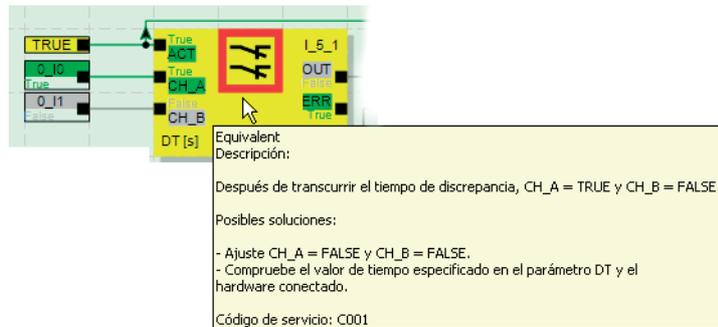


Figura 2-8 Ejemplo de una descripción de función en línea en caso de fallo

**Descripciones de funciones fuera de línea**

Las descripciones de funciones también están disponibles mientras se edita la lógica de seguridad en el editor de circuitos. En cuanto se sitúa encima el puntero del ratón, se muestran las descripciones relativas a todos los bloques, funciones y sus respectivas entradas/salidas, así como a los botones de la barra de herramientas.



Figura 2-9 Ejemplos de descripciones de funciones del editor de circuitos en el modo fuera de línea (durante la edición de la lógica de seguridad)

## 2.6 Protección por contraseña

MSI 100 y MSIsafesoft ofrecen una protección doble mediante dos contraseñas frente a las modificaciones no autorizadas tanto de la configuración como del proyecto en el software de configuración.



Figura 2-10 Protección por contraseña de MSI 100 y MSIsafesoft

### Contraseña de mando

La contraseña de mando impide el acceso no autorizado a la configuración del controlador de seguridad MSI 100 y modificaciones no autorizadas del modo operativo del propio controlador de seguridad. No obstante, los valores en línea pueden leerse desde el controlador de seguridad sin introducir la contraseña de mando, para luego mostrarlos en MSIsafesoft. Para descargar una nueva configuración o nuevos parámetros de dispositivo en el controlador de seguridad (y para luego iniciar el controlador de seguridad), es necesario haber introducido antes la contraseña de mando.



Si conecta por primera vez un controlador de seguridad MSI 100 no configurado hasta ahora al ordenador de configuración, se le solicitará automáticamente que defina una contraseña de mando en MSIsafesoft. En caso necesario, esta contraseña puede modificarse posteriormente.

### Contraseña de proyecto

La contraseña de proyecto impide que se realicen modificaciones no autorizadas en la lógica de seguridad y en la información del proyecto de configuración en MSIsafesoft. Sin contraseña es posible abrir y consultar proyectos, pero para modificarlos y guardarlos es imprescindible introducir primero una contraseña de proyecto. De este modo se garantiza que únicamente modifiquen la lógica de seguridad aquellas personas autorizadas que poseen la contraseña de proyecto válida.



Cuando se crea un nuevo proyecto, el programa solicita automáticamente al usuario que defina una contraseña.

### Cierre de sesión forzado por inactividad prolongada en MSIsafesoft

La sesión en el proyecto se cierra automáticamente si transcurre cierto tiempo sin actividad por parte del usuario en MSIsafesoft. Con esto se impide que personas no autorizadas puedan modificar el proyecto aprovechando que el usuario ha olvidado cerrar la sesión del proyecto.

También se aplica al controlador de seguridad MSI 100: Tras un periodo de inactividad prolongado, el usuario debe introducir de nuevo la contraseña de mando para poder seguir comunicándose con el controlador de seguridad en MSIsafesoft.

Durante el cierre de sesión forzado, el controlador de seguridad permanece en el modo en el que estaba antes del cierre de sesión automático por motivos de seguridad.

Ejemplo: El cierre de sesión forzado no provoca la salida del modo de puesta en servicio, pero el usuario tiene que iniciar sesión otra vez si quiere continuar modificando señales.



Hallará más información acerca de la protección por contraseña en la ayuda en línea relativa a MSIsafesoft.

## 2.7 Datos de pedido

### Productos

Descripción	Referencia	Código	Embalaje
Módulo de seguridad configurable.			
Módulo con conexiones por tornillo	MSI 101	547802	1
Módulo con conexiones por resorte	MSI 102	547812	1
Módulo de memoria de MSI 100 (incluido en el volumen de suministro del controlador de seguridad).	AC-MSI-CFG1	547820	10

### Accesorios

Descripción	Referencia	Código	Embalaje
AC-MSI-TC	Conector de unión MSI TBUS estándar (para pasarela de campo de bus)	547823	10
AC-MSI-TCS	Conector de unión MSI TBUS Safety	547821	10
MSI-SWC1	Kit de puesta en marcha MSI	547825	1
AC-MSI-USB	Cable MSI USB MSI-PC, 3 m	547822	1

## 2.8 Datos técnicos

### Tipo de conexión

Bornes de tornillo enchufables	Código	MSI 101	547802
Bornes de resorte enchufables	Código	MSI 102	547812

### Datos de entrada, lógica

Tensión nominal de entrada $U_N$	24 V DC (A1/A2)
Margen admisible	0,85 ... 1,1 x $U_N$
Absorción de corriente típica para $U_N$	200 mA
Tiempo de reacción máximo	< 30 ms
Punteo de fallos de tensión	20 ms
Tiempo de recuperación nuevo arranque	< 5 s
Indicación de estado	4 LED (verde, rojo)

### Entradas (IN)

Número de entradas seguras	20 (hasta SIL 3/EN 62061)
Tensión nominal $U_N$	24 V DC (respecto a masa A2)
Absorción de corriente típica para $U_N$	4 mA
Nivel de señal con "0"	<5 V
Nivel de señal con "1"	>11 V
Retardo de entrada	< 35 ms
Indicación de estado	20 LED (verde)

### Datos de salida

Salidas seguras por semiconductor	4 (cat. 4/EN ISO 13849-1/EN 954)
Salidas de conmutación a masa	2
Tensión nominal	24 V DC (24 V/0 V)
Margen admisible	0,85 ... 1,1 x $U_N$
Corriente constante límite	2 A (ver derating)
Carga capacitiva máx.	1 $\mu$ F
Carga	
carga capacitiva <sup>1</sup>	máx. 1 $\mu$ F (componentes electrónicos)
carga inductiva <sup>2</sup>	-
Frecuencia de conmutación máx. con carga inductiva	0,1 Hz
Impulsos de prueba	< 1 ms
Protección contra cortocircuito	sí, respecto a masa
Tensión residual con "0"	<1,2 V
Indicación de estado	4 LED (verde)
Corriente constante límite para los dispositivos en los bornes A1 y A2 (circuitos de intensidad insertados en bucle A1/A1 y A2/A2)	6 A
Corriente constante límite a través de TBUS (con alimentación de los módulos externos a través de TBUS)	4 A

<sup>1</sup> Para el empleo de componentes electromecánicos (p. ej., contactores) se debe despreciar la carga capacitiva.

<sup>2</sup> En cargas inductivas se debe realizar un circuito de protección adecuado y eficaz. Como medida se recomienda el uso de diodos de libre circulación.

### Salidas de ciclo

Número	2
Tensión nominal	24 V DC (A1/A2)
Corriente constante límite	100 mA
Impulsos de prueba	aprox. 1 ms
Protección contra cortocircuito	sí

### Salidas de aviso

Número	4
Tensión nominal	24 V DC (A1/A2)
Corriente constante límite	100 mA
Protección contra cortocircuito	sí

### Datos generales

Temperatura ambiente admisible	
Operación	- 20 °C ... + 55 °C
Almacenamiento	- 20 °C ... + 70 °C
Tipo de funcionamiento nominal	régimen permanente
Grado de protección según VDE 0470-1	
Carcasa	IP20
Bornes de conexión	IP20
Lugar de montaje	mínimo IP54
Separación galvánica	Sí, entre la fuente de alimentación para la lógica (A1/A2) y la fuente de alimentación para las salidas seguras (24V/0V)
Protección contra sobretensiones	Diodo supresor
Líneas de fuga y espacios de aire entre los circuitos	según DIN EN 50178:1998-04 1 Aislamiento básico
Tensión de dimensionamiento	50 V
Tensión transitoria de dimensionamiento	0,8 kV
Grado de suciedad	2
Categoría de sobretensiones	III
Posición de montaje	Horizontal
Dimensiones (A/L/P)	
MSI 101	(67,5/114,5/99) mm
MSI 102	(67,5/114,5/112) mm
Sección de conductor	
Conexión por tornillo	0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24-12)
Conexión por resorte	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 24-16)
Material de la carcasa	Poliamida PA sin reforzar
Longitud del cable de configuración USB	máx. 3 m

### Parámetros técnicos de seguridad

Categoría	según EN 954-1	4
-----------	----------------	---

**Parámetros técnicos de seguridad**

Performance Level	según EN ISO 13849-1	e
SILCL	según EN 62061	3
Safety Integrity Level (SIL)	según IEC 61508	3

**Parámetros según EN ISO 13849 <sup>1</sup>**

MTTF <sub>D</sub>	8324 años (high)
DC	99 % (high)

- <sup>1</sup> Los datos son válidos solamente si la función de seguridad se solicita por lo menos una vez al año.

**Parámetros según IEC 61508 (EN 62061) <sup>1</sup>**

PFH	$1,4 \times 10^{-8}$ 1/h
Intervalo del Proof Test (T <sub>1</sub> )	240 meses <sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Los datos son válidos solamente si la función de seguridad se solicita por lo menos una vez al año.
- <sup>2</sup> Puesto que todas las pruebas de diagnóstico se realizan durante el servicio, se acepta la vida útil para el intervalo de la prueba funcional (Proof Test).

## 2.9 Requisitos del sistema del software de configuración MSIsafesoft

Para Windows Vista / 7	Por lo menos	Recomendado
CPU	1 GHz arquitectura x86	2 GHz arquitectura x86
Memoria de trabajo	1 GB	2 GB

Para Windows XP/2000 (SP4/SP2)	Por lo menos	Recomendado
CPU	1 GHz arquitectura x86	1 GHz arquitectura x86
Memoria de trabajo	512 MB	1 GB

Todos los sistemas operativos	Por lo menos	Recomendado
Disco duro	1 GB de espacio libre	1 GB de espacio libre
Monitor/resolución	SVGA/800 x 600	SVGA/800 x 600
Ratón	Requerido	Requerido
Unidad CD-ROM	Requerido	Requerido
Interfaz USB	Requerido	Requerido
Internet Explorer 5,5 ó superior	Requerido	Requerido

## 3 Hardware: Módulo de seguridad MSI 100

### 3.1 Descripción del aparato

El controlador de seguridad MSI 100 es un autómatas pequeño seguro configurable con 20 entradas digitales seguras que permiten la conexión de un máximo de 20 sensores seguros o dispositivos de comando de un canal o bien de 10 de dos canales.

El mando de las cuatro salidas digitales seguras O0 a O3 se efectúa después de evaluar las señales de entrada en función de la configuración creada mediante el software de configuración MSIsafesoft y cargada en el controlador de seguridad MSI 100 a través de la interfaz USB.

El controlador de seguridad MSI 100 posee, además, dos salidas de conmutación a masa O0- y O1-, a través de las cuales puede desconectarse, por ejemplo, un contactor conectado al controlador de seguridad tanto a través de la salida como de la masa. La utilización de las salidas de conmutación a masa aumenta la seguridad de desconexión y la de cortocircuito transversal del circuito de seguridad.

Asimismo, el controlador de seguridad dispone de cuatro salidas de aviso digitales no orientadas a la seguridad (de M0 a M3) a través de las cuales pueden controlarse, por ejemplo, un PLC no seguro o unidades de señales.

Los dos ciclos de prueba asíncronos en T0 y T1 permiten una detección segura de cortocircuito transversal en las entradas del controlador de seguridad, tal y como se describe en "Detección de fallos en la periferia" en la página 2-8.

Todos los bornes de conexión son enchufables. Cada bloque de bornes está codificado mecánicamente para evitar una conexión incorrecta o un montaje girado. El controlador de seguridad MSI 100 puede adquirirse opcionalmente con conexiones por tornillo (se muestra a la izquierda en Figura 3-1) o por resorte (se muestra a la derecha en Figura 3-1).

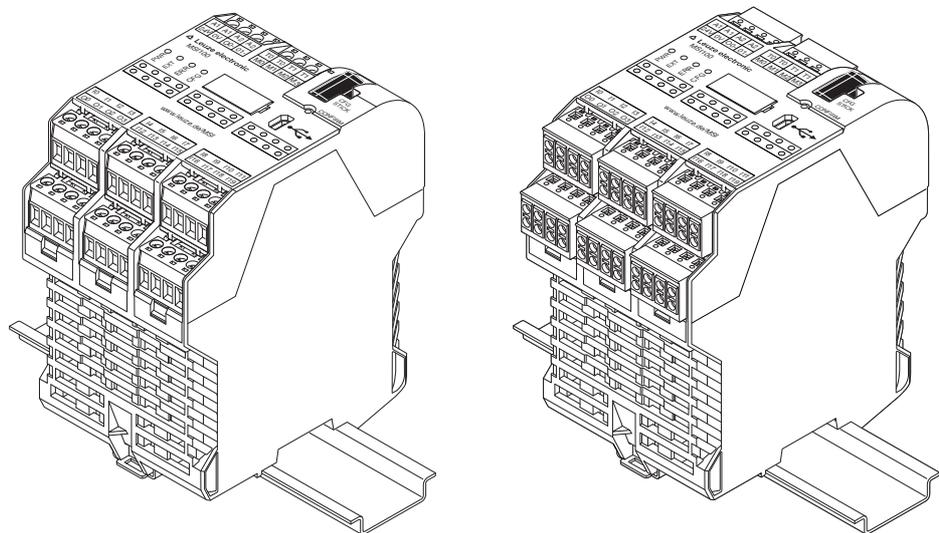


Figura 3-1 Controlador de seguridad MSI 100 con conexión por tornillo (izquierda) o bien con bornes de conexión por resorte (derecha), montado en un carril de 35 mm-EN

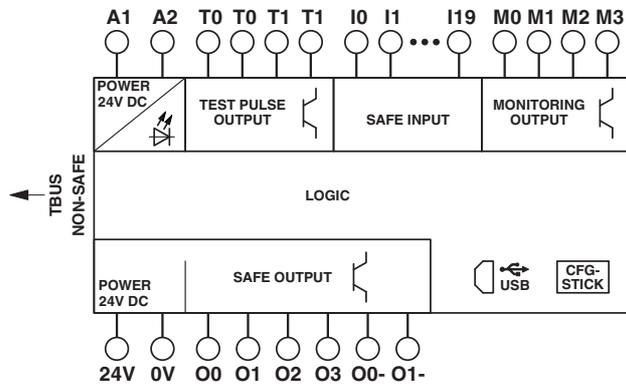


Figura 3-2 Esquema de conjunto del controlador de seguridad MSI 100

### 3.2 Modos operativos (estado) de MSI 100

En el siguiente diagrama se ilustran los posibles modos operativos (estado) del controlador de seguridad MSI 100 y los posibles cambios de estado. El estado del módulo se muestra a la derecha, en la línea de estado del software de configuración MSIsafesoft, si existe una conexión USB con el PC.

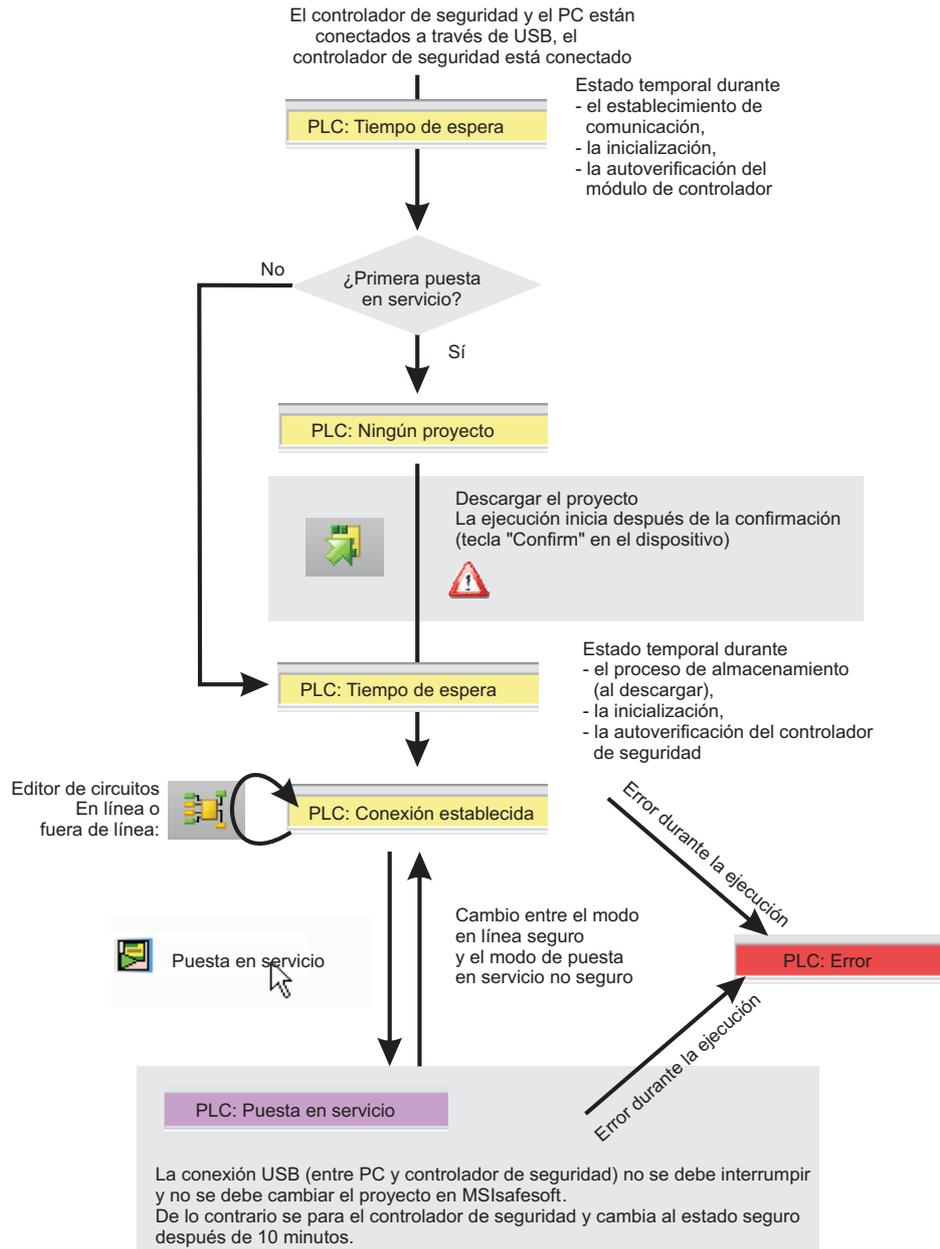


Figura 3-3 Diagrama: Posibles modos operativos (estado) del controlador de seguridad MSI 100

### 3.3 Elementos de operación y de indicación

Todos los elementos de operación y de indicación del controlador de seguridad MSI 100 se encuentran en la parte frontal del dispositivo. Los elementos se describen en los siguientes apartados.

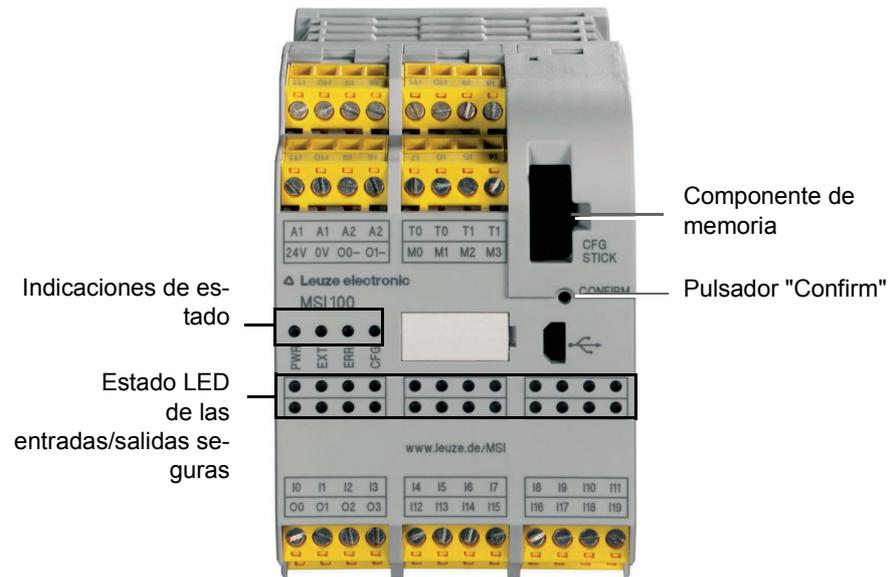


Figura 3-4 Elementos de operación y de indicación del controlador de seguridad MSI 100

#### 3.3.1 Indicaciones de diagnóstico y estado

##### Indicaciones de estado

Las cuatro indicaciones de estado de la parte frontal permiten leer el estado de servicio del controlador de seguridad. LED presentes (de izquierda a derecha):

- "PWR": indicación de la fuente de alimentación del controlador de seguridad
- "EXT": indicación de comunicación con aparatos de ampliación (con/sin TBUS conector de carril). El LED se ilumina solo cuando hay conectado un participante TBUS.
- "ERR": indicación de errores
- "CFG": indicación del estado de configuración y de comunicación a través del puerto USB

En la tabla siguiente se indican las posibles combinaciones de indicación de los LED de estado y su respectivos significados. En ella se distingue entre los LED que parpadean lentamente y los que lo hacen rápidamente.

Los símbolos de los LED de la tabla significan lo siguiente:

- LED apagado 
- LED encendido 
- LED parpadea lentamente = 1,7 Hz 
- rápidamente = 6,3 Hz

Tabla 3-1 Significado de los LED de estado

PWR (verde)	EXT (verde)	ERR (rojo)	CFG (verde)	Significado
				El dispositivo está desconectado, ninguna fuente de alimentación en A1/A2
				Fase de inicialización tras la conexión
			 1,7 Hz	Requiere confirmación de la nueva configuración después de la descarga. → Accione el pulsador "Confirm" del aparato.
			 6,3 Hz	Confirmación de un nuevo componente de memoria (transmisión del programa a través del componente de memoria)
			 1,7 Hz	Cambio de los aparatos de ampliación: requiere confirmación. → Accione el pulsador "Confirm" del aparato.
				Servicio normal sin aparatos de ampliación conectados (comunicación TBUS)
				Servicio normal con aparatos de ampliación conectados (comunicación TBUS)
	 			Servicio limitado con un error en al menos una entrada/salida. → Subsanan el fallo, desactivar la entrada/salida. Apriete el pulsador "Confirm" del aparato para restablecer el mensaje de error
				No hay datos de configuración en el componente de memoria. → Descargar el proyecto con MSIsafesoft.
				Componente de memoria no disponible. → Utilizar el componente de memoria y crear fuente de alimentación.
		 6,3 Hz		Se ha producido un error. → Leer el código de error con MSIsafesoft.

### LED de las entradas/-salidas de señal

Un LED en la placa frontal del aparato indica el estado de cada una de las 20 entradas seguras y 4 salidas seguras.

Tabla 3-2 LED de servicio de las entradas y salidas seguras

LED	Estado	Significado
Para cada entrada (de "I0" a "I19")	●	La entrada correspondiente no recibe ninguna señal de conmutación
	☀	La entrada recibe una señal de conmutación activa
	☀/●	La rutina de diagnóstico del dispositivo ha detectado un error en la entrada en cuestión. <b>Posibles causas:</b> circuitado equivocado de la entrada o (desde el punto de vista del bloque seguro conectado a esta entrada) señales de conmutación incorrectas. A este respecto, tenga en cuenta también las herramientas de diagnóstico descritas a partir de la Página 2-9 del Sección 2.5.
Para cada salida (de "O0" a "O3")	●	La salida está inactiva
	☀	La salida está activa
	☀/●	La rutina de diagnóstico del dispositivo ha detectado un error en la salida en cuestión. <b>Posibles causas:</b> retroalimentación de +24 V CC, sobrecarga o cortocircuito.

### 3.3.2 Pulsador Confirm

#### Confirmación de la nueva configuración

El pulsador CONFIRM está situado en la parte frontal derecha del controlador de seguridad MSI 100, encima de la interfaz USB. Al accionar este pulsador con un objeto puntiagudo, debe confirmarse la nueva configuración cargada a través de la interfaz USB antes de que el controlador de seguridad la acepte.

Para ello lea "Descarga de la configuración de MSIsafesoft" en la página 5-4.

#### Cambiar el componente de memoria

El pulsador "Confirm" también es importante en relación con la sustitución del componente de memoria. Si la configuración nueva no se carga a través de la interfaz USB sino al cambiar el componente de memoria, accionar el pulsador "Confirm" y mantenerlo accionado exactamente de la forma predeterminada durante la extracción e inserción del componente de memoria.

El procedimiento exacto se describe en "Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1" en la página 5-7.

### 3.4 Conexiones de señales

La conexión de todas las entradas y salidas, excepto la interfaz USB, se efectúa a través de bornes de conexión enchufables y codificados.

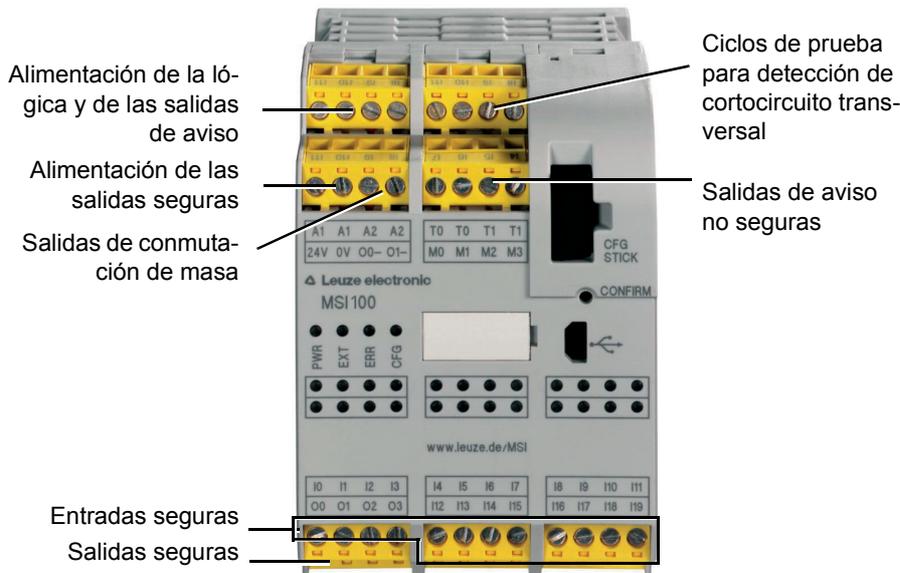


Figura 3-5 Conexiones de señal MSI 100

Las diferentes conexiones de señales se describen en los siguientes apartados.

#### 3.4.1 Entradas de señales

El controlador de seguridad MSI 100 dispone de 20 entradas de señales digitales (24 V HTL/3 mA) para la conexión directa de los dispositivos de comando seguros y/o sensores de seguridad para controlar y evaluar procesos.

El enlace de las entradas seguras con la lógica de seguridad tiene lugar en el editor de circuitos del software de configuración MSIsafesoft. Para ello lea "Inserción y conexión de funciones, bloques y señales en la lógica de seguridad" en la página 4-11.

#### Redundancia de señales mediante señales dobles

Dos entradas de señales contiguas (es decir, I0 y I1, I2 y I3, etc.) están agrupadas y bloqueadas de forma predeterminada en una señal doble dentro del software de configuración seguro MSIsafesoft. En la representación del controlador de seguridad en el editor de hardware del software de configuración, se identifica mediante un candado rojo en las respectivas entradas. Las dos señales siempre se utilizan por pares, es decir, las dos señales se arrastran juntas al editor de circuitos, donde se desplazan, cortan o eliminan.

Sin embargo, en caso de necesidad, el usuario puede anular este bloqueo y dividir las señales dobles en dos señales independientes.



Las señales dobles no están conectadas entre sí internamente, sino que se trata de un simple agrupamiento.

Dado que las señales de entrada se procesan de distinta forma en el controlador de seguridad según tengan identificación par o impar, el empleo de señales dobles garantiza el procesamiento redundante por parte del controlador de seguridad.

### Sensores de dos canales

Para garantizar la redundancia de señales en el procesamiento de señales de dos canales (sensores y dispositivos de comando de dos hilos), es preciso utilizar la correspondiente señal doble preparada. En consecuencia, para poder controlar o evaluar las dos señales de un dispositivo de comando de paro de emergencia con redundancia y conforme al Performance Level PL e según EN ISO 13849-1 ó EN 954-1 categoría 4, éstas deberán conectarse a dos entradas de señales consecutivas (p. ej., I0 y I1).

### Detección de cortocircuito transversal

Un cortocircuito transversal es una conexión errónea e indeseada entre circuitos redundantes. Como ayuda para detectar un cortocircuito transversal, el controlador de seguridad MSI 100 proporciona las salidas de ciclo T0 y T1.

Así por ejemplo, si dos señales con distinta conmutación se conducen por dos canales a través de un dispositivo de comando de paro de emergencia hasta dos entradas del controlador de seguridad, es posible la detección segura de un cortocircuito transversal en este circuito de paro de emergencia: En caso de producirse un cortocircuito transversal, se recibiría en ambas entradas la misma señal de ciclo en lugar de dos señales distintas.

El software de configuración MSIsafesoft predetermina las señales de ciclo que se van a utilizar: Para las entradas "pares" (I0, I2, I4, ..., I18), la detección de cortocircuito transversal se lleva cabo con el ciclo de prueba T0. Para la detección de cortocircuito transversal en las entradas "impares" (I1, I3, I5, ..., I19) hay que utilizar el ciclo de prueba T1.



Un ejemplo de circuito de dos canales de un dispositivo de comando de paro de emergencia con **señal doble y detección de cortocircuito transversal** se describe Figura 2-4 en "Detección de fallos en la periferia" en la página 2-8.

### 3.4.2 Salidas seguras

Las salidas orientadas a la seguridad de O0 a O3 se han concebido como señales por semiconductor digitales para 24 V DC/2 A (corriente suma) hasta la categoría 4 según EN 954-1.

Las salidas se controlan en función de la lógica de seguridad configurada. El vínculo de las salidas seguras con la lógica de seguridad que determina el control de las salidas, tiene lugar en el editor de circuitos del software de configuración MSIsafesoft. Para ello lea "Inserción y conexión de funciones, bloques y señales en la lógica de seguridad" en la página 4-11.



Para incrementar la seguridad de cortocircuito transversal, las salidas O0 y O1 también pueden utilizarse en combinación con las salidas de conmutación a masa O0- y O1-, ver "Salidas de conmutación a masa O0- y O1-" en la página 3-10.



Se recomienda encarecidamente un circuito de protección adecuado (diodo o varistor) de las salidas seguras de O0 a O3.



Las señales de salida seguras están conmutadas con un impulso de prueba de 1 ms de duración.

### 3.4.3 Salidas de aviso M0 a M3

Las salidas de aviso no relevantes para la seguridad M0, M1, M2, M3 se han diseñado como salidas por semiconductor digitales para 24 V DC/100 mA.

Mediante estas salidas de aviso puede controlarse, por ejemplo, un PLC no seguro o una unidad de aviso (p. ej., lámpara de aviso).

Al igual que las entradas y salidas seguras, las salidas de aviso se vinculan también en el editor de circuitos de MSIsafesoft (ver "Inserción y conexión de funciones, bloques y señales en la lógica de seguridad" en la página 4-11).



**ATENCIÓN:** Las salidas de aviso no pueden conectarse en paralelo. No se permite la retroalimentación a las salidas de aviso.

### 3.4.4 Salidas de ciclos de prueba T0 y T1

Los ciclos de prueba emitidos en las salidas T0 y T1 sirven para detectar cortocircuitos en las entradas. Todas las salidas están duplicadas. Los ciclos de prueba T0 y T1 emitidos son asíncronos entre sí, es decir, T0 es diferente de T1.

Para poder detectar los cortocircuitos transversales, es preciso configurar oportunamente las entradas seguras utilizadas mediante el editor de parametrización de aparatos (parte del editor de hardware de MSIsafesoft).

El software de configuración MSIsafesoft predetermina las señales de ciclo que se van a utilizar: Para las entradas "pares" (I0, I2, I4, ..., I18), la detección de cortocircuito transversal se lleva cabo con el ciclo de prueba T0. Para la detección de cortocircuito transversal en las entradas "impares" (I1, I3, I5, ..., I19) hay que utilizar el ciclo de prueba T1.

A este respecto, lea también "Entradas de señales" en la página 3-7 y "Detección de fallos en la periferia" en la página 2-8.

### 3.4.5 Conexión de alimentación 24 V/0 V

A través de la conexión de alimentación 24 V/0 V se suministra tensión a las salidas del controlador de seguridad y a las salidas de ciclo y de conmutación a masa.

### 3.4.6 Conexiones de alimentación A1 y A2

A través de la conexión de alimentación A1/A2 se suministra tensión a la lógica del controlador de seguridad y las salidas de aviso.

En los contactos de bornes dobles, el controlador de seguridad puede alimentar directamente a los sensores y dispositivos de comando de 2 y 3 hilos ( $U_{nom} = 24 \text{ V DC}$ ).



**ADVERTENCIA:** En los sensores de 3 hilos, es preciso asegurarse de que el potencial GND del sensor/dispositivo de comando coincide con el potencial GND del controlador de seguridad.



La corriente constante para los aparatos conectados a los bornes A1 y A2 puede alcanzar como máximo 6 A (corriente constante límite de circuitos de intensidad insertados en bucle A1/A1 y A2/A2).

### 3.4.7 Salidas de conmutación a masa O0- y O1-

Las salidas de conmutación a masa O0- y O1- aumentan la seguridad contra desconexión y contra cortocircuitos del sistema de seguridad. A través de estas salidas puede desconectarse, por ejemplo, un contactor conectado al controlador de seguridad MSI 100 tanto a través de la salida como de la masa.



La salida de conmutación a masa O0- solo puede utilizarse en combinación con la salida O0 y la salida de conmutación O1- solo en combinación con la salida O1.

En la figura siguiente se muestra un ejemplo de aplicación: Los dos contactores K1 y K2 están conectados entre la salida de módulo segura O0 y la salida de conmutación a masa O-.

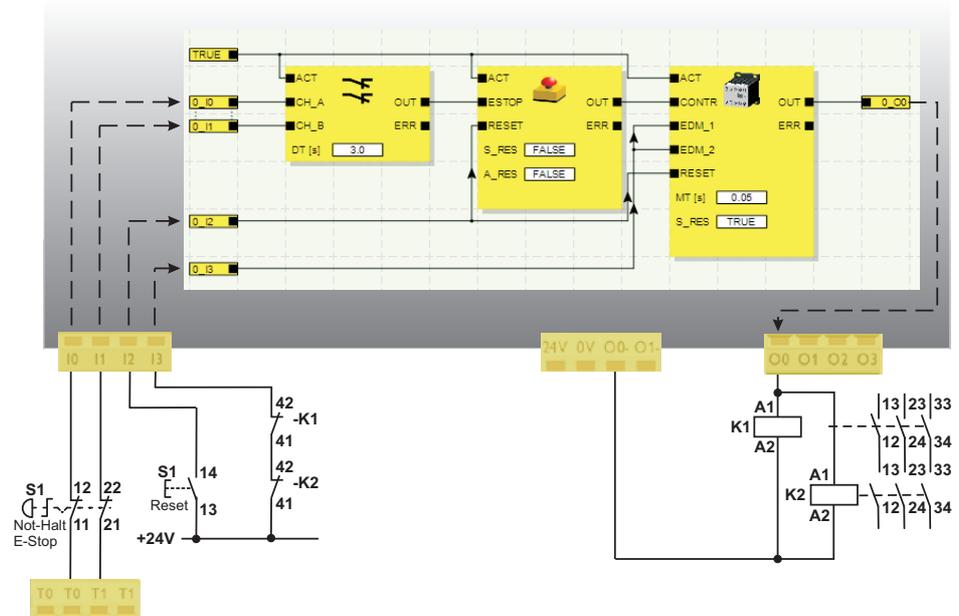


Figura 3-6 Ejemplo de aplicación de salidas de conmutación a masa O0- y O1-



Para poder utilizar las salidas de conmutación a masa, debe realizarse la parametrización correspondiente de las salidas O0 y O1 en el software de configuración MSIsafesoft. Encontrará más información al respecto en el tema de la ayuda en línea "Parametrizar las entradas-/salidas del controlador de seguridad".

### 3.5 Interfaz USB

A través de la interfaz USB (estándar 2.0) se desarrolla la comunicación entre el controlador de seguridad MSI 100 y el software de configuración MSIsafesoft.

Incluye

- la descarga de los datos de configuración (es decir, del proyecto MSIsafesoft),
- la carga opcional de la configuración para abrirla como proyecto en MSIsafesoft y editarla, si es preciso,
- la lectura de los valores del controlador de seguridad durante el funcionamiento y la indicación "en directo" de los valores leídos en el editor de circuitos de MSIsafesoft (modo en línea),
- el forzado de señales del controlador de seguridad actual con finalidad de puesta en marcha (modo de puesta en marcha no seguro).



Antes de conectar el controlador de seguridad MSI 100 al PC de configuración, debe instalarse el software de configuración MSIsafesoft con los controladores USB correspondientes al módulo.



**ATENCIÓN: Descarga electrostática.**

El controlador de seguridad MSI 100 contiene componentes que pueden resultar dañados o destruidos por una descarga electrostática. Cuando se maneje la interfaz USB, respetar las medidas de seguridad necesarias contra descargas electrostáticas (ESD) según EN 61340-5-1 y EN 61340-5-2.

Después de conectar el cable de conexión USB (conector mini-USB, 5 polos, longitud máxima de 3 m), el PC con la configuración correspondiente identifica automáticamente el controlador de seguridad.

Si se ha iniciado el software de configuración MSIsafesoft, el software detecta el estado del controlador de seguridad y lo refleja en la parte inferior derecha de la línea de estado.

Página 1, 1 Proyecto: Lectura y escritura PLC: Sesión iniciada PLC: Conexión establecida

Figura 3-7 Línea de estado del software de configuración seguro MSIsafesoft (el controlador de seguridad ya contiene un proyecto de configuración)

### 3.6 Componente de memoria (AC-MSI-CFG1)

El controlador de seguridad MSI 100 está dotado de un módulo de memoria enchufable denominado AC-MSI-CFG1.

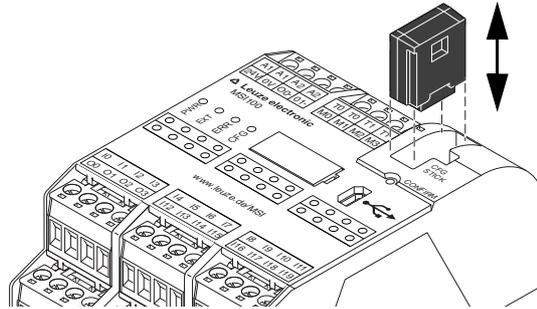


Figura 3-8 Componente de memoria AC-MSI-CFG1 en MSI 100

#### Componente de memoria como llave de hardware

El componente de memoria **debe estar insertado** en el controlador de seguridad MSI 100, tanto durante el servicio normal como al descargar los datos de configuración de MSIsafesoft a través de la interfaz USB.

Si no se ha insertado o se retira el componente de memoria en el controlador de seguridad, el controlador de seguridad se comporta como se indica a continuación:

- Si no hay insertado ningún componente de memoria al descargar los datos de configuración, no puede cargarse la configuración y MSIsafesoft emite un mensaje de error.
- Si al iniciar el controlador de seguridad no hay insertado ningún componente de memoria, éste cambia todas las salidas a FALSE y emite un estado de error. El controlador de seguridad no ejecuta ningún tipo de funcionalidad.
- Si se retira el componente de memoria durante el funcionamiento, el controlador de seguridad cambia todas las salidas a FALSE y emite un estado de error. El controlador de seguridad ya no ejecuta ningún tipo de funcionalidad.
- Si se retira el componente de memoria según "Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1" en la página 5-7 del controlador de seguridad para luego enchufarlo, el controlador de seguridad cambia todas las salidas a FALSE y no ejecuta ninguna funcionalidad hasta que se inserte correctamente el componente de memoria. El controlador de seguridad no emite **ningún estado de error**.



Alternativamente a la descarga de la configuración a través de la interfaz USB, la configuración puede cargarse también mediante el componente de memoria en el controlador de seguridad MSI 100. Para conocer los pasos, consulte "Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1" en la página 5-7.

## 3.7 Instalar el controlador de seguridad

**ADVERTENCIA: Lesión corporal grave o daños materiales.**

En caso de inobservancia de las advertencias, no pueden excluirse lesiones corporales graves y/o daños materiales.

La conexión eléctrica, la puesta en marcha y el funcionamiento han de llevarse a cabo únicamente por personal cualificado.

En relación con las indicaciones de seguridad de la presente documentación, se denomina personal cualificado a aquellas personas que están autorizadas a poner en servicio, poner a tierra o etiquetar los aparatos, los sistemas o las instalaciones conforme a los estándares de la técnica de seguridad. Además, estas personas deben estar familiarizadas con todas las advertencias y medidas de mantenimiento contenidas en la presente documentación.

### 3.7.1 Montar el controlador de seguridad

**ATENCIÓN: Riesgo de lesiones y de daños materiales.**

Monte y desmonte el controlador de seguridad MSI 100 siempre en estado sin tensión.

Respecto a los módulos de ampliación no seguros, el controlador de seguridad MSI 100 lleva en el lado de montaje una interfaz para el conector TBUS de carril (ver Página 2-3).

#### 3.7.1.1 Montaje

**ATENCIÓN: Riesgo de daños materiales en caso de montaje inadecuado.**

Durante el montaje, respetar las siguientes indicaciones:

- Para la conexión del controlador de seguridad MSI 100 debe utilizarse solo el conector TBUS de carril (código 547821). No se permite la conexión con otro conector de carril.
- En cuanto a la conexión de los módulos de ampliación no seguros, solo está permitido utilizar el conector gris TBUS de carril (código 547823). No se permite la conexión con otro conector de carril.
- Los aparatos de ampliación no seguros deben montarse a la izquierda del módulo de base.

Para montar el controlador de seguridad MSI 100, proceda de la siguiente forma:

### Montaje de un carril de 35 mm

### Montaje de conectores TBUS de carriles (opcional)

1. El controlador de seguridad solo puede montarse en carriles de 35 mm según DIN EN 60715. Para evitar resistencias de contacto, utilice solo carriles limpios y sin corrosión.
2. En caso de que deseen utilizarse conectores TBUS de carril para formar una estación de combinado con una fuente de alimentación del sistema o con las unidades de ampliación:
  - Ensamblar en una unidad el número de conectores de carril necesario para la estación de combinado (ver Figura 3-9, paso A).
  - Coloque esta unidad de conectores de carril en el carril (ver pasos B y C).

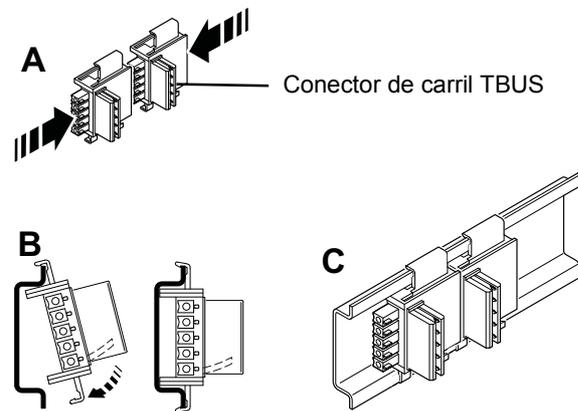


Figura 3-9 Montaje de los conectores TBUS de carril

### Montaje del controlador de seguridad MSI 100

3. Tal y como se muestra en Figura 3-10, debe colocarse el módulo desde arriba en el carril de forma que la ranura de fijación superior del módulo encaje en el borde superior del carril. Al utilizar conectores de carril, hay que asegurarse de que la apertura de contacto en el fondo del módulo esté situada correctamente sobre el bloque de contacto del conector de carril.

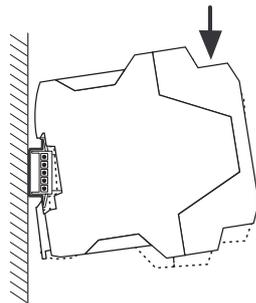


Figura 3-10 Montaje del controlador de seguridad MSI 100 en el carril

4. Presione contra el carril la parte inferior del módulo que sobresale del carril hasta oír como encaja el módulo.

5. Compruebe el asiento firme del módulo sobre el carril.
6. Si desean montarse más módulos (p. ej., módulos de ampliación de pasarela de enlace o fuente de alimentación) en el carril, deben colocarse en el carril sin espacios intermedios, en contacto directo con los laterales de la caja. Todos los aparatos de ampliación no seguros deben montarse a la izquierda del controlador de seguridad MSI 100.
7. Para evitar el desplazamiento del módulo o de los módulos sobre el carril, hay que montar respectivamente un soporte final a ambos lados del módulo (o de la serie de módulos).

#### **3.7.1.2 Desmontaje**

Para desmontar el controlador de seguridad MSI 100, proceda de la siguiente forma:

1. Presione hacia abajo, por ejemplo con un destornillador, el eslabón bloqueador de la parte inferior del módulo para soltar el bloqueo del módulo en el carril.
2. Levante un poco la parte inferior del módulo respecto al carril.
3. Extraiga el módulo del carril tirando de forma inclinada hacia arriba.

### 3.7.2 Conectar la tensión de alimentación

El controlador de seguridad MSI 100 no lleva ningún interruptor general y se conecta con solo aplicar la tensión de alimentación.

La lógica de seguridad y las salidas de aviso reciben alimentación a través de las conexiones A1/A2, mientras que las salidas seguras, las salidas de ciclo y las salidas de conmutación a masa la reciben a través de las conexiones 24V/0V.

En cuanto la indicación de estado "PWR" se mantiene encendida, el controlador de seguridad MSI 100 está listo para el funcionamiento.



En las salidas "A1" y "A2", está disponible la tensión de alimentación para alimentar otros módulos como, por ejemplo, los sensores (ver "Conexiones de alimentación A1 y A2" en la página 3-9).

#### 3.7.2.1 Conexión directa de la tensión de alimentación en MSI 100

Conecte la tensión de alimentación tal y como se indica a continuación:

1. La tensión de alimentación de las salidas de módulo seguras, las salidas de ciclo y de conmutación a masa en los contactos de conexión "0V" y "24V", tal y como se muestra en la siguiente imagen.
2. La tensión de alimentación de la lógica del controlador de seguridad y las salidas de aviso en los contactos de conexión "A1" (24 V) y "A2" (0 V).

Tras aplicar la tensión de alimentación, el controlador de seguridad MSI 100 realiza una rutina de inicialización (todos los LED se iluminan).

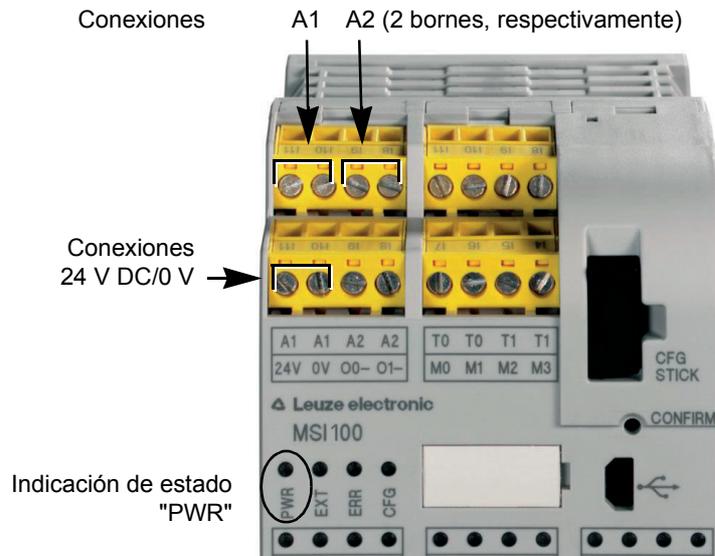


Figura 3-11 Conectar la tensión de alimentación en A1/A2 y 24V/0V

### 3.7.3 Conectar los cables de señales

**ATENCIÓN: Garantizar la redundancia de señales.**

Al conectar las líneas de señales de los dispositivos de comando y sensores de dos hilos a las entradas del controlador de seguridad, asegúrese de garantizar la redundancia de señales. Para ello, lea "Entradas de señales" en la página 3-7.

**ATENCIÓN: Evitar los cortocircuitos.**

Excluya los cortocircuitos mediante la disposición correcta de los cables. Aproveche la oportunidad para realizar una detección de cortocircuito transversal (ver "Detección de cortocircuito transversal" en la página 3-8).

#### Longitudes de líneas

En muchas aplicaciones se utilizan generalmente varios sensores o dispositivos de comando. Según el tamaño de la máquina o la instalación, pueden necesitarse cables muy largos para cablear los sensores. Asegúrese de no superar determinadas longitudes de líneas para que el circuito de seguridad funcione correctamente y sea viable una solicitud de seguridad fiable.

Aísle los extremos de las conexiones para que los contactos sean fiables y estén protegidos contra contactos accidentales:

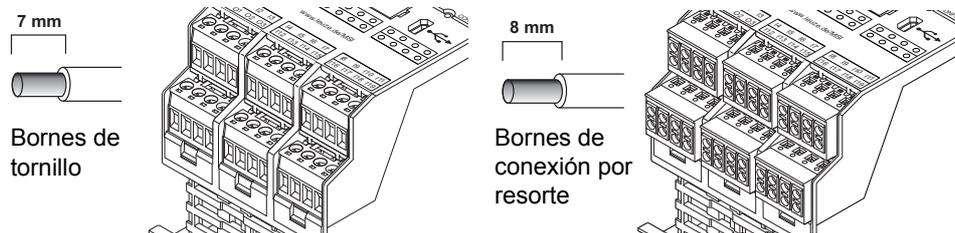


Figura 3-12 Conexión a bornes por tornillo (izquierda) y bornes por resorte (derecha)



## 4 Software de configuración MSIsafesoft

### 4.1 Instalación de MSIsafesoft

La rutina de instalación del software de configuración incluye también la instalación del driver necesario para la interfaz USB. Este driver es necesario para permitir la comunicación entre el PC que tiene instalado MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100.



Para que el software de configuración detecte de forma automática y correcta el controlador de seguridad, el software debe estar completamente instalado antes de conectar el dispositivo al ordenador por primera vez.

Proceda de la siguiente manera:

1. Si ha obtenido el software de configuración **mediante descarga**, descomprima el archivo descargado e inicie el programa de instalación (archivo de instalación).  
Si ha adquirido el **kit de puesta en marcha MSI-SWC1**, inserte el CD suministrado en la unidad. Se abrirá un menú gráfico en el que podrá iniciar el programa de instalación a través del punto "Instalación del software" (si ha desactivado la opción de inicio automático de su ordenador, abra la carpeta "MSIsafesoft" del CD y ejecute el archivo de instalación).
2. En primer lugar, seleccione el idioma deseado para la rutina de instalación (de este modo ajustará también el idioma de la interfaz de usuario de MSIsafesoft, que quedará ajustado tras iniciar el programa por primera vez).
3. El programa de instalación le guiará paso a paso por la instalación.  
Siga las instrucciones en pantalla.
4. Una vez instalado MSIsafesoft, se le preguntará si desea instalar el driver del controlador de seguridad.  
Siga las instrucciones de la pantalla.
5. En el cuadro de diálogo de Windows para la instalación del driver, seleccione la opción "Instalar software automáticamente (recomendado)".

A continuación, recibirá un mensaje indicando que se ha completado la instalación del software de configuración y los driver del controlador de seguridad.

### 4.2 Resumen de funciones y características

El software de configuración segura MSIsafesoft sirve exclusivamente para configurar el controlador de seguridad MSI 100. El software ayuda en todas las fases de trabajo, desde la planificación de la aplicación hasta la configuración, la puesta en servicio del controlador de seguridad MSI 100 y la documentación del sistema.

Las funciones de MSIsafesoft permiten:

- Creación de la lógica de seguridad con ayuda de un editor gráfico de circuitos. El circuito por el que se rige el funcionamiento del controlador de seguridad se crea mediante la vinculación gráfica de bloques seguros certificados según la especificación PLCopen a través de líneas de conexión y funciones seguras. Las funciones seguras van desde las uniones lógicas AND, OR, etc. hasta funciones de temporización y disparo.

#### Creación de la lógica de seguridad

<b>Vinculación de entradas/salidas con la lógica de seguridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La vinculación (asignación) de las entradas y salidas MSI 100 mediante la lógica de seguridad se realiza cómodamente mediante la técnica de arrastrar y soltar.</li> </ul>
<b>Parametrización de entradas/salidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Parametrización de las entradas y salidas del controlador de seguridad MSI 100 con ayuda de un editor de parámetros seguro.</li> </ul>
<b>Carga y descarga de la configuración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Comunicación entre el software de configuración MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100: El proyecto de configuración, junto con todos los parámetros de dispositivo, se carga en el controlador de seguridad en unos pocos pasos. Asimismo, tiene la posibilidad de cargar en el PC conectado el proyecto guardado en el controlador de seguridad, a fin de visualizar o editar dicho proyecto en el software de configuración.</li> </ul>
<b>Modo en línea para la prueba funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La comunicación incluye también herramientas de diagnóstico y puesta en servicio: Durante el funcionamiento seguro, pueden leerse fácilmente valores de señales en el controlador de seguridad y visualizarse en un modo en línea especial. El editor de circuitos muestra "en directo" el estado actual de cada señal y de las entradas/salidas de cada bloque en la lógica de seguridad. El editor de hardware en el modo en línea representa los LED en el controlador de seguridad.</li> </ul>
<b>Modo de puesta en servicio (ampliado)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Para comprobar el funcionamiento del sistema estando este en funcionamiento, además de la prueba funcional obligatoria (pulsar los dispositivos de comando seguros, como p. ej., paro de emergencia, puerta de protección, etc.), puede utilizarse el modo de puesta en servicio "no seguro": en lugar de pulsar, p. ej., el interruptor real, puede forzarse la señal correspondiente en el editor de circuitos y comprobar de esta forma la lógica de seguridad.</li> </ul>
<b>Documentación, lista de verificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El software de configuración proporciona un cuadro de diálogo con información completa sobre el proyecto en el que podrá introducir toda la información relevante sobre el proyecto y elaborar una lista de verificación relevante para la seguridad. El cuadro de diálogo con información se completa con una lista de asignaciones en la que puede añadir comentarios a las señales de los dispositivos seguros utilizados con el fin de documentar el cableado. La documentación completa, incluida la lógica de seguridad gráfica, la lista de asignaciones y los parámetros de dispositivos, puede imprimirse de forma sinóptica.</li> </ul>
<b>Simulación MSISIMsoft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Simulación del controlador de seguridad para comprobar de antemano, p. ej., la lógica de seguridad desarrollada aunque no se disponga de un controlador de seguridad.</li> </ul>
<b>Ayuda en línea</b>	<p>La descripción de las numerosas funciones de MSIsafesoft excedería el ámbito de este manual de usuario. No obstante, cada función se describe con todo detalle en la ayuda en línea del software.</p> <p>Para acceder a la ayuda en línea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione la opción "Temas de ayuda" en el menú "?". Aparecerá el índice de la ayuda en línea. Busque un tema de ayuda como descrito más adelante,</li> <li>• O bien: Pulse la tecla &lt;F1&gt; en un cuadro de diálogo o ventana activa como, p. ej., el editor de circuitos. Aparecerá la ayuda en línea contextual del cuadro de diálogo o ventana activo.</li> <li>• O bien: Marque un objeto en el editor de circuitos y pulse &lt;F1&gt; para obtener información sobre ese objeto. Para las funciones o bloques seguros, se obtendrá información general sobre los objetos. Además, existe información específica sobre los bloques a la que puede accederse a través del punto de menú contextual "Ayuda" del bloque o función correspondiente.</li> </ul>

### 4.3 Descripción de la interfaz del usuario

Esta sección ofrece una visión general de la interfaz de usuario del software de configuración MSIsafesoft. La ayuda en línea ofrece información detallada al respecto (véase también "Ayuda en línea" en la página 4-2).

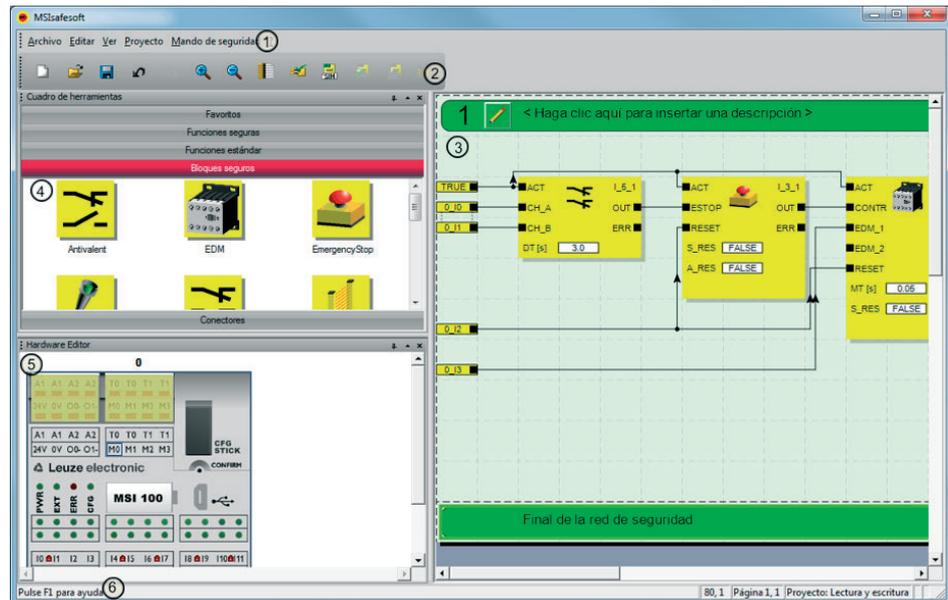


Figura 4-1 Interfaz de usuario MSIsafesoft



La disposición de las ventanas según el estado de entrega del software o después de haber personalizado el programa, puede diferir de lo representado.

La interfaz del usuario consta de los siguientes componentes:

1. **Menú**  
Los menús contienen los comandos disponibles para controlar el software de configuración MSIsafesoft.
2. **Barra de herramientas**  
Los símbolos de la barra de herramientas permiten acceder con rapidez a funciones que se utilizan con frecuencia.
3. **Editor de circuitos**  
El editor de circuitos permite desarrollar la lógica de seguridad, para lo cual deberá arrastrar (drag & drop) al circuito bloques gráficos del cuadro de herramientas y señales de la ventana de hardware y combinar ambos tipos de elementos.
4. **Cuadro de herramientas**  
El cuadro de herramientas contiene los bloques seguros y las funciones seguras. Estos elementos pueden arrastrarse fácilmente del cuadro de herramientas al editor de circuitos.

#### 5. Editor de hardware

El editor de hardware contiene una representación gráfica del controlador de seguridad MSI 100. En la configuración de la lógica de seguridad se arrastran desde aquí señales de entrada y salida mediante Drag & Drop al editor de circuitos. Haciendo doble clic en el editor de hardware se inicia el editor de parámetros del dispositivo (no representado en la figura).

#### 6. Línea de estado

Al trabajar con el software de configuración, la línea de estado muestra distintos mensajes e información, así como el estado de inicio de sesión actual, el estado del controlador de seguridad y el progreso de la transferencia al cargar o descargar la configuración desde o en el controlador de seguridad.

En la figura no se muestran las siguientes ventanas y cuadros de diálogo:

##### – Ventana de mensajes

En la ventana de mensajes puede verse el desarrollo de la verificación del proyecto. Después de iniciar la verificación, se abre automáticamente la ventana de mensajes. Si el sistema detecta un error durante la verificación del proyecto, el usuario puede saltar directamente al lugar del error haciendo doble clic sobre el mensaje (dentro de la ventana de mensajes) con el botón izquierdo del ratón.

##### – Lista de asignaciones de señales

Esta lista contiene las asignaciones de señales de las distintas entradas y salidas del controlador de seguridad MSI 100. Sirve como "documentación de cableado" para mejorar la comprensión del proyecto y evitar conexiones incorrectas en el editor de circuitos.

##### – Cuadro de diálogo con información sobre el proyecto

En este cuadro de diálogo puede introducir o visualizar la información más importante sobre el proyecto de configuración actual (p. ej. datos relativos al proyecto, datos del fabricante, nombre de la empresa usuaria, lugar de aplicación, datos sobre las verificaciones de seguridad y un historial de modificaciones del proyecto).

## 4.4 Funciones y bloques seguros

El controlador de seguridad MSI 100 se configura en el software MSIsafesoft mediante la conexión gráfica de funciones y bloques seguros preparados.

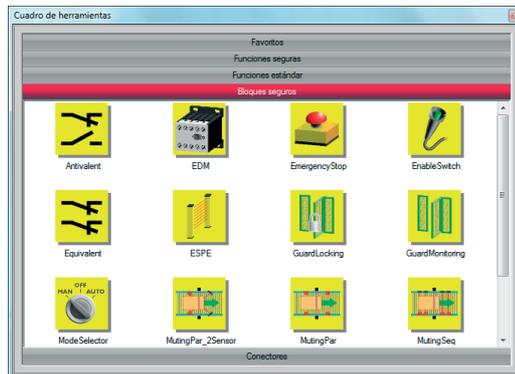


Figura 4-2 Bloques seguros en el cuadro de herramientas (extracto)

En enlace entre las conexiones se realiza intuitivamente con el ratón, mientras que el editor impide los enlaces no permitidos (p. ej., entre determinadas salidas).

Las funciones seguras incluyen, además de las operaciones booleanas más sencillas, funciones básicas conocidas de la tecnología digital no segura.

### Funciones seguras

Las siguientes funciones seguras están disponibles en el cuadro de herramientas de MSIsafesoft y se pueden arrastrar y pegar fácilmente en la lógica de seguridad (en orden alfabético):

- AND (unión booleana Y)
- EQ (comparación booleana)
- F\_TRIG (reconocimiento de un flanco descendente)
- NOT (complemento o negador)
- NOT\_EQ (comparación booleana de desigualdad)
- OR (unión booleana O)
- PULSE\_GEN (generador de impulsos seguro)
- R\_TRIG (reconocimiento de un flanco ascendente)
- RS (función biestable: restablecer con prioridad)
- SR (función biestable: establecer con prioridad)
- TOF (temporizador para retardo de desconexión)
- TON (temporizador para retardo de conexión)
- TP (generador de impulsos)
- XOR (unión booleana O-EX)

### Bloques seguros

Los bloques seguros ofrecen funciones básicas de seguridad para realizar los circuitos de seguridad necesarios. En Tabla 4-1 se presentan los bloques disponibles en orden alfabético.

Tabla 4-1 Bloques seguros

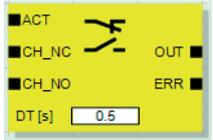
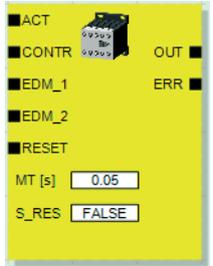
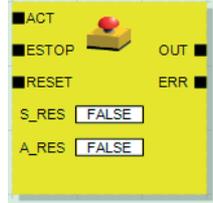
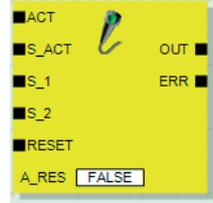
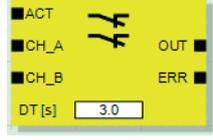
Nombre Símbolo en el editor	Descripción resumida
<p>Antivalent</p> 	<p>El bloque seguro Antivalent controla estados desiguales de las señales de dos terminales de entrada seguros.</p> <p>Estas señales proceden normalmente de sensores de dos canales o de interruptores como, p. ej., un dispositivo de comando de parada de emergencia.</p>
<p>EDM</p> 	<p>El bloque seguro EDM (control de contactores externos) controla el estado básico definido y el comportamiento de conmutación de los contactores conectados al controlador de seguridad.</p>
<p>EmergencyStop</p> 	<p>El bloque seguro EmergencyStop controla los estados de conmutación de un dispositivo de comando de parada de emergencia. La señal de habilitación en la salida OUT será FALSE cuando se accione el dispositivo de comando.</p>
<p>EnableSwitch</p> 	<p>El bloque seguro EnableSwitch evalúa las señales de un interruptor de aprobación de accionamiento manual de tres niveles (según DIN EN 60204) para reconocer su nivel y dirección de conmutación.</p> <p>Con ello se pueden anular las medidas de protección técnicas mediante un interruptor de aprobación con la condición de que se haya seleccionado y activado el modo operativo seguro correspondiente (p. ej., limitación de la velocidad de movimiento o del margen de movimiento).</p>
<p>Equivalent</p> 	<p>El bloque seguro Equivalent controla estados idénticos de las señales de dos bornes de entrada seguros.</p> <p>Estas señales proceden normalmente de sensores de dos canales o de interruptores como, p. ej., un dispositivo de comando de parada de emergencia.</p>

Tabla 4-1 Bloques seguros (Fortsetzung)

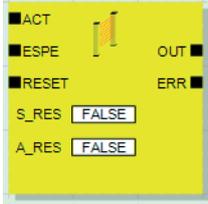
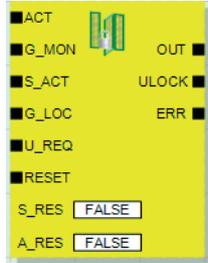
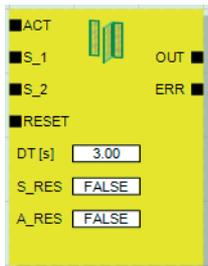
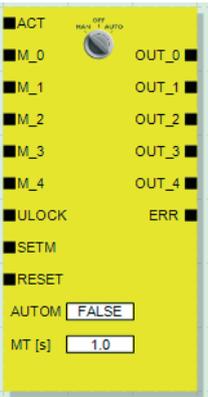
Nombre Símbolo en el editor	Descripción resumida
<p>ESPE</p> 	<p>El bloque seguro ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment) controla todos los estados de conmutación de un dispositivo de seguridad de actuación sin contacto (p. ej., rejilla fotoeléctrica). La señal de habilitación en la salida OUT pasa a FALSE si se ha disparado el dispositivo de seguridad, es decir, si se interrumpió el haz luminoso de la rejilla fotoeléctrica.</p>
<p>GuardLocking</p> 	<p>El bloque seguro GuardLocking soporta el control de un dispositivo de seguridad de disyunción con enclavamiento (control de la puerta de protección mediante un bloqueo de cuatro niveles según DIN EN 1088).</p>
<p>GuardMonitoring</p> 	<p>El bloque seguro GuardMonitoring controla un dispositivo de seguridad de disyunción (p. ej., puerta de protección) con un bloqueo de dos niveles según DIN EN 1088.</p>
<p>ModeSelector</p> 	<p>El bloque ModeSelector valora los estados de un selector del modo de operación con hasta cinco posiciones. Así puede ajustarse, p. ej., mediante un selector de modo operativo mecánico, un determinado nivel de seguridad (p. ej. modo de servicio, modo de instalación, modo de limpieza, etc.) para el funcionamiento de la aplicación segura.</p>

Tabla 4-1 Bloques seguros (Fortsetzung)

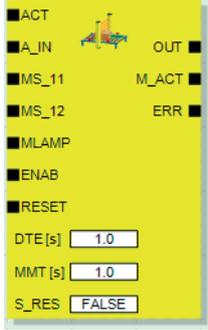
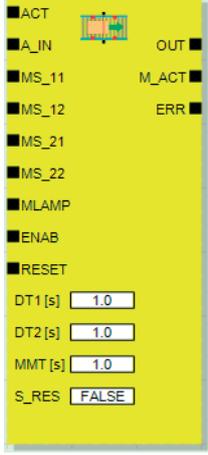
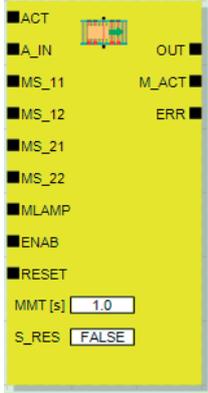
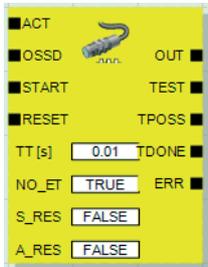
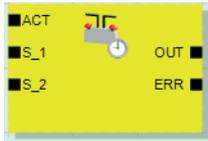
Nombre Símbolo en el editor	Descripción resumida
<p>MutingPar_2Sensor</p> 	<p>El bloque seguro MutingPar_2Sensor valora las señales de dos sensores muting y de un dispositivo de seguridad optoelectrónico (p. ej., rejilla fotoeléctrica) en una aplicación para muting paralelo con dos sensores y establece la señal de habilitación en la salida OUT.</p> <p>Con esta función es posible desactivar temporalmente, p. ej., un dispositivo de seguridad realizado en forma de rejilla fotoeléctrica (del inglés "mute": silenciar) para permitir el paso de un objeto sobre una cinta de montaje que ha sido detectado por los sensores muting como permitido (para el proceso muting).</p> <p>Si, por el contrario, la rejilla fotoeléctrica fuera interrumpida p. ej. por la mano de un empleado, la salida OUT se establece a FALSE para cortar el riesgo ya que el dispositivo de seguridad no se había "silenciado" previamente.</p>
<p>MutingPar</p> 	<p>El bloque seguro MutingPar valora las señales de cuatro sensores muting y de un dispositivo de seguridad optoelectrónico (p. ej., una rejilla fotoeléctrica) en una aplicación para muting paralelo con cuatro sensores y controla la señal de habilitación en la salida OUT.</p> <p>Con esta función es posible desactivar temporalmente, por ejemplo, un dispositivo de seguridad materializado en forma de rejilla fotoeléctrica (del inglés "mute": silenciar) para permitir el paso de un objeto en una cinta de montaje que haya sido detectado por los sensores muting como permitido (para el proceso muting).</p> <p>Si, por el contrario, la rejilla fotoeléctrica fuera interrumpida p. ej., por la mano de un empleado, la salida OUT se establece en FALSE para suprimir el riesgo ya que el dispositivo de seguridad no se había "silenciado" anteriormente.</p> <p>Con la utilización de los cuatro sensores muting se controla el intervalo de tiempo máximo permitido del proceso muting.</p>

Tabla 4-1 Bloques seguros (Fortsetzung)

Nombre Símbolo en el editor	Descripción resumida
<p>MutingSeq</p> 	<p>El bloque seguro MutingSeq valora las señales de cuatro sensores muting y de un dispositivo de seguridad optoelectrónico (p. ej., una rejilla fotoeléctrica) en una aplicación para muting secuencial con cuatro sensores y controla la señal de habilitación en la salida OUT.</p> <p>Con esta función es posible desactivar temporalmente, por ejemplo, un dispositivo de seguridad materializado en forma de rejilla fotoeléctrica (del inglés "mute": silenciar) para permitir el paso de un objeto en una cinta de montaje que haya sido detectado por los sensores muting como permitido (para el proceso muting).</p> <p>Si, por el contrario, la rejilla fotoeléctrica fuera interrumpida p. ej., por la mano de un empleado, la salida OUT se establece en FALSE para suprimir el riesgo ya que el dispositivo de seguridad no se había "silenciado" anteriormente.</p> <p>Con la utilización de los cuatro sensores muting se controla el intervalo de tiempo máximo permitido del proceso muting.</p>
<p>TestableSafetySensor</p> 	<p>El bloque TestableSafetySensor evalúa el estado del dispositivo de seguridad optoelectrónico conectado (p. ej., cortina fotoeléctrica).</p> <p>El bloque dispone además de una función de prueba para la comprobación del dispositivo de seguridad conectado.</p>
<p>Control bimanual tipo II</p> 	<p>El bloque seguro de control bimanual tipo II evalúa el comportamiento de conmutación de un dispositivo de mando a dos manos de tipo II conectado al controlador de seguridad.</p>
<p>Control bimanual tipo III</p> 	<p>El bloque seguro de control bimanual tipo III evalúa el comportamiento de conmutación de un dispositivo de mando a dos manos de tipo III conectado al controlador de seguridad.</p>



Cada bloque y cada función tiene la correspondiente descripción detallada en forma de una ayuda en línea.

Para abrir la ayuda sobre un determinado bloque seguro o una función segura, haga clic con el botón derecho del ratón en el editor de circuitos de MSIsafesoft sobre el bloque correspondiente y seleccione la opción "Ayuda" en el menú contextual.

## 4.5 Manejo del software de configuración MSIsafesoft

### Manejo intuitivo

El software de configuración MSIsafesoft se basa en el estándar de Windows para todas las actividades de usuario.

Sin embargo, MSIsafesoft ofrece numerosas funciones que superan de largo las prestaciones habituales hasta el momento en el sector. Entre ellas encontramos, p. ej., las herramientas de diagnóstico en línea o la simulación del controlador de seguridad.

### Detalles en la ayuda en línea

La descripción de todas las funciones iría más allá del ámbito de este manual, por lo que, una vez más, se ruega consultar la ayuda en línea. En ella encontrará una descripción detallada de todas las funciones de software.

En "Resumen de la configuración, de la A a la Z" en la página 5-1 de este manual encontrará un resumen esquemático de los pasos necesarios en un proyecto.

Los siguientes apartados ofrecen una breve introducción a las principales funciones del software.

### 4.5.1 Creación del proyecto de configuración

Al crear un nuevo proyecto, puede utilizar una plantilla o crear un proyecto vacío con ayuda del asistente de proyecto.

"Vacío" significa que no hay ninguna lógica de seguridad en el editor de circuitos, aunque en el editor de hardware sí se incluye el controlador de seguridad para "cablear" las entradas y salidas.

Si se utiliza una plantilla de proyecto, en el editor de circuitos se incluye un circuito preconfeccionado que el usuario puede modificar o ampliar según convenga.

Para crear un nuevo proyecto, seleccione el comando "Nuevo proyecto..." en el menú "Archivo", pulse la combinación de teclas <Ctrl>+<N> o haga clic en el siguiente símbolo:



En el cuadro de diálogo "Nuevo proyecto" podrá elegir entre el asistente de proyecto o una plantilla.

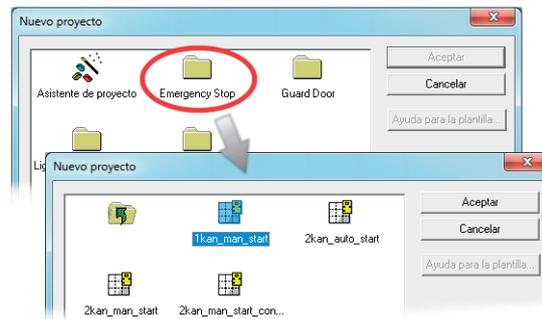


Figura 4-3 Asistente de proyecto para crear un nuevo proyecto de configuración, uso de una plantilla de proyecto

### 4.5.2 Inserción y conexión de funciones, bloques y señales en la lógica de seguridad

La lógica de seguridad se crea en el editor de circuitos en forma de red con funciones y bloques lógicos. Estos objetos están disponibles en las distintas secciones del cuadro de herramientas y deben arrastrarse y pegarse en el editor de circuitos.

Para poder procesar las distintas señales (entradas, salidas y salidas de aviso del controlador de seguridad MSI 100) en el editor de circuitos, las señales deben insertarse desde el editor de hardware en el editor de circuitos y enlazarse con otros objetos.



Para insertar señales de entrada y salida procedentes del editor de hardware y vincularlas con bloques en el editor de circuitos, es necesario haber iniciado sesión con la contraseña de proyecto válida (comando "Iniciar sesión" en el menú "Proyecto").

#### Bloques y funciones en el cuadro de herramientas

Los bloques/funciones seguros y las constantes se insertan en el editor de circuitos arrastrándolos desde el cuadro de herramientas mediante Drag & Drop. Proceda para ello de la siguiente manera:

1. Abra el cuadro de herramientas (menú "Vista", comando "Cuadro de herramientas"). Si está activada la función Auto-Hide, sitúe el puntero del ratón sobre la ventana minimizada como se muestra en Figura 4-5 para el editor de hardware:
2. Dentro del cuadro de herramientas, abra la sección que desee haciendo clic sobre la barra de navegación correspondiente ("Funciones seguras", "Bloques seguros" o "Favoritos").
3. Para arrastrar el objeto que desee desde la sección correspondiente del cuadro de herramientas hasta el editor de circuitos:
  - Haga clic con el botón izquierdo del ratón sobre el objeto que desee y mantenga el botón apretado.
  - Con el botón izquierdo del ratón presionado, arrastre el objeto desde el cuadro de herramientas hasta una posición libre en la lógica de seguridad y suelte el botón.
  - Si se trata de una constante de señal, puede soltarla en una conexión de bloque y así establecer la conexión directamente al insertarla:

El objeto se deposita en el lugar elegido (alineado en la cuadrícula del editor de circuitos).

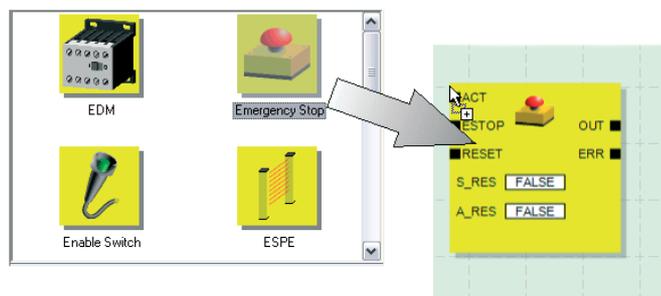


Figura 4-4 Inserción de funciones y bloques seguros desde el cuadro de herramientas en el editor de circuitos

#### Entradas de señal y salidas de señal en el editor de hardware

Las señales de entrada y salida del controlador de seguridad se arrastran mediante Drag & Drop del editor de hardware al editor de circuitos. Proceda para ello de la siguiente manera:

1. Abra el editor de hardware (comando "Editor de hardware" del menú "Vista"). Si la función Auto-Hide está activada, sitúe el puntero del ratón sobre la ventana minimizada como muestra la figura siguiente.



Figura 4-5 Apertura del editor de hardware con la función Auto-Hide activada

2. Arrastre la señal (doble) de entrada o de salida del editor de hardware al editor de circuitos (ver Figura 4-6 en Página 4-12):
  - Haga clic con el botón izquierdo del ratón sobre la señal (doble) que desee y mantenga el botón apretado. Lea la nota de abajo relativa al empleo de señales dobles.
  - Sin dejar de pulsar el botón izquierdo del ratón, arrastre la señal (doble) directamente desde el editor de hardware hasta una conexión libre (dos conexiones si se trata de una señal doble) de la lógica de seguridad y una vez allí suelte el botón del ratón.
  - También puede soltar las señales en un lugar cualquiera del editor de circuitos. Después, las señales libres deben unirse manualmente a conexiones de bloque libres (ver "Enlace de objetos" en la página 4-14).

La señal (doble) se suelta en el lugar elegido (alineada en la cuadrícula) y puede unirse directamente a la conexión correspondiente.

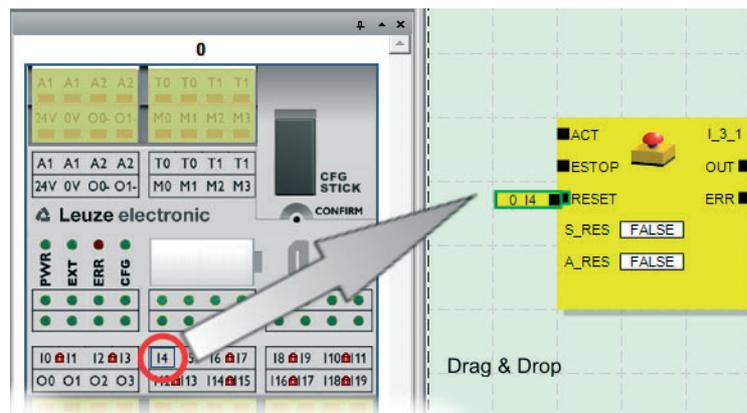


Figura 4-6 Inserción de una señal en el editor de circuitos

**Garantía de redundancia de señal mediante el uso de señales dobles:**

A la hora de evaluar sensores o dispositivos de comando de dos canales, hay que emplear siempre señales dobles para interconectar los dos canales.

Las señales dobles se componen siempre de una señal de entrada "par" y otra "impar", por ejemplo I0 e I1.

Dado que las señales de entrada se procesan de distinta forma en el controlador de seguridad según tengan identificación par o impar, el empleo de señales dobles garantiza el procesamiento redundante por parte del controlador de seguridad.

Si es necesario, el usuario puede dividir una señal doble en dos señales individuales.

**Tenga en cuenta lo siguiente:** las señales dobles no están conectadas entre sí internamente, sino que se trata de un simple agrupamiento.

**Señales de indicación no seguras M0 a M3:** además de 20 entradas seguras y

4 salidas seguras, el mando de seguridad ofrece 4 salidas de aviso no relevantes para la seguridad. A través de estas salidas de aviso puede controlarse, por ejemplo, un PLC no seguro o una unidad de indicación sencilla (p. ej., lámpara de aviso). Como las señales de indicación son no seguras, en el editor de circuitos no se representan de color amarillo sino de color gris:

Las salidas de aviso se editan igual que las señales de entrada/salida.



Las **salidas de ciclo T0 y T1** del controlador de seguridad no pueden arrastrarse al editor de circuitos mediante Drag & Drop. Para llevar a cabo la detección de cortocircuito transversal con ayuda de los dos ciclos de prueba, el usuario debe parametrizar adecuadamente las entradas del controlador de seguridad correspondientes.

## Enlace de objetos

Tal y como se muestra en Figura 4-6 en la página 4-12, las entradas y salidas de señales y las constantes se pueden enlazar insertándolas en el editor de circuitos (mediante Drag & Drop).

Los puntos de conexión libres se enlazan tal y como se describe a continuación.

### Enlace de objetos trazando una línea de conexión

1. Sitúe el puntero del ratón sobre la superficie de conexión donde quiere que comience la línea de conexión. El puntero del ratón se representa como una cruz (ver (1) en la figura siguiente).
2. Haga clic con el botón izquierdo del ratón y, sin dejar de presionar el botón, arrastre el puntero directamente hasta la superficie de conexión de destino. Si el enlace está permitido, la línea se visualiza en color verde. Si el enlace entre los dos objetos no está permitido, la línea no se visualiza en color verde. En tal caso no se puede realizar el enlace.
3. Para realizar el enlace, suelte el botón del ratón. El editor de circuitos determina por sí solo el recorrido que ha de seguir la línea de conexión (Auto Routing).

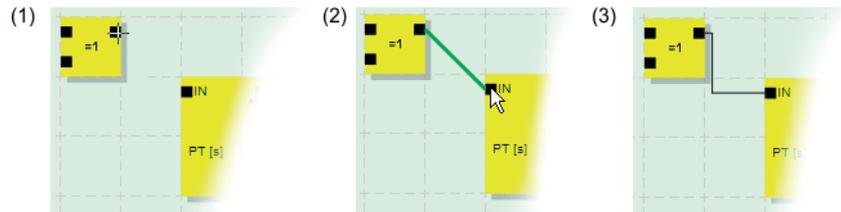


Figura 4-7 Enlace de objetos trazando una línea

### Enlace de objetos mediante Drag & Drop

Este método solo es adecuado para conectar entradas y salidas y constantes de señal.

1. Haga clic con el botón izquierdo del ratón sobre la señal (doble) o la constante que quiera conectar y manténgalo presionado (ver Figura 4-8).
2. Arrastre el objeto hasta el punto de destino que desee. Suelte el botón del ratón cuando las señales y las superficies de conexión implicadas estén enmarcadas en verde (ver Figura 4-8, n.º (1)). Cuando el enlace entre los dos objetos no esté permitido, no aparece el marco verde. En tal caso no se puede realizar el enlace.

El objeto arrastrado se inserta automáticamente y la línea de conexión también se dibuja automáticamente (Auto Routing).

Una vez insertados, si es necesario, los objetos se pueden mover, en cuyo caso el editor de circuitos reorganiza automáticamente las líneas de conexión.



Figura 4-8 Conexión de señales no enlazadas a bloques o funciones mediante Drag & Drop

### 4.5.3 Parametrización de dispositivos en el editor de parámetros seguro

Las entradas y salidas del controlador de seguridad son parametrizables. En un editor de parámetros seguro especial, el usuario puede definir determinadas propiedades para cada entrada y salida.

Cuando se comprueba el proyecto en el software de configuración MSIsafesoft, a partir de estos datos se genera un archivo de parametrización que posteriormente se transfiere al controlador de seguridad como parte del proyecto de configuración.



Los parámetros solamente pueden editarse si el usuario ha iniciado sesión con la contraseña de proyecto válida (comando "Iniciar sesión" del menú "Proyecto").

#### Apertura del editor de parámetros de dispositivos

El editor de parámetros del dispositivo forma parte del editor de hardware. Si desea abrir este editor para todas las entradas/salidas (vista completa), haga doble clic sobre la representación del controlador de seguridad, dentro del editor de hardware.

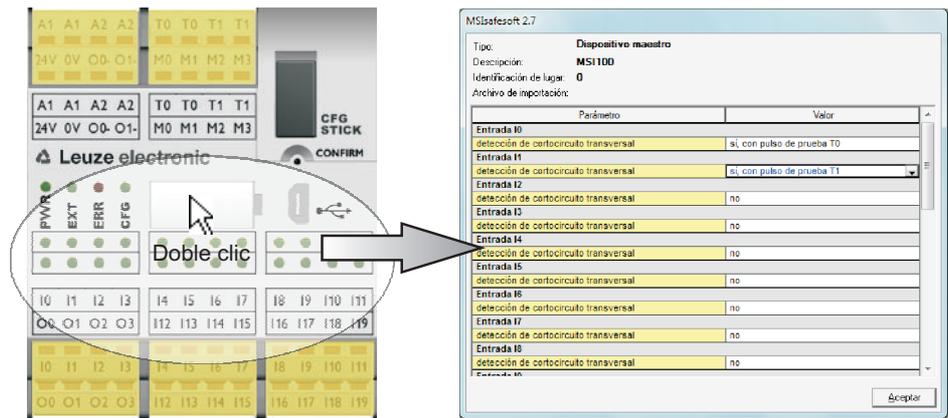


Figura 4-9 Apertura del editor de parámetros de dispositivos para todas las entradas y salidas

Si quiere abrir el editor de parámetros del dispositivo exclusivamente para una determinada entrada/salida, haga doble clic sobre la señal correspondiente en la representación gráfica del dispositivo:

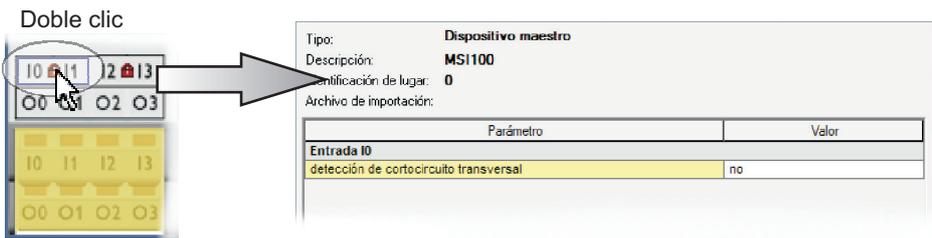


Figura 4-10 Apertura del editor de parámetros de dispositivos para una entrada/salida determinada

En lugar de hacer doble clic, también puede abrir el editor de parámetros del dispositivo a través del menú contextual. Para ello, haga clic con el botón derecho del ratón directamente en una entrada/salida determinada para abrir los parámetros o en un "espacio en blanco" cualquiera de la representación gráfica del dispositivo para abrir la vista completa. En ambos casos, elija la opción "Parámetros" del menú contextual.

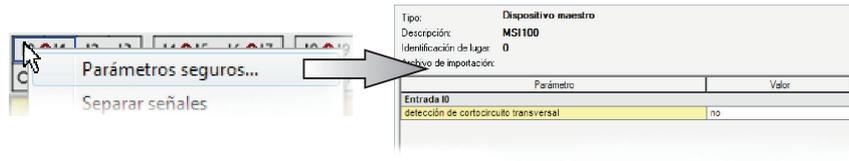


Figura 4-11 Apertura del editor de parámetros de dispositivos a través del menú contextual

### Estructura del editor de parámetros de dispositivos

Los parámetros ajustables se muestran en forma de tabla.

En la parte superior izquierda de la tabla se indica el tipo o la identificación del dispositivo y la "identificación de lugar", que es la identificación de seguridad unívoca del dispositivo seguro. Esta identificación es la única manera de identificar los dispositivos seguros de forma unívoca. Debajo aparece el nombre del archivo de importación, si es que se han importado parámetros (ver apartado "Importar/exportar").

A continuación, los parámetros disponibles se relacionan línea por línea (ver la descripción de los parámetros de entrada y los parámetros de salida). Cada parámetro (es decir, cada fila de la tabla) se compone de un valor modificable y del nombre del parámetro (que no puede modificarse). A este respecto, lea el siguiente apartado:

### Modificación de parámetros del dispositivo

Por motivos de seguridad, solo es posible seleccionar valores de parámetro predeterminados. Para ello, haga lo siguiente:

1. Haga clic en el campo blanco del parámetro que desee modificar. En el campo se mostrará la flecha para abrir la lista de selección.
2. Haga clic en la flecha para desplegar la lista.
3. Haga clic sobre el valor que desee. La lista se cierra y el valor seleccionado se visualiza en el campo de parámetro.

Parámetro	Valor
<b>Entrada I0</b>	
detección de cortocircuito transversal	sí, con pulso de prueba T0
<b>Entrada I1</b>	no
detección de cortocircuito transversal	sí, con pulso de prueba T0

Figura 4-12 Modificación de parámetros del dispositivo en el editor de parámetros de dispositivos

Si no se cierra el editor de parámetros de dispositivo y no se selecciona otro dispositivo, es posible deshacer (<Ctrl>+<Z>) y rehacer (<Ctrl>+<Y>) varios pasos de edición.

Si se han modificado parámetros y luego se cierra el editor con "Aceptar", el programa pide que se guarden las modificaciones realizadas.

### Parámetros de entrada del controlador de seguridad: Detección de cortocircuito transversal

Un cortocircuito transversal es una conexión errónea e indeseada entre circuitos redundantes. Como ayuda para detectar un cortocircuito transversal, el controlador de seguridad ofrece las salidas de ciclo T0 y T1.

Para conectar la detección de cortocircuito transversal para una entrada, ponga el parámetro correspondiente "Detección de cortocircuito transversal "no"/"sí, con ciclo de prueba T..." en "sí, con ciclo de prueba T..." (ver Figura 4-12 arriba).



El software de configuración MSIsafesoft predetermina las señales de ciclo que se van a utilizar: Para las entradas "pares" (I0, I2, I4, ..., I18), la detección de cortocircuito transversal se realiza con el ciclo de prueba T0. Para la detección de cortocircuito transversal en las entradas "impares" (I1, I3, I5, ..., I19), hay que utilizar el ciclo de prueba T1.

"Entradas de señales" en la página 3-7 y "Detección de fallos en la periferia" en la página 2-8 ofrecen información más detallada sobre la detección de cortocircuitos transversales. Ahí encontrará también una aplicación de ejemplo.

**Parámetros de salida del controlador de seguridad: Salida de conmutación a masa**

El parámetro "Adicionalmente conmutación a masa "no"/"sí, con O..." solo está disponible para las salidas O0 y O1. La salida O0 está acoplada a la salida de conmutación a masa O0-, y la salida O1, a la salida de conmutación a masa O1-.

Con este parámetro, el usuario determina si, además de la salida de módulo seguro correspondiente, también debe conectarse la salida de conmutación a masa especificada, con ayuda de la cual es posible desconectar de forma segura una aplicación monocal.



La utilización de las salidas de conmutación a masa O0- y O1- aumenta, entre otros, la seguridad de cortocircuito transversal. Para obtener más información sobre el uso de las salidas de conmutación a masa O0- y O1- y una aplicación de ejemplo correspondiente, consulte "Salidas de conmutación a masa O0- y O1-" en la página 3-10.

Parámetro	Valor
Salida O0	
Adicionalmente conmutación a masa	sí, con O0-

Figura 4-13 Ajuste del parámetro de dispositivo para el uso de la salida de conmutación a masa O0-

**Exportación e importación de parámetros**

Después de parametrizar las entradas y salidas del controlador de seguridad, puede exportar la lista de parámetros a un archivo con el fin de utilizarlo más adelante.

Para saber cómo funciona la exportación e importación de parámetros, consulte la ayuda en línea (tema "Parametrización de entradas/salidas del controlador de seguridad").

**Impresión de los parámetros**

El cuadro de diálogo de impresión (comando "Imprimir proyecto" del menú "Archivo") contiene una casilla de verificación llamada "Parámetros seguros". Si marca esta casilla antes de imprimir el proyecto, se imprimen también todos los parámetros del dispositivo seguro.

#### 4.5.4 Comprobación, descarga y puesta en servicio del proyecto



El proyecto solo puede comprobarse si el usuario ha iniciado sesión con la contraseña de proyecto válida (comando "Iniciar sesión" del menú "Proyecto").



Si el estado actual del proyecto no se había guardado aún, se guarda ahora automáticamente durante la comprobación.



**Valores de control (CRC):** a fin de detectar de forma segura datos de configuración corruptos durante la transferencia al controlador de seguridad, al comprobarse el proyecto en el software de configuración se calcula un valor de control (CRC). El controlador de seguridad también calcula el valor de control de los datos descargados. Si los valores de control del controlador de seguridad y del software de configuración son idénticos, significa que todos los datos se han guardado correctamente en el controlador de seguridad. De lo contrario, se muestra la correspondiente indicación de error.

El valor de control (CRC) difiere también si en el software de configuración se han realizado **cambios posteriores** en el proyecto que aún no se han descargado en el controlador de seguridad. Así, p. ej., un cambio del valor de control puede venir dado por un cambio en la documentación del proyecto.

Cuando se termina de desarrollar el proyecto de configuración, es decir, después de concluir la lógica de seguridad y la parametrización del dispositivo, hay que comprobar el proyecto. Así, la lógica de seguridad comprueba si existen errores como, p. ej. entradas de función abiertas.

Proceda de la siguiente manera para la comprobación del proyecto:

1. En la barra de herramientas, haga clic en el símbolo "Comprobar proyecto".



2. El transcurso de la comprobación se puede consultar en la ventana de mensajes, que se abre automáticamente.

Si el software de configuración detecta un error, el usuario puede saltar directamente al lugar del error haciendo doble clic sobre el mensaje (dentro de la ventana de mensajes) con el botón izquierdo del ratón.

En el ejemplo siguiente se ha encontrado una entrada no conectada. Al hacer doble clic sobre la indicación de error, se marca el objeto en cuestión (borde verde) en el editor de circuitos.



Figura 4-14 Salto a un punto de error en la lógica de seguridad desde la ventana de mensajes mientras se comprueba el proyecto de configuración

- Corrija el error y compruebe otra vez el proyecto.
- Si no se encuentran errores, el proyecto se puede transferir al controlador de seguridad. La descarga de un proyecto de configuración y la puesta en servicio correspondiente del controlador de seguridad se describen en "Descarga de la configuración de MSIsafesoft" a partir de Página 5-4.

#### 4.5.5 Documentación de la asignación de señales y del proyecto

##### Documentar la asignación de las señales



El sistema ofrece la posibilidad de crear una lista de señales o, más exactamente, una lista de asignación de señales.

Recomendamos encarecidamente realizar un mantenimiento adecuado de esta "documentación de cableado", ya que mejora la inteligibilidad de la lógica de seguridad creada y del proyecto entero y además ayuda a evitar conexiones incorrectas en el editor de circuitos. En la práctica es recomendable introducir los nombres de señales antes de editar la lógica de seguridad, ya que los textos introducidos en el editor de circuitos quedan visibles como descripciones de funciones.

- En la barra de herramientas, haga clic sobre el símbolo.



Se abre el cuadro de diálogo "Lista de asignaciones".

- Para cada entrada utilizada, introduzca una descripción breve en el campo derecho de la lista haciendo doble clic en el campo y escribiendo el texto en el mismo.

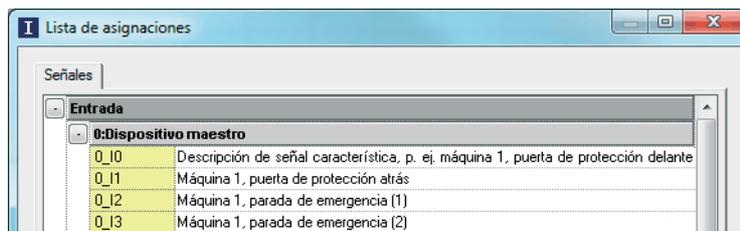


Figura 4-15 Documentar la asignación de las señales en el cuadro de diálogo "Lista de asignaciones"

- Una vez introducidos todos los textos, pulse "Aceptar" para cerrar el cuadro de diálogo y guardar la lista de señales editada.



Para más información sobre la información de señales, abra la ayuda en línea pulsando la tecla <F1> mientras está activo el cuadro de diálogo "Lista de asignaciones".

##### Introducir la documentación del proyecto

Abra el cuadro de diálogo "Información del proyecto" seleccionando en el menú "Proyecto" el comando "Información del proyecto...".

En este cuadro de diálogo se introducen los principales datos del proyecto actual, desde los datos referidos al proyecto (descripción de la aplicación, denominación, nombre del autor/responsable de la modificación, etc.) hasta los datos del fabricante, el nombre de la empresa usuaria y el lugar de aplicación, así como los datos sobre verificaciones de seguridad y un historial de modificaciones del proyecto.



Para trabajar conforme a la normativa, al desarrollar una nueva versión de proyecto se deben cada vez los campos con encabezado amarillo. Los campos que tienen el fondo gris son menos importantes. Sin embargo, se recomienda introducir los datos en todos los campos.



**Valores de control (CRC):** la modificación en la documentación del proyecto también hace que se vuelva a calcular el valor de control, es decir, el sistema detecta que el proyecto en el controlador de seguridad difiere del proyecto de configuración. Si los valores de control del controlador de seguridad y del software de configuración no son idénticos, se emitirá el mensaje correspondiente.



Para más información sobre la información y la documentación del proyecto, abra la ayuda en línea pulsando la tecla <F1> mientras está activo el cuadro de diálogo "Información de proyecto".

#### Impresión de la documentación del proyecto

A continuación puede imprimir todo el proyecto.

1. En el menú "Archivo", elija el comando "Imprimir proyecto".  
Se abre el cuadro de diálogo del mismo nombre.
2. Marque en el cuadro de diálogo todas las casillas de verificación y haga clic en "Aceptar".



Para más información sobre la impresión, los formatos de página y los ajustes de impresión, abra la ayuda en línea pulsando la tecla <F1> mientras está activo el cuadro de diálogo "Imprimir proyecto".

## 4.6 Modo de simulación en MSIsafesoft

El software de configuración MSIsafesoft incluye la simulación de mando MSISIMsoft, que permite simular la ejecución de la lógica de seguridad

- si no hay un controlador de seguridad MSI 100 disponible o
- si antes de la puesta en servicio del controlador de seguridad MSI 100 "auténtico" se recomienda realizar una prueba funcional simulada.

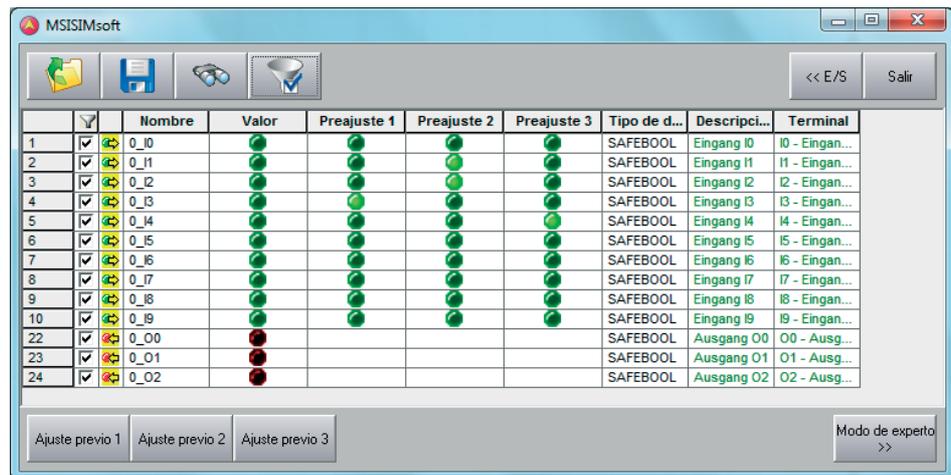


Figura 4-16 Simulación del controlador de seguridad en MSIsafesoft



### ADVERTENCIA: La simulación no sustituye la prueba funcional.

La simulación de la aplicación de seguridad no sustituye **en ningún caso** a la prueba funcional auténtica que se lleva a cabo con el controlador de seguridad y los dispositivos de comando/sensores/actuadores seguros. La prueba con la simulación solo puede llevarse a cabo como complemento de la prueba funcional normal, por ejemplo como verificación previa.

Si en lugar de trabajar con el controlador de seguridad se utiliza la simulación MSISIMsoft:

- En caso de que haya un controlador de seguridad conectado, éste no se activa, es decir, no se leen entradas ni se escriben salidas.
- En el software de configuración MSIsafesoft se siguen los mismos pasos que cuando se trabaja con el controlador de seguridad real, con la diferencia de que el símbolo "Simular mando de seguridad" de la barra de herramientas está presionado (ver Figura 4-17 en la página 4-22). Esto significa que el usuario puede forzar señales o mostrar valores en línea de la manera acostumbrada en el editor de circuitos. Mientras tanto, la simulación se ejecuta en segundo plano y el símbolo que hay en el campo informativo de la barra de tareas (System Tray, abreviado como Systray) está visible.
- Es posible configurar la aplicación para el caso de aplicación actual y "accionar" directamente entradas en la simulación, observar los efectos en las salidas y simular las entradas/salidas del hardware real.
- Es posible simular en el modo experto secuencias temporales en la máquina/instalación.

### Inicio del modo de simulación

Cómo iniciar la simulación y descargar un proyecto:

1. Para iniciar la simulación, haga clic en el símbolo "Simular mando de seguridad" de la barra de herramientas.

Si el símbolo mostrado aparece presionado, la simulación está activa y todos los comandos que se ejecuten, p. ej. "Descargar" o "Valores en línea", se refieren a la simulación.



Figura 4-17 Símbolo del modo de simulación, representación "no pulsado" y "pulsado"

2. Después de hacer clic en el símbolo, aparece la ventana de mensajes con el mensaje "Se conecta la simulación".  
A continuación, el proyecto se guarda y se comprueba automáticamente. Los errores detectados se indican en la ventana de mensajes.
3. Ahora el usuario (tras la correcta comprobación) puede descargar el proyecto de la forma acostumbrada presionando el símbolo con el mismo nombre en la barra de herramientas:



A diferencia del controlador de seguridad real, para la simulación no es necesario iniciar sesión con una contraseña de mando.

4. Una vez iniciada la simulación, la línea de estado muestra en el extremo derecho la siguiente entrada:

Simulación: Conexión establecida

La aplicación MSISIMsoft aparece minimizada en la barra de tareas de Windows.



Figura 4-18 Símbolo MSISIMsoft en la barra de tareas de Windows

### Finalización del controlador de seguridad de MSIsafesoft

Para cambiar de la simulación MSISIMsoft al controlador de seguridad real, en el software de configuración MSIsafesoft haga clic sobre el símbolo de simulación que ya aparece "presionado" en la barra de herramientas:



La simulación se desconecta (ver indicación en la ventana de mensajes) y el proyecto se guarda de nuevo automáticamente y se comprueba para el uso con el controlador de seguridad real.



#### **ADVERTENCIA: Peligro por operaciones involuntarias.**

Nada más salir del modo de simulación, todas las operaciones "en línea" como, por ej., "Descargar" o el forzado de señales se refieren de nuevo al mando de seguridad real.

**¡La finalización del modo de simulación no implica la finalización de la simulación MSISIMsoft!**

Después de pulsar otra vez el símbolo "Simular mando de seguridad", en el software de configuración el sistema de destino de la simulación MSISIMsoft cambia al controlador de seguridad real MSI 100. En rigor, simplemente se corta la conexión entre el software de configuración y el software de simulación. La salida de la aplicación de simulación MSISIMsoft no es automática (ver abajo).

**Finalización de la simulación MSISIMsoft**

Para salir de la simulación MSISIMsoft

1. salga primero del modo de simulación en el software de configuración (desactive el botón "Simular mando de seguridad") y
2. a continuación, seleccione la opción "Exit" en el menú contextual MSISIMsoft (en la barra de tareas de Windows) o haga clic en "Exit" en la ventana MSISIMsoft.



Si se sale de MSISIMsoft mientras en MSIsafesoft está presionado el botón "Simular mando de seguridad", MSISIMsoft se reinicia automáticamente nada más salir.

**Más información sobre el manejo de MSISIMsoft**

Para obtener más información sobre la simulación de mando MSISIMsoft, consulte en la ayuda en línea del software de configuración MSIsafesoft el tema "Simulación de mando MSISIMsoft":

- Manejo de MSISIMsoft
- Simulación de secuencias temporales en el modo experto MSISIMsoft
- Estado de la simulación MSISIMsoft



# 5 Configuración y puesta en servicio

## 5.1 Resumen de la configuración, de la A a la Z

El siguiente diagrama describe el desarrollo simplificado, es decir, el procedimiento general de desarrollo de un proyecto de configuración y de puesta en servicio del controlador de seguridad MSI 100. Encontrará información detallada en los capítulos indicados y en la ayuda en línea de MSIsafesoft.

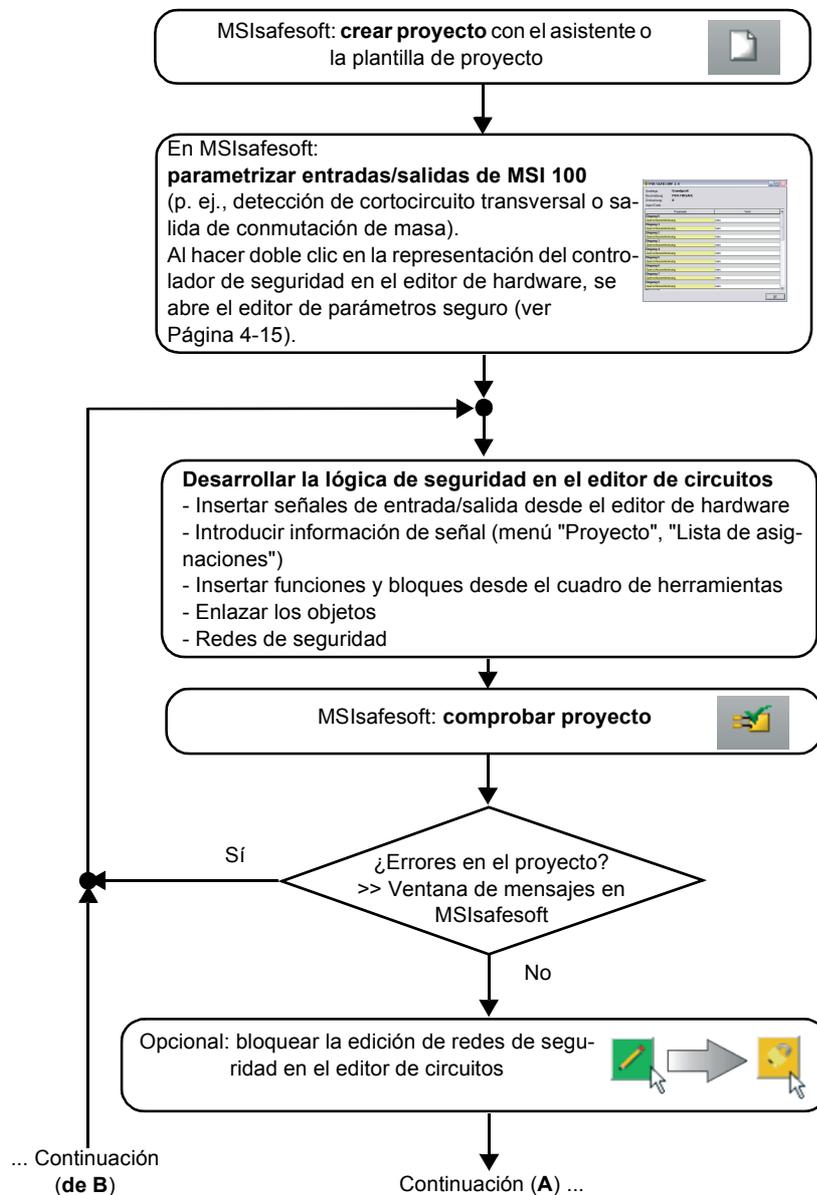


Figura 5-1 Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (1 de 3)

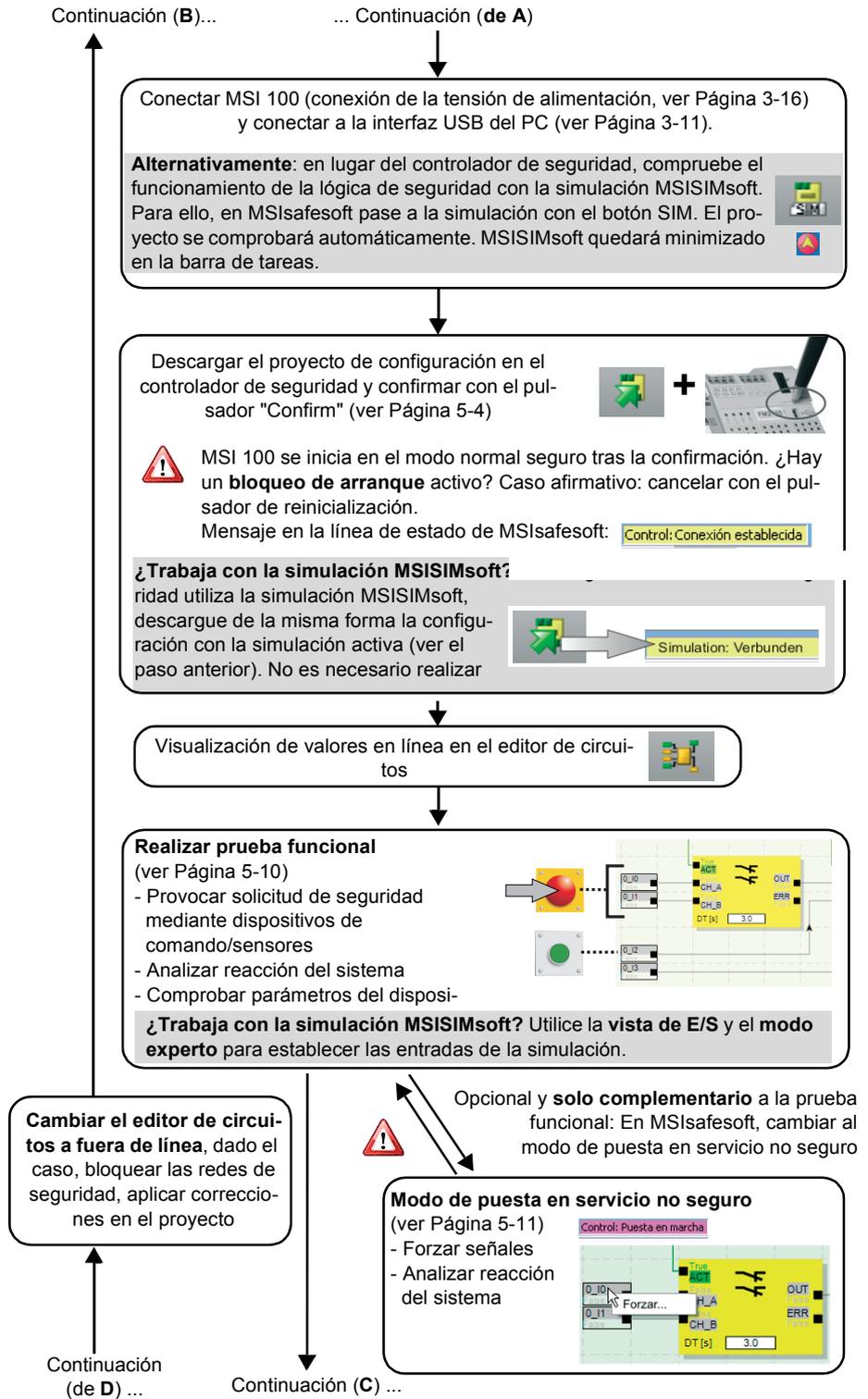


Figura 5-2 Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (2 de 3)

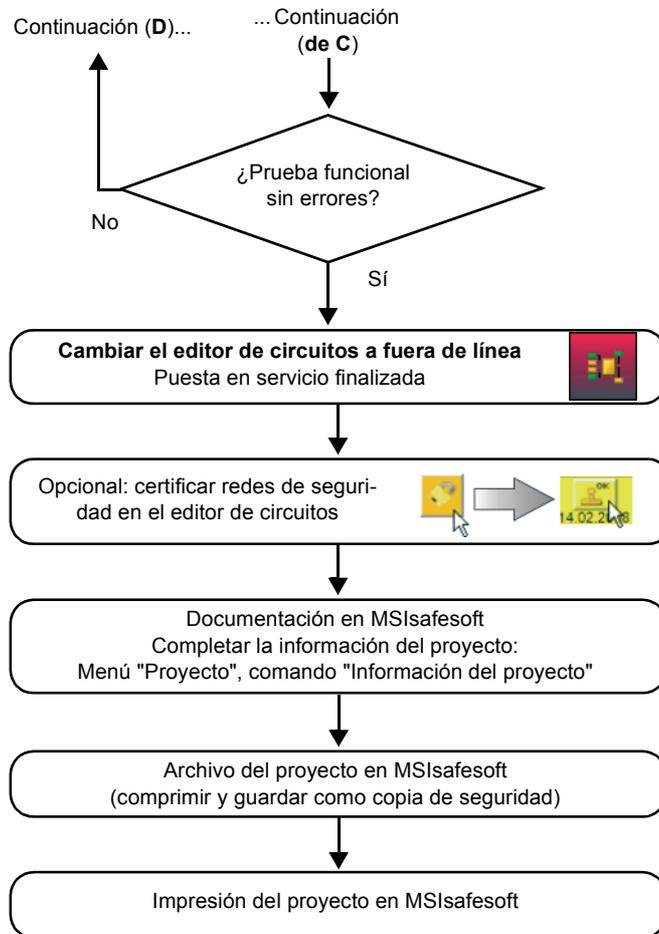


Figura 5-3 Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (3 de 3)

## 5.2 Descarga de la configuración de MSIsafesoft



**ADVERTENCIA: Peligro de desperfectos por operaciones involuntarias/incorrectas.**

Antes de la puesta en servicio, cerciórese de que no existen riesgos debidos a posibles operaciones involuntarias o incorrectas del controlador de seguridad.

La configuración, incluida la parametrización del dispositivo, se crea como proyecto en el software de configuración MSIsafesoft y debe cargarse una vez finalizada en el controlador de seguridad MSI 100. Estos datos suelen transferirse a través de la interfaz USB del controlador de seguridad.



Alternativamente, la configuración también puede cargarse insertando un componente de memoria con los datos correspondientes. Para ello, consulte "Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1" en la página 5-7.

1. Cerciórese de que:
  - el controlador de seguridad MSI 100 está conectado.
  - el software de configuración MSIsafesoft esté instalado en el ordenador de configuración (esta instalación también incluye los drivers necesarios).
  - se ha iniciado el software de configuración MSIsafesoft.
  - hay insertado un componente de memoria en el controlador de seguridad. De lo contrario, no se podrá cargar la configuración.
2. Conecte el cable USB al controlador de seguridad MSI 100 (conector mini-USB, 5 polos, máx. 3 m de longitud) y a un puerto USB del PC.



**ATENCIÓN: ¡Descarga electrostática!**

El controlador de seguridad MSI 100 contiene componentes que pueden resultar dañados o destruidos por una descarga electrostática. Al manejar la interfaz USB, observe las medidas de seguridad necesarias contra descargas electrostáticas (ESD) según EN 61340-5-1 y EN 61340-5-2.

Tras conectar el cable, el PC configurado reconoce el controlador de seguridad automáticamente y muestra su estado en la línea de estado, en la esquina inferior derecha (ver Figura 4-1 en la Página 4-3).

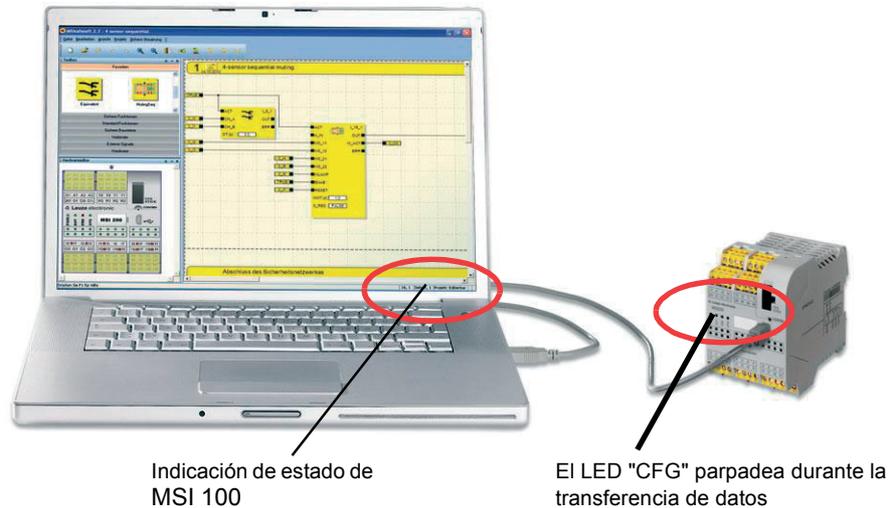


Figura 5-4 Conexión USB entre el PC y el controlador de seguridad

3. El proyecto puede descargarse en el controlador de seguridad MSI 100 solamente si ha **iniciado sesión en MSIsafesoft con la contraseña de mando** válida. En el menú "Mando seguro" seleccione el comando "Iniciar sesión", introduzca la contraseña de mando en el cuadro de diálogo y haga clic en "Aceptar".
4. Siempre que haya comprobado que el proyecto actual **no presenta errores** (ver capítulo Página 4-18 o la ayuda en línea de MSIsafesoft), puede descargarse en el controlador de seguridad el proyecto cargado en MSIsafesoft haciendo clic en el símbolo siguiente de la barra de herramientas:



**¿Existe ya un proyecto en el controlador de seguridad?**

Si la línea de estado de la derecha muestra la entrada amarilla "Control: Ningún proyecto", el procedimiento de envío al mando de seguridad comienza sin preguntar al usuario.

Sin embargo, si en el controlador de seguridad ya hay otro proyecto u otra versión del mismo proyecto y dicho proyecto o versión se está ejecutando, se muestra un cuadro de diálogo que informa al usuario sobre esa circunstancia. Para sobrescribir la configuración actual del módulo seguridad, haga clic en "Sí" dentro del cuadro de diálogo.

**Durante la transmisión de datos**

- se muestra una barra de progreso en la línea de estado de MSIsafesoft.
- en el controlador de seguridad MSI 100 parpadea rápidamente el indicador de estado "CFG" (aprox. 6 Hz).



Si durante la descarga se interrumpe la transmisión de datos, consulte "Problemas y soluciones" a partir de Página 7-1.

5. Tras la correcta finalización de la transmisión de datos, el indicador de estado "CFG" parpadea lentamente (aprox. 1,5 Hz) y en el software de configuración aparece un cuadro de diálogo de mensajes correspondiente.

Por el momento **no** debe confirmar este mensaje, sino realizar el paso siguiente.



Obsérvese:

Confirme primero la configuración del controlador de seguridad (ver el paso 6.) ...

... antes de hacer clic en "Aceptar".

Figura 5-5 Cuadro de diálogo tras la correcta transmisión de datos

- Confirme la nueva configuración accionando el pulsador "Confirm" con un objeto puntiagudo (ver Figura 5-6).



**ADVERTENCIA: Peligro por salidas activadas.**

Tras la confirmación descrita en este paso, el controlador de seguridad se inicia de inmediato. A menos que esté activo algún bloqueo de arranque que requiera una desactivación manual, las salidas se activan nada más iniciarse el mando de seguridad. Por esta razón, debe cerciorarse de que el inicio del controlador de seguridad no entraña riesgos de ninguna clase.

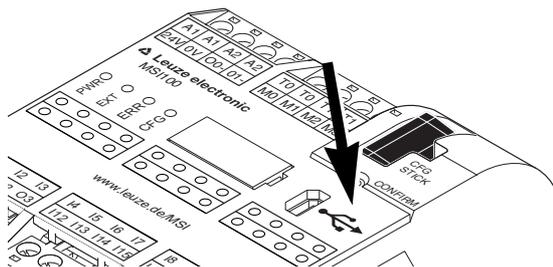


Figura 5-6 Confirme la configuración con el pulsador "Confirm"

El controlador de seguridad se reinicializa (todas las indicaciones de estado se encienden unos instantes) y, a continuación, pasa al modo de funcionamiento normal seguro (solo se enciende el LED "PWR").



**¿Bloqueo de arranque activo?**

Si en la configuración se ha especificado un bloqueo de arranque, éste estará activo después de iniciarse el controlador de seguridad. Si hay un bloqueo de arranque activo, el usuario debe desactivarlo accionando un pulsador reset conectado al controlador de seguridad de acuerdo con la configuración.

Para más información, consulte "Comportamiento de arranque y re arranque del sistema" en la página 2-5.



Si el controlador de seguridad no se inicializa correctamente, proceda según la descripción del capítulo "Problemas y soluciones" a partir de la Página 7-1.

## Otros pasos

Continúe con la prueba funcional (ver "Prueba funcional" en la página 5-10).



**Valores de control (CRC):** a fin de detectar de forma segura datos de configuración corruptos durante la transferencia al controlador de seguridad, al comprobarse el proyecto en el software de configuración se calcula un valor de control (CRC). El controlador de seguridad también calcula el valor de control de los datos descargados. Si los valores de control del controlador de seguridad y del software de configuración son idénticos, significa que todos los datos se han guardado correctamente en el controlador de seguridad. De lo contrario, se muestra la correspondiente indicación de error.

El valor de control (CRC) difiere también si en el software de configuración se han realizado **cambios posteriores** en el proyecto que aún no se han descargado en el controlador de seguridad. Así, p. ej., un cambio del valor de control puede venir dado por un cambio en la documentación del proyecto.

### 5.3 Carga de la configuración mediante el componente de memoria AC-MSI-CFG1



**ADVERTENCIA: Peligro de desperfectos por operaciones involuntarias/incorrectas.**

Antes de la puesta en servicio, cerciórese de que no existen riesgos debidos a posibles operaciones involuntarias o incorrectas del controlador de seguridad.

Las configuraciones pueden descargarse a través del puerto USB y cargarse con el componente de memoria. De esta forma es posible "clonar" la configuración de un dispositivo para otros módulos de seguridad. Esto resulta de utilidad cuando no se dispone de un ordenador de configuración en el lugar de aplicación o cuando, tras un cambio de dispositivo, hay que transferir la configuración al dispositivo nuevo.

Proceda de la siguiente manera para sustituir el componente de memoria: Esta secuencia evita que la configuración actual se sobrescriba al insertar accidentalmente un componente de memoria.

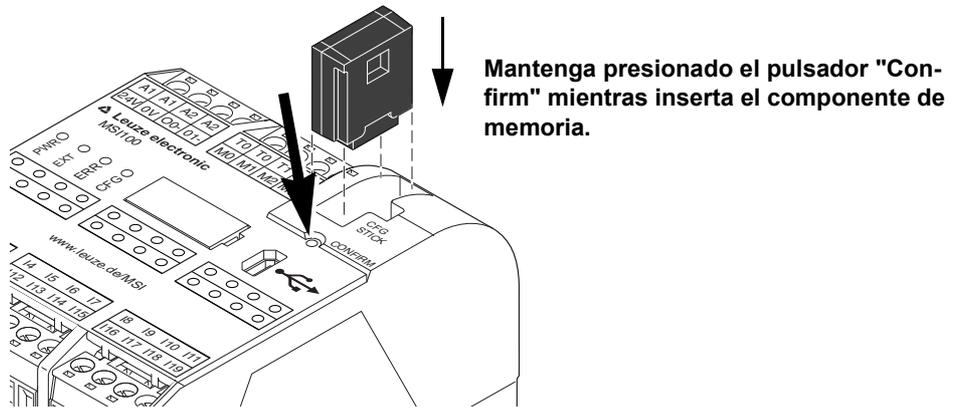
#### Extracción del componente de memoria

1. No está permitido sustituir el componente de memoria en pleno funcionamiento. Si el controlador de seguridad ya está en funcionamiento:
  - a) primero tendrá que parar la máquina,
  - b) desconectar el controlador de seguridad y
  - c) extraer el componente de memoria actual.

#### Inserción del nuevo componente de memoria

2. Inserte el nuevo componente de memoria en el controlador de seguridad desconectado. El componente de memoria está codificado mecánicamente y no se puede insertar incorrectamente en el dispositivo.
3. Conecte el controlador de seguridad y espere a que se haya inicializado (los cuatro LED de estado se encienden y apagan una vez durante la inicialización). El controlador de seguridad detecta ahora el componente de memoria desconocido y lo señala mediante el parpadeo de la indicación de estado "CFG".
4. Extraiga de nuevo el componente de memoria.
5. Accione el pulsador "Confirm" del dispositivo **sin** soltarlo.

6. Inserte de nuevo el componente de memoria **mientras** mantiene accionado el pulsador "Confirm".



## 5.4 Carga de la configuración desde el controlador de seguridad MSI 100

Los proyectos descargados en el controlador de seguridad MSI 100 se guardan allí y, en caso necesario, pueden cargarse de nuevo en el PC y en el software de configuración.

Esto puede ser necesario, por ejemplo, cuando hay que leer un proyecto desde el controlador de seguridad con fines de diagnóstico.



Para cargar el proyecto desde el controlador de seguridad en el software de configuración, no se necesita la contraseña de mando. Para editar el proyecto cargado se necesita la contraseña de proyecto válida.

Para cargar el proyecto, haga lo siguiente:

1. Si hay un proyecto abierto en el software de configuración, guárdelo antes de cargar el proyecto desde el controlador de seguridad.
2. Si es necesario, salga del modo de puesta en servicio y del modo en línea del software de configuración.

El símbolo "Valores en línea" no puede aparecer presionado antes de comenzar a cargar el proyecto y en la línea de estado debe mostrarse la indicación "Mando: conectado".

3. En la barra de herramientas, haga clic en el símbolo "Cargar":



4. En el cuadro de diálogo que aparece, haga clic en "Sí" para confirmar la carga.
5. Se inicia el proceso de transmisión del controlador de seguridad al PC y en la línea de estado de MSIsafesoft aparece una barra de progreso.
6. Si en el PC ya hay un proyecto con el mismo nombre que el proyecto que se acaba de cargar, se pide al usuario que indique si quiere sobrescribir ese proyecto.

Haga clic en

- "Sí" para sobrescribir los datos del proyecto actual con los datos del proyecto que se acaba de cargar.  
¡Los datos actuales se sobrescribirán y no podrán recuperarse!
- "No" para que el proyecto cargado se guarde con otro nombre o en otro directorio. Se abre el cuadro de diálogo "Guardar proyecto como". Seleccione un directorio, introduzca un nombre de archivo y haga clic en "Guardar".

7. A continuación se pedirá que introduzca una contraseña de proyecto. Una vez introducida la contraseña, ya puede editar el proyecto de la forma acostumbrada, comprobarlo, cargarlo en el controlador de seguridad y ponerlo en servicio.

## 5.5 Prueba funcional

### Validación

Después de cargar el proyecto en el controlador de seguridad MSI 100 y ejecutarlo allí tras la confirmación manual, el usuario debe realizar una prueba funcional para verificar el funcionamiento del controlador de seguridad y, por tanto, de la lógica de seguridad y de todo el cableado.

### Modo en línea en MSIsafesoft

Para ello, y como ayuda, se puede poner el software de configuración MSIsafesoft en modo en línea para leer cíclicamente los valores en línea del controlador de seguridad y mostrarlos en el editor de circuitos y en el editor de hardware.

### Solicitud de seguridad/monitorización de señales

Después de accionar los dispositivos de comando seguros (p. ej. presionar el dispositivo de paro de emergencia o abrir la puerta de protección) para activar la solicitud de seguridad, el usuario puede analizar en el software de configuración el comportamiento exacto de la lógica de seguridad, ya que, en el modo en línea, el editor de circuitos muestra el valor de cada señal "en directo".



**ADVERTENCIA: Peligro de lesiones o daños materiales por estados de instalación no deseados o reacciones incorrectas.**

Cerciórese de que la activación de la solicitud de seguridad no entraña riesgos de ninguna clase para personas y cosas.

El controlador de seguridad se encuentra en la fase de puesta en servicio, con lo que no pueden descartarse estados de la instalación no deseados o reacciones indebidas.

No entre en lugares donde haya peligro y encárguese de que otras personas tampoco puedan acceder a esos lugares.

Proceda de la manera siguiente para realizar una prueba funcional:

### Conectado/sesión iniciada

1. Conecte el controlador de seguridad activado MSI 100 a través de la interfaz USB al ordenador de configuración, inicie el software de configuración MSIsafesoft e inicie sesión en el controlador de seguridad.

La línea de estado en MSIsafesoft muestra ahora a la derecha la siguiente entrada.

PLC: Sesión iniciada PLC: Conexión establecida

2. Para cambiar MSIsafesoft al modo en línea, haga clic en el símbolo "Mostrar valores en línea" de la barra de herramientas:



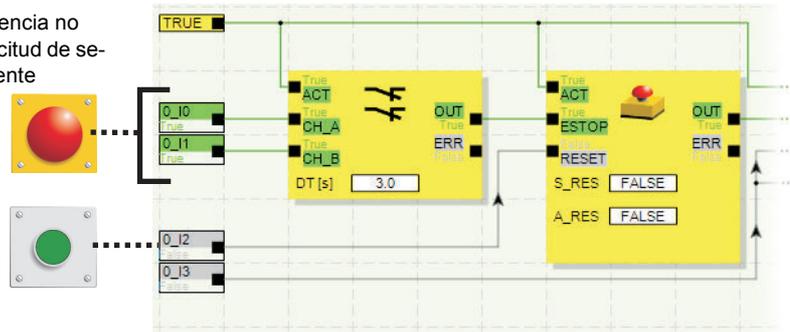
Para que el sistema pueda mostrar valores en línea, el proyecto que hay en el controlador de seguridad y el proyecto que hay en el sistema de configuración deben ser idénticos. Si después de la puesta en servicio se introduce algún cambio en el proyecto (mover un objeto ya se considera un cambio), deberá comprobar de nuevo el proyecto y descargarlo en el controlador de seguridad antes de poder ver los valores en línea.

Las "líneas de señal" y las conexiones de bloque pasan a mostrarse en el editor de circuitos con distintos colores, en función de su estado (TRUE/FALSE), y con los valores actuales. El editor de hardware respalda también la prueba funcional mediante LED "encendidos".

3. Active la solicitud de seguridad a través de los dispositivos de comando seguros. Observe la reacción de la máquina y de la configuración en el editor de circuitos conectado en línea.

**Ejemplo:**

Paro de emergencia no accionado, solicitud de seguridad inexistente



Solicitud de seguridad existente

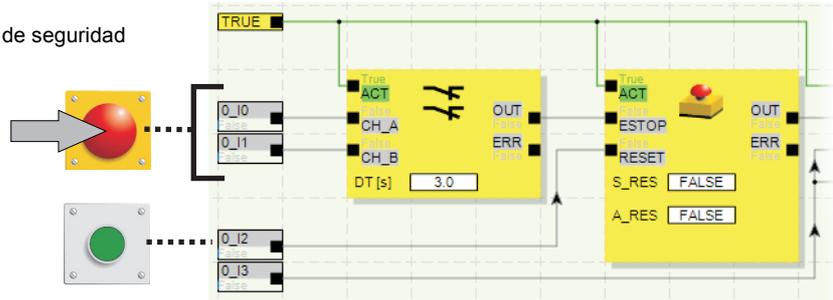


Figura 5-8 Ejemplo de una prueba funcional del sistema de seguridad mediante el modo en línea de MSIsafesoft

## 5.6 Modo de puesta en servicio

Además de la prueba funcional obligatoria, es posible utilizar el modo de puesta en servicio mediante el modo en línea (ver "Prueba funcional" en la página 5-10).

Así, en lugar de presionar el dispositivo de comando de paro de emergencia o abrir la puerta de protección, por ejemplo, en el modo de puesta en servicio el usuario puede forzar la correspondiente señal del dispositivo de comando seguro en el editor de circuitos.



**ADVERTENCIA: La prueba en el modo de puesta en servicio no sustituye a la prueba funcional auténtica.**

La prueba de la aplicación de seguridad con ayuda del modo de puesta en servicio no sustituye en ningún caso a la prueba funcional auténtica que se lleva a cabo con ayuda de los dispositivos de comando seguros. La prueba en el modo de puesta en servicio solo puede llevarse a cabo como complemento de la prueba funcional normal, por ejemplo como verificación previa.

Forzando señales en la representación en línea del editor de circuitos puede influirse directamente en el controlador de seguridad. Para referirse a este tipo de influencia se ha impuesto el uso del término "Forcing" (en inglés "to force" significa "forzar").



**ADVERTENCIA: Exclusión de peligros**

Antes de forzar señales, asegúrese de que con ello no pondrá en peligro a personas o cosas.



**ADVERTENCIA: El modo de puesta en servicio es un modo de funcionamiento no seguro**

Igual que en el modo en línea, el editor de circuitos muestra valores en línea que lee el controlador de seguridad. Sin embargo, como en el modo de puesta en servicio además es posible influir en las señales, este modo, a diferencia del modo de diagnóstico, tiene como consecuencia un modo de operación no seguro del controlador de seguridad.



Después de realizar esta prueba funcional complementaria en el modo de puesta en servicio, el usuario debe salir otra vez del modo de puesta en servicio. Al hacerlo, las señales forzadas se restablecen.

**Inicio del modo de puesta en servicio**

1. Seleccione en MSIsafesoft el comando "Modo de puesta en servicio" en el menú "Mando seguro".
2. Se muestra un mensaje que advierte de posibles peligros. Haga clic en "Sí" en el cuadro de diálogo para salir del modo de operación seguro y pasar al modo de puesta en servicio (no seguro).



**Limitación de tiempo:** dispone de 30 segundos para cambiar el modo de operación (es decir, para hacer clic en "Sí"). Transcurrido este tiempo se mostrará una indicación de error y tendrá que seleccionar de nuevo el comando "Modo de puesta en servicio" en el menú "Mando seguro".

En la línea de estado del software de configuración, el fondo de color rosa del campo de estado indica que el controlador de seguridad se encuentra en modo no seguro.

**Control: Puesta en marcha**

El editor de circuitos continúa mostrando los valores en línea, es decir, las señales y conexiones que tienen el valor TRUE se representan de color verde, mientras que el color gris se utiliza para el estado lógico FALSE. Asimismo, el editor de hardware se ve en el modo en línea.

**Forzado de señales**

3. Para forzar una señal, haga clic con el botón derecho del ratón sobre esa señal en el editor de circuitos y, en el menú contextual que aparece, seleccione el comando "Forzar".



**ADVERTENCIA: Exclusión de peligros mediante forzado**

Cuando fuerce señales con el controlador de seguridad en funcionamiento debe actuar con la máxima precaución. Forzar significa que la configuración segura se ejecuta con los valores de las señales forzadas.

Otra posibilidad es hacer doble clic sobre la señal con el botón izquierdo del ratón. Se abre el cuadro de diálogo "Forzar".

4. En la parte de arriba del cuadro de diálogo se puede ver la denominación de la señal. El valor que se va a forzar se determina automáticamente a partir del valor actual de la señal y se configura en el cuadro de diálogo.

5. Haga clic en el botón "Forzar" para forzar la señal al valor configurado.



**ADVERTENCIA: Exclusión de peligros mediante forzado**

Antes de forzar señales, asegúrese de que con ello no pondrá en peligro a personas o cosas.

6. Se muestra un cuadro de diálogo donde el usuario debe confirmar expresamente de nuevo su intención de forzar la señal. Para continuar, haga clic en "Sí".

La señal permanece en el valor forzado hasta que el usuario restablece el forzado.

**Restablecimiento del forzado**

Haga clic con el botón derecho del ratón sobre la señal que desee restablecer y, en el menú contextual que aparece, seleccione el comando "Forzar". Se abre el cuadro de diálogo "Forzar".

En este cuadro de diálogo puede restablecer la señal forzada que esté actualmente seleccionada o todas las señales forzadas.



Si sale del modo de puesta en servicio mientras hay señales forzadas, esas señales se restablecen.

**Salir del modo de puesta en servicio**

Para salir del modo de puesta en servicio, regrese al modo en línea "normal" y el controlador de seguridad pasará de nuevo a un modo de operación seguro.

1. En el menú "Mando seguro", seleccione el punto de menú marcado "Modo de puesta en servicio" (el símbolo que hay junto al punto de menú se representa accionado si está activo el modo de puesta en servicio).
2. Para salir del modo de puesta en servicio, el usuario ha de hacer clic en "Sí" en el cuadro de diálogo de confirmación.

En la parte derecha de la línea de estado, el fondo amarillo del campo de estado indica de nuevo el servicio normal seguro del controlador de seguridad.



## 6 Ejemplos de aplicación

### Ayuda sobre bloques: aplicación de cada bloque

Para ver ejemplos de aplicación, consulte la ayuda en línea sobre bloques seguros.

En ella se describe al menos una aplicación típica para cada bloque y se muestra la lógica de seguridad configurada en MSIsafesoft, así como la conexión del controlador de seguridad MSI 100 en forma de representaciones esquemáticas.

Además, contiene diagramas de secuencia de señales que ilustran el comportamiento de cada bloque.

En las ayudas sobre los bloques encontrará, entre otros, los siguientes ejemplos de aplicación:

- Circuitos de paro de emergencia de uno y dos canales.
- Control de puertas de protección de uno y dos canales, con o sin bloqueo.
- Selección de modo operativo con bloqueo del modo ajustado y confirmación manual del modo operativo.
- Evaluación de un interruptor de aprobación de tres niveles con confirmación del modo de operativo seguro seleccionado.
- Muting paralelo con dos sensores.
- Evaluación de una cortina fotoeléctrica de un canal conectada.
- Controles bimanuales de tipo II y tipo III.



## 7 Problemas y soluciones

En este capítulo se ofrece una lista de problemas que pueden surgir cuando se trabaja con el software de configuración MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100. En cada caso se indican las medidas que debe tomar el usuario para solucionar el problema.

Las siguientes descripciones están agrupadas en categorías correspondientes a las distintas partes del software de configuración.

### 7.1 General

Tabla 7-1 Soluciones a problemas generales

Problema	Solución
Al iniciar el software de configuración seguro MSIsafesoft, la comprobación de la instalación ha detectado un archivo de sistema dañado. Se muestra la ventana de mensajes con la indicación correspondiente.	Desinstale el software de configuración seguro y a continuación inicie el programa de instalación desde el CD de instalación para instalar de nuevo el software.
La rutina de comprobación del sistema operativo ha detectado que desea arrancar el software de configuración MSIsafesoft bajo un sistema operativo no admitido.	Instale un sistema operativo admitido por MSIsafesoft (ver "Requisitos del sistema del software de configuración MSIsafesoft" en la página 2-18) o pregunte al servicio técnico si existe una nueva versión de MSIsafesoft que pueda ejecutarse con el sistema operativo que tiene instalado actualmente.
Se ha producido un error (acompañado del correspondiente mensaje) que no puede solucionarse con ninguna de las medidas aquí descritas.	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.
El software de configuración seguro MSIsafesoft o una de sus funciones no se comporta de la manera descrita en la documentación de usuario o en la ayuda en línea.	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.

## 7.2 Editor gráfico de circuitos

Tabla 7-2 Soluciones a problemas con el editor gráfico de circuitos

Problema	Solución
<p>Ha intentado abrir un proyecto pero la lógica de seguridad no se ha podido cargar debido a un error de suma de comprobación.</p> <p>Se muestra la ventana de mensajes con la indicación correspondiente.</p>	<p>El proyecto en cuestión está dañado y ya no puede utilizarse.</p> <p>Recupere la última copia de seguridad del proyecto (consulte el tema "Comprimir y descomprimir proyectos" de la ayuda en línea).</p> <p>Si el problema persiste, diríjase a nuestro servicio técnico.</p>
<p>Durante la edición aparece una ventana de mensajes por medio de la cual el editor de circuitos informa sobre datos dañados, un error esporádico o un error sistemático.</p>	<p>El proyecto se cierra automáticamente. No es posible guardar los últimos cambios realizados.</p> <p>Si el problema persiste cuando vuelve a abrir el proyecto, diríjase a nuestro servicio técnico.</p>

## 7.3 Editor de parametrización de dispositivos

Tabla 7-3 Soluciones a problemas con el editor de parametrización de dispositivos

Problema	Solución
<p>Ha intentado abrir el editor de parametrización de dispositivos pero los datos no se han podido cargar debido a un error de suma de comprobación.</p> <p>Se muestra la ventana de mensajes con la indicación correspondiente.</p>	<p>El proyecto ya no se puede utilizar porque los datos de parametrización no se pueden borrar.</p> <p>Recupere la última copia de seguridad del proyecto (consulte el tema "Comprimir y descomprimir proyectos" de la ayuda en línea).</p>
<p>El editor de parámetros de dispositivo reacciona de manera inesperada a un valor introducido en la tabla de parámetros, por ejemplo mostrando un valor distinto al que se ha introducido o seleccionado.</p> <p>Esto puede deberse a un error esporádico o a un error sistemático.</p>	<p>Deshaga la última entrada (presione &lt;Ctrl&gt;+&lt;Z&gt;) e introduzca de nuevo el valor.</p> <p>Si el problema persiste, diríjase a nuestro servicio técnico.</p>
<p>Durante la edición aparece una ventana de mensajes por medio de la cual el editor de parametrización de dispositivos informa sobre datos dañados, un error esporádico o un error sistemático.</p>	<p>El proyecto se cierra automáticamente. No es posible guardar los últimos cambios realizados.</p> <p>Si el problema persiste cuando vuelve a abrir el proyecto, diríjase a nuestro servicio técnico.</p>

## 7.4 Comunicación en línea entre MSIsafesoft y el controlador de seguridad MSI 100

Tabla 7-4 Soluciones a problemas de comunicación

Problema	Solución
<p>No es posible establecer una conexión con el controlador de seguridad.</p> <p>En la barra de estado no se muestra el estado del controlador de seguridad (ni "Timeout" ni "Ningún proyecto" ni "Conectado", ver nota bajo el siguiente diagrama).</p> <p>Por ejemplo, la barra de estado tiene el aspecto siguiente:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> <span style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Proyecto: Solo lectura</span> </div>	<p>Proceda de la siguiente manera:</p> <pre> graph TD     A[Desenchufe y vuelva a enchufar el cable USB en el PC y en el controlador de seguridad.] --&gt; B{¿ Está indicado un estado de módulo en la línea de estado * ?}     B -- Sí --&gt; C[Es posible la comunicación con MSI 100. No es preciso realizar ninguna acción más.]     B -- No --&gt; D[Encufe el cable USB en un otro puerto USB de su PC.]     D --&gt; E{¿ Está indicado un estado de módulo en la línea de estado * ?}     E -- Sí --&gt; F[Es posible que el primer puerto USB utilizado en su PC tenga defecto. Utilice este puerto en lugar del primer puerto utilizado.]     E -- No --&gt; G[Intente establecer una conexión USB a un otro controlador de seguridad, actualmente no utilizado.]     G --&gt; H{¿ Está indicado un estado de módulo en la línea de estado * ?}     H -- Sí --&gt; I[Utilice este controlador de seguridad en lugar del primer módulo utilizado.]     H -- No --&gt; J[Intente establecer la conexión con un otro cable USB.]     J --&gt; K{¿ Está indicado un estado de módulo en la línea de estado * ?}     K -- Sí --&gt; L[Utilice el cable apto para funcionar.]     K -- No --&gt; M[Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.]                     </pre> <p>* Estado de módulo posible con conexión establecida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; padding: 2px;">PLC: Tiempo de espera</span> → Temporalmente durante la inicialización</li> <li><span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; padding: 2px;">PLC: Ningún proyecto</span> → Descargar un proyecto</li> <li><span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; padding: 2px;">PLC: Conexión establecida</span> → Iniciar la prueba funcional</li> </ul>

Tabla 7-4 Soluciones a problemas de comunicación

Problema	Solución
<p>Transferencia interrumpida durante la descarga.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicie de nuevo la transferencia.</li> <li>2. Si la descarga falla otra vez, desenchufe y vuelva a enchufar el cable USB del puerto del ordenador de configuración.</li> <li>3. Una vez se haya reconocido correctamente el controlador de seguridad (ver indicación en la línea de estado), inicie otra vez la descarga.</li> </ol>
<p>Una vez descargado correctamente el proyecto, el software de configuración seguro MSIsafesoft detecta que la suma de comprobación del proyecto en el controlador de seguridad no coincide con la suma de comprobación del proyecto en el PC. Se muestra la ventana de mensajes con la indicación correspondiente.</p>	<p>Proceda de la siguiente manera:</p> <pre> graph TD     A[Descargue de nuevo el proyecto en el controlador de seguridad y confirme, pulsando la tecla "Confirm".] --&gt; B{¿El error de suma de comprobación continúa indicado?}     B -- No --&gt; C[No es preciso realizar ninguna acción más. Puede iniciar la prueba funcional.]     B -- Sí --&gt; D[Descargue el proyecto en un otro controlador de seguridad actualmente no utilizado.]     D --&gt; E{¿El error de suma de comprobación continúa indicado?}     E -- No --&gt; F[Utilice este controlador de seguridad en lugar del primer módulo utilizado.]     E -- Sí --&gt; G[Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.]     </pre>

## 7.5 Mensajes del controlador de seguridad

Tabla 7-5 Soluciones a mensajes del controlador de seguridad MSI 100

Problema	Solución
El controlador de seguridad no se inicializa correctamente tras confirmar la configuración recién cargada (indicación "Mando: error" en la barra de estado y parpadeo de la indicación "ERR" en el controlador de seguridad).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desconecte y vuelva a conectar el controlador de seguridad.</li> <li>2. Descargue de nuevo el proyecto en el controlador de seguridad y confirme la nueva configuración accionando el pulsador "Confirm" del dispositivo.</li> <li>3. Si el problema persiste, diríjase a nuestro servicio técnico.</li> </ol>
El controlador de seguridad avisa de un error interno.	Póngase en contacto con nuestro servicio técnico.



## 8 Anexo de índices

### 8.1 Índice de ilustraciones

#### Sección 1

Figura 1-1: Abrir la ayuda en línea del software de configuración MSIsafesoft ... 1-8

#### Sección 2

Figura 2-1: Ejemplo de estructura de un sistema de seguridad equipado con MSI 100 ..... 2-1

Figura 2-2: Conector de carril TBUS de Leuze electronic ..... 2-3

Figura 2-3: Realización del bloqueo de arranque, del bloqueo de re arranque y de la categoría de paro 0 para la salida segura O0 ..... 2-7

Figura 2-4: Realización de la detección de cortocircuito transversal para un dispositivo de comando de paro de emergencia en las entradas I0 y I1 del controlador de seguridad ..... 2-8

Figura 2-5: Parametrizar la detección de cortocircuito transversal para una entrada del módulo ..... 2-9

Figura 2-6: Representación esquemática simplificada: Diagnóstico de hardware en caso de fallo de un bloque seguro ..... 2-10

Figura 2-7: Representación esquemática simplificada: Control de cableado .... 2-11

Figura 2-8: Ejemplo de una descripción de función en línea en caso de fallo ... 2-12

Figura 2-9: Ejemplos de descripciones de funciones del editor de circuitos en el modo fuera de línea (durante la edición de la lógica de seguridad) 2-12

Figura 2-10: Protección por contraseña de MSI 100 y MSIsafesoft ..... 2-13

#### Sección 3

Figura 3-1: Controlador de seguridad MSI 100 con conexión por tornillo (izquierda) o bien con bornes de conexión por resorte (derecha), montado en un carril de 35 mm-EN ..... 3-1

Figura 3-2: Esquema de conjunto del controlador de seguridad MSI 100 ..... 3-2

Figura 3-3: Diagrama: Posibles modos operativos (estado) del controlador de seguridad MSI 100 ..... 3-3

Figura 3-4: Elementos de operación y de indicación del controlador de seguridad MSI 100 ..... 3-4

Figura 3-5: Conexiones de señal MSI 100 ..... 3-7

Figura 3-6: Ejemplo de aplicación de salidas de conmutación a masa O0- y O1- ..... 3-10

Figura 3-7: Línea de estado del software de configuración seguro MSIsafesoft (el controlador de seguridad ya contiene un proyecto de configuración) ..... 3-11

Figura 3-8:	Componente de memoria AC-MSI-CFG1 en MSI 100 .....	3-12
Figura 3-9:	Montaje de los conectores TBUS de carril .....	3-14
Figura 3-10:	Montaje del controlador de seguridad MSI 100 en el carril .....	3-14
Figura 3-11:	Conectar la tensión de alimentación en A1/A2 y 24V/0V .....	3-16
Figura 3-12:	Conexión a bornes por tornillo (izquierda) y bornes por resorte (derecha) .....	3-17

## Sección 4

Figura 4-1:	Interfaz de usuario MSIsafesoft .....	4-3
Figura 4-2:	Bloques seguros en el cuadro de herramientas (extracto) .....	4-5
Figura 4-3:	Asistente de proyecto para crear un nuevo proyecto de configuración, uso de una plantilla de proyecto .....	4-10
Figura 4-4:	Inserción de funciones y bloques seguros desde el cuadro de herramientas en el editor de circuitos .....	4-11
Figura 4-5:	Apertura del editor de hardware con la función Auto-Hide activada .....	4-12
Figura 4-6:	Inserción de una señal en el editor de circuitos .....	4-12
Figura 4-7:	Enlace de objetos trazando una línea .....	4-14
Figura 4-8:	Conexión de señales no enlazadas a bloques o funciones mediante Drag & Drop .....	4-14
Figura 4-9:	Apertura del editor de parámetros de dispositivos para todas las entradas y salidas .....	4-15
Figura 4-10:	Apertura del editor de parámetros de dispositivos para una entrada/salida determinada .....	4-15
Figura 4-11:	Apertura del editor de parámetros de dispositivos a través del menú contextual .....	4-16
Figura 4-12:	Modificación de parámetros del dispositivo en el editor de parámetros de dispositivos .....	4-16
Figura 4-13:	Ajuste del parámetro de dispositivo para el uso de la salida de conmutación a masa 00- .....	4-17
Figura 4-14:	Salto a un punto de error en la lógica de seguridad desde la ventana de mensajes mientras se comprueba el proyecto de configuración .....	4-18
Figura 4-15:	Documentar la asignación de las señales en el cuadro de diálogo "Lista de asignaciones" .....	4-19
Figura 4-16:	Simulación del controlador de seguridad en MSIsafesoft .....	4-21
Figura 4-17:	Símbolo del modo de simulación, representación "no pulsado" y "pulsado" .....	4-22
Figura 4-18:	Símbolo MSISIMsoft en la barra de tareas de Windows .....	4-22

## Sección 5

Figura 5-1:	Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (1 de 3) .....	5-1
-------------	---	-----

Figura 5-2:	Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (2 de 3) .....	5-2
Figura 5-3:	Diagrama de desarrollo: configuración de la A a la Z (3 de 3) .....	5-3
Figura 5-4:	Conexión USB entre el PC y el controlador de seguridad .....	5-5
Figura 5-5:	Cuadro de diálogo tras la correcta transmisión de datos .....	5-6
Figura 5-6:	Confirme la configuración con el pulsador "Confirm" .....	5-6
Figura 5-7:	Accione el pulsador "Confirm" al insertar el componente de memoria .....	5-8
Figura 5-8:	Ejemplo de una prueba funcional del sistema de seguridad mediante el modo en línea de MSIsafesoft .....	5-11



## 8.2 Índice

### A

AC-MSI-CFG1 .....	2-2, 3-6, 3-12, 5-4
Cargar configuración en MSI 100 mediante AC-MSI-CFG1 .....	5-7
Análisis de riesgos .....	1-4
Antivalent (bloque seguro) .....	4-6
Asignación de señales .....	4-2
Asistente de proyecto .....	4-10
Ayuda en línea .....	6-1
Activar .....	1-8, 4-2, 4-9

### B

Bloqueo de arranque .....	1-2, 2-5, 2-7, 5-2, 5-6, 5-8
Bloqueo de re arranque .....	1-2, 2-5, 2-7
Bloques con bloqueo de arranque o de re arranque ..	2-6
Bloques/funciones, seguros .....	1-7, 4-5, 6-1
Bornes de conexión MSI 100 .....	3-1, 3-17

### C

Cargar configuración desde MSI 100 .....	5-9
Cargar configuración mediante AC-MSI-CFG1 .....	5-7
Cargar proyecto desde MSI 100 .....	5-9
Cargar proyecto mediante AC-MSI-CFG1 .....	5-7
carril de 35 mm .....	3-14
Carril simétrico, ver carril de 35 mm	
Categoría 4 conforme a EN ISO 13849 .....	1-4
Categoría de paro 0 .....	2-2, 2-4, 2-7
Ciclos de prueba T0, T1 ....	2-8, 3-1, 3-8, 3-9, 4-13, 4-16
Cierre de sesión forzado por inactividad .....	2-13
Comportamiento de arranque y re arranque .....	1-2, 2-5
Comprobar y descargar proyecto .....	4-18, 5-1, 5-2, 5-5
Comunicación MSI 100 - MSIsafesoft .....	2-2, 3-11
Concepto de seguridad .....	1-4
Conector de carril TBUS .....	3-4, 3-14
Comunicación de los módulos .....	2-3
Conector de carril, ver conector TBUS de carril	
Conexiones a MSI 100 .....	3-7
Conexiones por resorte .....	3-1, 3-17
Conexiones por tornillo .....	3-1, 3-17
Configuración y puesta en servicio del proyecto, resumen .....	5-1
Contraseña de mando, ver protección por contraseña	
Contraseña de proyecto, ver protección por contraseña	

Control bimanual tipo II (bloque seguro) .....	4-9
Control bimanual tipo III (bloque seguro) .....	4-9
Control de cableado .....	2-11
Crear proyecto .....	4-10, 5-1
Cuadro de herramientas .....	4-3, 4-11
Cualificación del personal .....	1-1

### D

Datos técnicos .....	2-15
Descripción del sistema MSI 100 .....	2-1
Descripciones de funciones en línea en el editor de circuitos .....	2-12
Desmontaje MSI 100 .....	3-15
Detección de cortocircuito transversal 1-2, 2-8, 3-8, 3-9, 4-13, 4-16	
Detección de fallos .....	1-2
Diagnóstico	
Control de cableado .....	2-11
Descripciones de funciones en línea .....	2-12
Diagnóstico de hardware .....	2-9
Indicaciones de estado .....	2-12
Diagnóstico de hardware .....	2-9
Diagramas de secuencia de señales de bloques .....	6-1
Directiva CEM 2004/108/CE .....	1-5
Directiva de baja tensión 2006/95/CE .....	1-5
Directiva de máquinas 2006/42/CE .....	1-5, 2-4
Directiva de máquinas 98/38/CE .....	1-5
Directivas .....	1-5
Documentación .....	1-8
Documentación de cableado .....	4-19
Documentación de proyecto .....	4-19, 5-3
Documentación MSIsafesoft .....	4-2
Documentar la asignación de señales del proyecto	4-19

### E

Editor de circuitos 2-2, 2-11, 3-7, 4-3, 4-11, 5-1, 5-10, 7-2	
Editor de hardware ....	2-8, 3-7, 4-2, 4-4, 4-11, 4-15, 5-1, 5-10
Editor de parametrización de dispositivos .....	7-2
Editor de parámetros .....	4-15
Editor de parámetros de dispositivo .....	2-8, 4-15
EDM (bloque seguro) .....	2-6, 4-6

## Ejemplo de aplicación

Bloqueo de arranque.....	2-6
Bloqueo de re arranque .....	2-6
Categoría de paro 0 .....	2-6
Detección de cortocircuito transversal .....	2-8
Ejemplos de aplicación de cada bloque.....	6-1
Salidas de conmutación a masa O0-, O1- .....	3-10
Elementos de operación y de indicación MSI 100 .....	3-4
EmergencyStop (bloque seguro) .....	2-6, 4-6
EnableSwitch (bloque seguro).....	2-6, 4-6
Enlace de objetos en el editor de circuitos .....	4-14
Enlazar objetos en el editor de circuitos .....	4-14
Entradas de señales MSI 100.....	3-7
Entradas MSI 100 .....	3-7
Equivalent (bloque seguro).....	4-6
ESPE (bloque seguro).....	2-6
Estado de servicio MSI 100 .....	3-3

## F

Forzado de señales, ver Forzar

Forzar .....	3-11, 4-2, 4-21, 4-22, 5-2, 5-12
Fuente de alimentación, sensores y dispositivos de comando.....	3-9
Funcionamiento del sistema MSI 100.....	2-1
Funciones y bloques seguros .....	4-5
Funciones/bloques, seguros.....	1-7, 4-5, 6-1

## G

GuardLocking (bloque seguro) .....	2-6, 4-7
GuardMonitoring (bloque seguro).....	2-6, 4-7

## I

Impresión de parámetros.....	4-17
Indicaciones de diagnóstico y estado MSI 100.....	3-4
Indicaciones de estado MSI 100.....	2-12, 3-4
Indicaciones de seguridad	
Eléctrica .....	1-3
general .....	1-1
Seguridad de la máquina/instalación .....	1-4
Insertar bloques en el editor de circuitos .....	4-11
Insertar entradas y salidas de señal en el editor de circuitos .....	4-11
Insertar funciones en el editor de circuitos .....	4-11
Instalación MSI 100 .....	3-13
Integridad de seguridad .....	1-4, 1-7
Interfaz USB .....	2-2, 3-11, 5-4, 5-7

## L

LED de las entradas y salidas .....	3-6
Limitación de tiempo al cambiar de modo de funcionamiento .....	5-12
Línea de estado MSIsafesoft.....	3-11, 4-4, 5-2, 5-5, 5-9, 5-10, 5-12
Lista de asignaciones .....	4-2
Lista de asignaciones (MSIsafesoft).....	4-19
Lista de verificación MSIsafesoft .....	4-2
Longitudes de líneas para los sensores/dispositivos de comando .....	3-17

## M

ModeSelector (bloque seguro) .....	4-7
Modo de puesta en servicio 2-11, 4-2, 5-2, 5-9, 5-11, 5-12	
Modo en línea MSIsafesoft.....	4-2, 5-2, 5-9, 5-10
Modo experto (simulación MSISIMsoft).....	5-2
Montaje MSI 100.....	3-13

MSI 100 .....	2-5	MSIsafesoft.....	2-2
AC-MSI-CFG1, ver AC-MSI-CFG1		Asistente de proyecto .....	4-10
Aplicación del sistema.....	2-4	Cierre de sesión forzado por inactividad.....	2-13
Bornes de conexión .....	3-1	Comprobar y descargar proyecto .....	4-18, 5-5
Cargar configuración mediante AC-MSI-CFG1....	5-7	Configurar la detección de cortocircuito transversal para entradas .....	4-16
Cargar proyecto .....	5-9	Configurar la utilización de la salida de conmutación a masa .....	4-17
Comportamiento si falta el AC-MSI-CFG1 .	3-12, 5-8	Crear proyecto .....	4-10
Conectar la fuente de alimentación.....	3-16	Cuadro de herramientas .....	4-3
Conectar las líneas de señales.....	3-17	Descripciones de funciones en línea .....	2-12
Datos técnicos.....	2-15	Documentar la asignación de señales del proyecto .....	4-19
Descripción, hardware .....	3-1	Editor de circuitos .....	4-3, 4-11
Detección de cortocircuito transversal .....	2-8	Editor de hardware, ver Editor de hardware	
Detección de fallos, periferia.....	2-8	Editor de parámetros de dispositivo.....	2-8, 4-15
Elementos de operación y de indicación.....	3-4	Funciones y características .....	4-1
Entradas de señales .....	3-7	Impresión de parámetros .....	4-17
estado de servicio posibles.....	3-3	Instalación del software .....	4-1
Funciones de seguridad, posibles.....	2-4	Interfaz de usuario .....	4-3
Herramientas de diagnóstico .....	2-9	Línea de estado, ver línea de estado MSIsafesoft	
Indicaciones de diagnóstico y estado .....	3-4	Lista de asignaciones .....	4-19
Indicaciones de estado .....	2-12	Manejo .....	4-10
Instalación.....	3-13	Modificar parámetros de dispositivo .....	4-16
Interfaz USB.....	3-11	Modo de simulación .....	4-21
LED de las entradas y salidas.....	3-6	Puesta en servicio de un proyecto.....	4-18, 5-6
Protección por contraseña .....	2-13	Requisitos del sistema .....	2-18
Pulsador Confirm .....	3-6	MutingPar (bloque seguro) .....	4-8
Salidas de alimentación A1, A2 .....	3-9	MutingPar_2Sensor (bloque seguro).....	2-6, 4-8
Salidas de aviso M0 - M3.....	3-9	MutingSeq (bloque seguro) .....	4-9
Salidas de ciclos T0, T1.....	2-8, 3-9		
Salidas de conmutación a masa O0-, O1- .....	3-10		
salidas seguras O0 - O3 .....	3-8		
Vista general del sistema .....	2-1		

## N

## Normas

DIN EN 1088 .....	1-6, 4-7
DIN EN 50254 .....	1-6
DIN EN 574 .....	1-6
DIN EN 60204 .....	1-6, 2-2, 2-4, 4-6
DIN EN 61131 .....	1-6
DIN EN 61496 .....	1-6
DIN EN 953 .....	1-6
EC/ISO 7498 .....	1-6
EN 50178 .....	1-6
EN 62061 .....	1-4, 1-6, 1-7
EN 954 .....	1-5, 3-8
EN ISO 12100 .....	1-5
EN ISO 13849 .....	1-4, 1-5, 1-7, 3-8
EN ISO 13850 .....	1-6
IEC 61508 .....	1-4, 1-5, 1-7

## O

Objetivo del manual .....	1-1
---------------------------	-----

## P

Parametrizar entradas y salidas .....	4-15, 5-1
Parametrizar salidas y entradas .....	4-15, 5-1
Performance Level PL e según EN ISO 13849 .....	3-8
Personal, requisitos previos .....	1-1
Principio de verificación GS-ET-26 .....	1-5
Problemas y soluciones .....	7-1
Protección por contraseña .....	2-13, 5-9
Proyecto de configuración, ver proyecto	
Prueba funcional .....	5-2, 5-7, 5-10
Puesta en servicio de un proyecto .....	4-18, 5-6
Pulsador Confirm MSI 100 .....	2-5, 3-4, 3-6, 5-2, 5-6, 5-7

## R

Reparaciones .....	1-2
Requisitos de seguridad .....	1-4
Requisitos del sistema del software .....	2-18
Requisitos previos del personal .....	1-1

## S

Salidas de alimentación A1, A2 .....	3-9
Salidas de aviso M0 - M3 .....	3-1, 3-9, 4-13
Salidas de conmutación a masa O0- y O1- .....	4-17
Salidas de conmutación a masa O0-, O1- .....	3-1, 3-10

Salidas O0 - O3 .....	3-1, 3-7, 3-8
salidas seguras, ver salidas O0 - O3	
Seguridad contra cortocircuitos transversales .....	3-10
Seguridad de la máquina/instalación .....	1-4
Seguridad de las personas y los equipos .....	1-2
Seguridad eléctrica .....	1-3
Señales dobles .....	3-7, 4-11, 4-13
SIL 3 conforme a IEC 61508 .....	1-4
SILCL 3 conforme a EN 62061 .....	1-4
Simulación .....	4-21, 5-2
Soluciones a problemas .....	7-1

## T

TBUS .....	2-3, 2-12, 3-4, 3-13, 3-14
Tensión de alimentación MSI 100 .....	3-16
TestableSafetySensor (bloque seguro) .....	2-6, 4-9

## U

Uso conforme al prescrito .....	1-7, 3-9
Uso, conforme al prescrito .....	1-7, 3-9

## V

Valores de control (CRC) .....	4-18, 4-20, 5-7
--------------------------------	-----------------