

# Información técnica

## Soliphant M FTM50

Horquilla vibrante



### Detector de nivel universal para sólidos granulados de grano fino

#### Aplicación

El Soliphant M es un detector de nivel robusto para silos con sólidos granulados de grano fino o pulverulentos, incluso con un peso bruto bajo. Los diversos diseños disponibles para el equipo permiten una amplia gama de aplicaciones. Existe una gran variedad de certificados para su uso en atmósferas potencialmente explosivas debido al polvo o al gas.

Diseño compacto para instalar en cualquier posición. Amplia gama de aplicaciones gracias a las diversas versiones del equipo, p. ej.:

- Horquilla corta pulida con caja de acero inoxidable (F15) y Tri-Clamp
- Horquilla estándar recubierta con caja de aluminio (F17) y brida
- Horquilla estándar con grado 280 °C (536 °F) y caja de aluminio (F13)

#### Ventajas

- Líder de mercado en el sector de detección de nivel en sólidos granulados
- Seguridad funcional de hasta SIL2 conforme a IEC 61508
- Sin partes móviles mecánicamente
- No sensible a vibraciones externas y formación de deposiciones
- Varios módulos electrónicos
- Ajuste de densidad (ajuste de peso en bruto) y retardo de la conmutación configurables
- Temperatura de proceso hasta 280 °C (536 °F)
- Elección de sensor recubierto o pulido
- Aviso en caso de fallo inminente en el equipo debido a adherencias o abrasión

# Índice de contenidos

<b>Sobre este documento</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>Construcción mecánica</b> . . . . .	<b>20</b>
Símbolos . . . . .	3	Diseño, dimensiones . . . . .	20
<b>Diseño funcional y del sistema</b> . . . . .	<b>3</b>	Medidas . . . . .	24
Principio de medición . . . . .	3	Peso . . . . .	27
Sistema de medición . . . . .	4	Materiales . . . . .	27
<b>Entrada</b> . . . . .	<b>6</b>	Acabado de la superficie . . . . .	28
Variable medida . . . . .	6	<b>Interfaz de usuario</b> . . . . .	<b>29</b>
Rango de medición . . . . .	6	Elementos de indicación . . . . .	29
Señal de entrada . . . . .	6	FEM51, FEM52, FEM54, FEM55, FEM58 . . . . .	31
Medición del espectro de frecuencia . . . . .	6	FEM57 . . . . .	32
<b>Salida</b> . . . . .	<b>7</b>	Detección de sedimentos . . . . .	32
Señal de salida . . . . .	7	<b>Certificados y homologaciones</b> . . . . .	<b>33</b>
Señal de interrupción . . . . .	10	Marca CE . . . . .	33
Carga . . . . .	10	Marca RCM-Tick . . . . .	33
Aislamiento galvánico . . . . .	10	Certificación Ex . . . . .	33
<b>Alimentación</b> . . . . .	<b>11</b>	Seguridad funcional . . . . .	33
Tensión de alimentación . . . . .	11	Homologación CRN . . . . .	33
Consumo de potencia . . . . .	11	ASME B 31.3 . . . . .	33
Consumo de corriente . . . . .	11	Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	33
Conexión eléctrica . . . . .	11	Directiva sobre equipos a presión 2014/ 68/UE (PED) . . . . .	34
Encender la fuente de alimentación . . . . .	16	RoHS . . . . .	34
Entradas de cable . . . . .	16	Conformidad EAC . . . . .	34
Especificaciones del cable . . . . .	16	Certificados adicionales . . . . .	34
Rizado . . . . .	16	Otras normas y directrices . . . . .	34
Protección contra sobretensiones . . . . .	17	<b>Información para cursar pedidos</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>Instalación</b> . . . . .	<b>17</b>	<b>Accesorios</b> . . . . .	<b>35</b>
Instrucciones de instalación . . . . .	17	Accesorios específicos según el equipo . . . . .	35
<b>Entorno</b> . . . . .	<b>17</b>	<b>Documentación suplementaria</b> . . . . .	<b>36</b>
Rango de temperatura ambiente . . . . .	17	Manual de instrucciones (BA) . . . . .	36
Temperatura de almacenamiento . . . . .	17	Documentación complementaria según instrumento . . . . .	36
Altura de operación . . . . .	17	Instrucciones de seguridad (XA) . . . . .	36
Grado de suciedad . . . . .	17		
Clase climática . . . . .	17		
Resistencia a vibraciones . . . . .	17		
Grado de protección . . . . .	18		
Resistencia a sacudidas . . . . .	18		
Seguridad eléctrica . . . . .	18		
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	18		
<b>Proceso</b> . . . . .	<b>18</b>		
Rango de temperaturas del producto . . . . .	18		
Rango de presión del producto . . . . .	19		
Cambios súbitos de temperatura . . . . .	19		
Presión estática . . . . .	19		
Tamaño del grano . . . . .	19		
Densidad del granulado . . . . .	19		
Carga lateral (estática) . . . . .	19		
Presión de rotura . . . . .	20		

## Sobre este documento

### Símbolos

#### Símbolos de seguridad



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.



Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.



Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

#### Símbolos eléctricos



##### Corriente continua



Conexión a tierra

Pinza de puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.



Tierra de protección (PE)

Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

#### Símbolos de comunicaciones



El diodo emisor de luz está apagado



El diodo emisor de luz está encendido



El diodo emisor de luz parpadea

#### Símbolos para determinados tipos de información



Permitido

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.



Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.



Consejo

Indica información adicional

#### Símbolos en gráficos

**A, B, C...** Vista

1, 2, 3... Números de los elementos



Zona con peligro de explosión

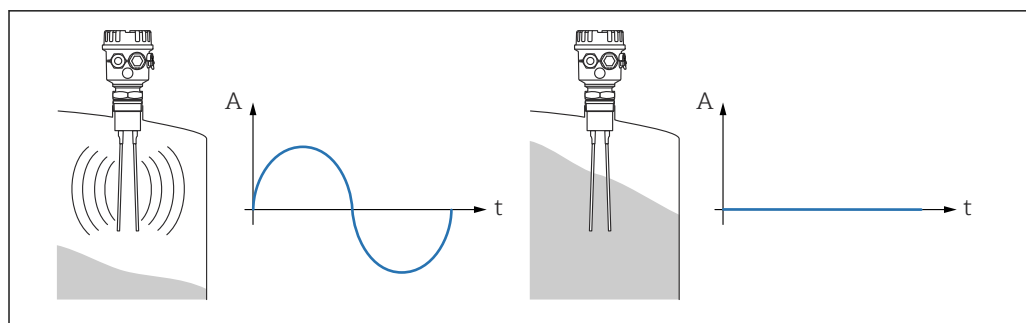


Zona segura (zona sin peligro de explosión)

## Diseño funcional y del sistema

### Principio de medición

Un dispositivo piezoeléctrico excita la horquilla vibrante del Soliphant M a su frecuencia de resonancia. Si la horquilla vibrante está cubierta por un producto, la amplitud de vibración de la horquilla varía (la vibración se atenúa). La unidad de la electrónica del Soliphant M compara la amplitud actual con un valor objetivo e indica si la horquilla vibra libremente o si está cubierta por producto.



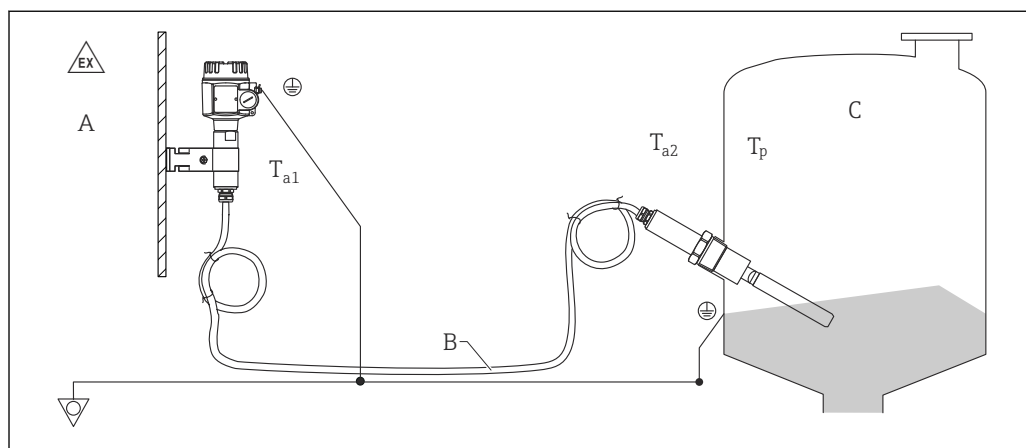
A Amplitud  
t Hora

### Versión con la caja independiente

Para temperaturas ambiente elevadas y aplicaciones con condiciones de instalación en espacios cerrados (p. ej. aplicaciones en boquilla de llenado). El cliente puede acortar en planta el cable que va desde la caja independiente hasta el sensor.



La base de montaje en pared forma parte del alcance del suministro para las versiones del equipo con caja independiente.



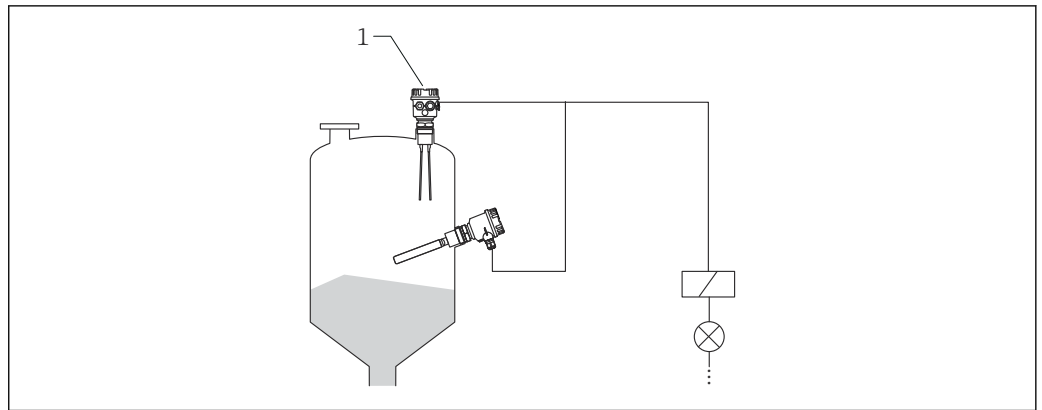
A Zona 1, Zona 21;  
B Longitud máx. 6 m (20 ft)  
C Zona 0, Zona 20

- $T_{a1}$ : 70 °C (158 °F)
- $T_{a2}$ : 120 °C (248 °F)
- $T_p$ :
  - 150 °C (302 °F)
  - 230 °C (446 °F)
  - 280 °C (536 °F)

### Sistema de medición

El sistema de medición está disponible tanto con instrumentos compactos como con instrumentos independientes con unidad de conmutación. Están disponibles las siguientes variantes de la electrónica:

## Instrumentos compactos



A0044388

1 Versión de electrónica

**FEM51**

- Versión CA a dos hilos
- Conmuta la carga directamente en el circuito de la fuente de alimentación mediante el tiristor

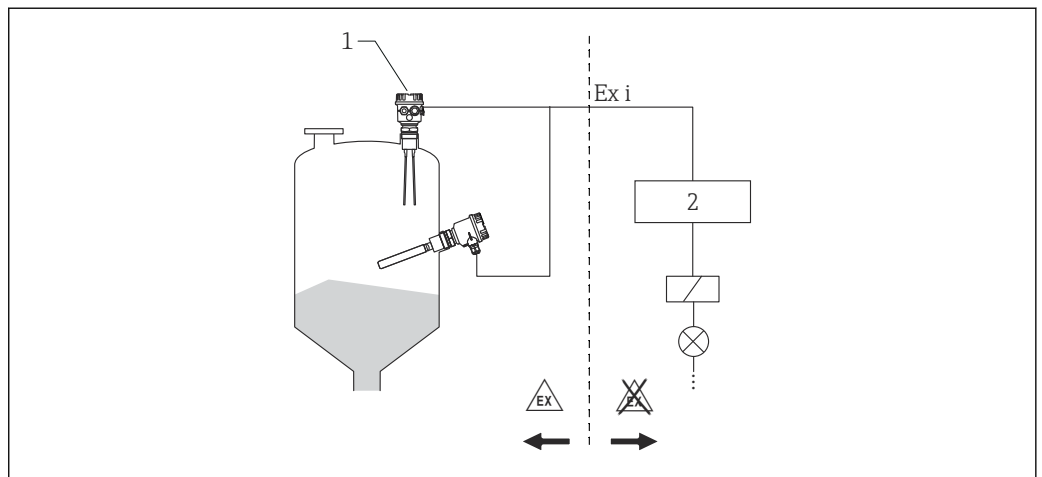
**FEM52**

- Versión CC a tres hilos
- Conmuta la carga mediante el transistor (PNP) y la conexión independiente

**FEM54**

- Versión de corriente universal con salida de relé
- Conmuta las cargas mediante 2 contactos de cambio de estado libres de potencial (DPDT)

## Instrumentos independientes con unidad de conmutación



A0044394

1 Versión de electrónica

2 Unidad de conmutación, PLC, amplificador aislador, acoplador de segmentos

Para conectar a una unidad de conmutación independiente o a un amplificador aislador como el Nivotester:

- FTL325N, FTL375N (NAMUR) o
- FTL325P, FTL375P (PFM)

**FEM55**

Transmisión de la señal de 8/16 mA a lo largo de un cableado a dos hilos


**FEM57**

- Transmisión de señales PFM
- Pulsos de corriente solapados en la fuente de alimentación a lo largo del cableado a dos hilos
- Autocomprobación desde la unidad de conmutación sin que cambien los niveles

**FEM58**

- Transmisión de señales límite Alto-Bajo 2,2 ... 4,8/0,4 ... 1,0 mA conforme a EN 50227 (NAMUR) a lo largo de cableado a dos hilos
- Conectar los cables y los equipos contiguos comprobados pulsando una tecla en el módulo de la electrónica

























## Entrada

<b>Variable medida</b>	Nivel (en línea con la orientación y longitud)
<b>Rango de medición</b>	<p>Longitud, véase →  24</p> <p>El rango de medición del Soliphant M depende del producto, del lugar de instalación y de la longitud de la horquilla. El rango de detección se sitúa dentro de la longitud de la horquilla vibrante.</p> <p>Distinción entre las horquillas para productos ligeros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Horquilla estándar con una longitud de 155 mm (6,1 in)</li> <li>■ Peso en bruto del producto <math>\geq 10 \text{ g/l}</math> (0,62 lb/ft<sup>3</sup>)</li> </ul> <p>Distinción entre las horquillas para condiciones de instalación en espacios cerrados, carga lateral elevada o mayor acumulación de suciedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Horquilla corta con una longitud de 100 mm (3,94 in)</li> <li>■ Peso en bruto del producto <math>\geq 50 \text{ g/l}</math> (3,12 lb/ft<sup>3</sup>)</li> </ul>
<b>Señal de entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sondas cubiertas → amplitud de vibración escasa o nula</li> <li>■ Sondas libres → gran amplitud de vibración</li> </ul> <p>Monitorización de la frecuencia seleccionable (diagnóstico) para detectar abrasión y formación de deposiciones.</p>
<b>Medición del espectro de frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Horquilla estándar: aprox. 140 Hz (en aire)</li> <li>■ Horquilla corta: aprox. 350 Hz (en aire)</li> </ul>

## Salida

























Señal de salida

FEM51

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
MÁX		$1 \xrightarrow{I_L} 2$			
		$1 \xrightarrow{I_R} 2$			
MÍN		$1 \xrightarrow{I_L} 2$			
		$1 \xrightarrow{I_R} 2$			
Requiere mantenimiento		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 2$			
Device failure		$1 \xrightarrow{I_R} 2$			

- $I_L$ : Corriente de carga (conectada)
- $I_R$ : Corriente residual (bloqueada)

FEM52

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
MÁX		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ $1 \xrightarrow{I_L} 3$			
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$			
MÍN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ $1 \xrightarrow{I_L} 3$			
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$			
Requiere mantenimiento		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$			
Device failure		$1 \xrightarrow{I_R} 3$			

- $I_L$ : Corriente de carga (conectada)
- $I_R$ : Corriente residual (bloqueada)

## FEM54

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
MÁX		 3 4 5 6 7 8			
		 3 4 5 6 7 8			
MÍN		 3 4 5 6 7 8			
		 3 4 5 6 7 8			
Requiere mantenimiento					
Device failure		 3 4 5 6 7 8			

- : relé activado
- : relé desactivado


























## FEM55

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
MÁX		$\frac{+}{2} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$			
		$\frac{+}{2} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$			
MÍN		$\frac{+}{2} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$			
		$\frac{+}{2} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$			
Requiere mantenimiento		$\frac{+}{2} \xrightarrow{8/16 \text{ mA}} 1$			
		 3.6 mA			
Device failure		$\frac{+}{2} \xrightarrow{3.6 \text{ mA}} 1$			

























- $\sim 16 \text{ mA}$ :  $16 \text{ mA} \pm 5 \%$
- $\sim 8 \text{ mA}$ :  $8 \text{ mA} \pm 6 \%$



FEM57

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
		150 Hz 			
		50 Hz 			
Requiere mantenimiento		150 Hz 			
	 A0044535	 0 Hz			
Device failure		0 Hz 			

FEM58

Modo de seguridad	Nivel	Señal de salida	Diodos luminiscentes		
			GN (verde)	YE (amarillo)	RD
MÁX		$\begin{matrix} + & 2.2 \dots \\ 2 & 4.8 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			
		$\begin{matrix} + & 0.4 \dots \\ 2 & 1.0 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			
MÍN		$\begin{matrix} + & 2.2 \dots \\ 2 & 4.8 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			
		$\begin{matrix} + & 0.4 \dots \\ 2 & 1.0 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			
Requiere mantenimiento		$\begin{matrix} + & 0.4 \dots \\ 2 & 4.8 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			
Device failure		$\begin{matrix} + & 0.4 \dots \\ 2 & 1.0 \text{ mA} \end{matrix} \rightarrow 1$			

Modo de seguridad

La corriente de reposo mínima/máxima se puede seleccionar en el módulo de la electrónica (en el caso del FEM57, solo en Nivotester).

MÁX = seguridad máxima:

La salida se conmuta de forma segura cuando se cubre la horquilla vibrante (señal de interrupción), p. ej. al usarse en la prevención de sobrellenado.

MÍN = seguridad mínima:

La salida se conmuta de forma segura cuando se descubre la horquilla vibrante (señal de interrupción), p. ej. al usarse en la protección contra el funcionamiento en vacío.

Retraso conmutac

Cuando el sensor está cubierto 0,5 s.

Versión 150 °C (302 °F): 1,5 s cuando el sensor está descubierto (1,0 s para horquilla corta)

Versión 230 °C (446 °F)/ 280 °C (536 °F): cuando el sensor está descubierto 2 s (1,0 s para horquilla corta) Se puede conmutar a 5 s para cubrir y descubrir

### Comportamiento de conmutación

Binaria

#### Señal de interrupción

- FEM51: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo:  $I_R$
- FEM52: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo:  $< 100 \mu A$
- FEM54: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo: relé no conductivo
- FEM55: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo:  $< 3,6 \text{ mA}$
- FEM57: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo:  $< 0 \text{ Hz}$
- FEM58: señal de salida en caso de fallo de alimentación y del equipo:  $< 1,0 \text{ mA}$

#### Carga

##### FEM51

- Para relés con una potencia de agarre / nominal mínima  $> 2,5 \text{ VA}$  a  $253 \text{ V}$  ( $10 \text{ mA}$ ) o  $> 0,5 \text{ VA}$  a  $24 \text{ V}$  ( $20 \text{ mA}$ )
- Para relés con una potencia de agarre / nominal máxima  $> 89 \text{ VA}$  a  $253 \text{ V}$  o  $> 8,4 \text{ VA}$  a  $24 \text{ V}$
- Caída de tensión de máx.  $12 \text{ V}$  en FEM51
- Corriente residual con tiristor bloqueado de máx.  $4 \text{ mA}$  ( $5,5 \text{ mA}$  para horquilla corta)
- Corriente de carga de máx.  $350 \text{ mA}$  (a prueba de cortocircuitos)

##### FEM52

- Carga conmutada mediante un transistor y una conexión PNP por separado, máx.  $55 \text{ V}$
- Corriente de carga de máx.  $350 \text{ mA}$  (protección contra sobrecarga de pulsos y cortocircuitos)
- Corriente residual con tiristor bloqueado  $< 100 \mu A$  ( $5,5 \text{ mA}$  para horquilla corta)
- Carga de capacitancia de máx.  $0,5 \mu F$  a  $55 \text{ V}$ , máx.  $1,0 \mu F$  a  $24 \text{ V}$
- Tensión residual con transistor conectado  $< 3 \text{ V}$  (

##### FEM54

- Cargas conmutadas con 2 contactos de conmutación libres de potencial (DPDT)
- AC:  $I \sim \text{máx. } 6 \text{ A}$  (Ex de  $4 \text{ A}$ ),  $U \sim \text{máx. } 253 \text{ V}$ ;  $P \sim \text{máx. } 1\,500 \text{ VA}$ ,  $\cos \varphi = 1$ ,  $P \sim \text{máx. } 750 \text{ VA}$ ,  $\cos \varphi = > 0,7$
- DC:  $I \sim \text{máx. } 6 \text{ A}$  (Ex de  $4 \text{ A}$ ) a  $30 \text{ V}$ ,  $I = \text{máx. } 0,2 \text{ A}$  a  $125 \text{ V}$
- Lo siguiente se aplica al conectar un circuito funcional de baja potencia con aislamiento doble conforme a IEC1010: suma de las tensiones de la salida de relé y de la fuente de alimentación de máx.  $300 \text{ V}$

##### FEM55

- $R = (U - 11 \text{ V}) / 16,8 \text{ mA}$
- $U = \text{tensión CC de conexión } 11 \dots 36 \text{ V}$  (en condiciones ambientales húmedas CC  $11 \dots 35 \text{ V}$ )

##### FEM57

- Contactos de relé flotantes en la unidad de conmutación conectada Nivotester
- Para la carga de contacto, véanse los datos técnicos de la unidad de conmutación

##### FEM58

- Véanse los "Datos técnicos" del amplificador de aislamiento conectado conforme a IEC 60947-5-6 (NAMUR)
- Conexión también a amplificadores de aislamiento que cuentan con circuitos de seguridad especiales ( $I = 3 \dots 4,8 \text{ mA}$ )

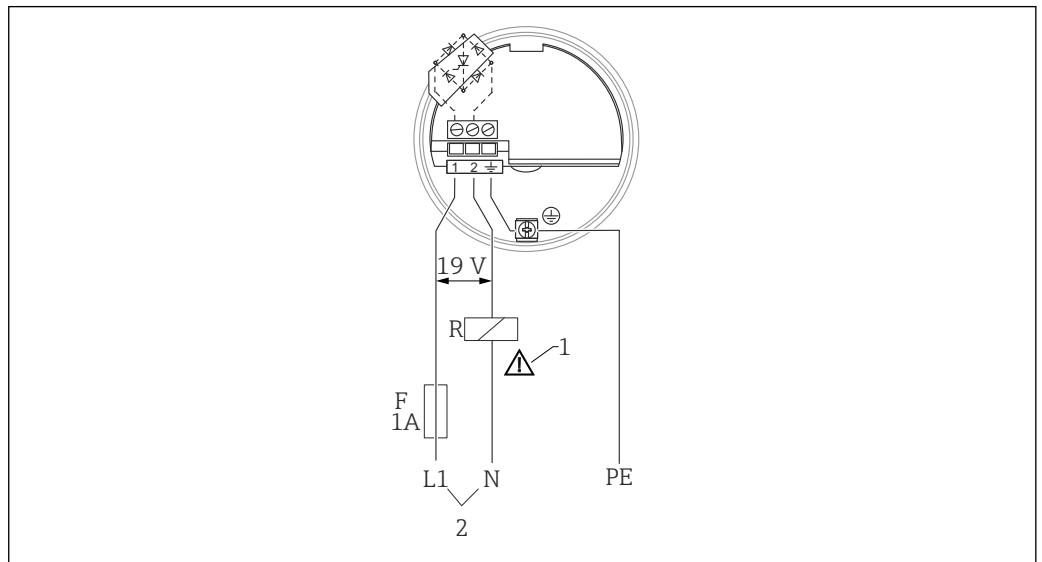
#### Aislamiento galvánico

- FEM51, FEM52, FEM55: entre el sensor y la fuente de alimentación
- FEM54: entre el sensor, la fuente de alimentación y la carga
- FEM57, FEM58: véase la unidad de conmutación conectada

## Alimentación

<b>Tensión de alimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FEM51: 19 ... 253 V</li> <li>■ FEM55: CC 11 ... 36 V</li> <li>■ FEM57: CC 9,5 ... 12,5 V</li> <li>■ FEM58: CC 8,2 V <math>\pm 20</math> %</li> </ul>
<b>Consumo de potencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FEM51: &lt; 1,0 W</li> <li>■ FEM52: máx. 0,86 W</li> <li>■ FEM54: máx. 1,5 W</li> <li>■ FEM55: &lt; 600 mW</li> <li>■ FEM57: &lt; 150 mW</li> <li>■ FEM58: &lt; 8 mW para I &lt; 1 mA; &lt; 36 mW para I = 2,2 ... 4,8 mA</li> </ul>
<b>Consumo de corriente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FEM52: máx. 16 mA</li> <li>■ FEM57: 10 ... 13 mA</li> </ul>

### Conexión eléctrica **Módulo de la electrónica FEM51 (CA a 2 hilos)**



- 1 La carga externa "R" debe estar conectada  
 2 CA:  $U \sim$  máx. 253 V,  $50_{60}$  Hz

### Alimentación

- Protección contra cortocircuitos
- Consumo de corriente residual ( $I_R$ ): < 4 mA; 5,5 mA para horquilla corta (en el momento del apagado < 1 mA para 100 ms)
- Voltaje de separación: 3,6 kV

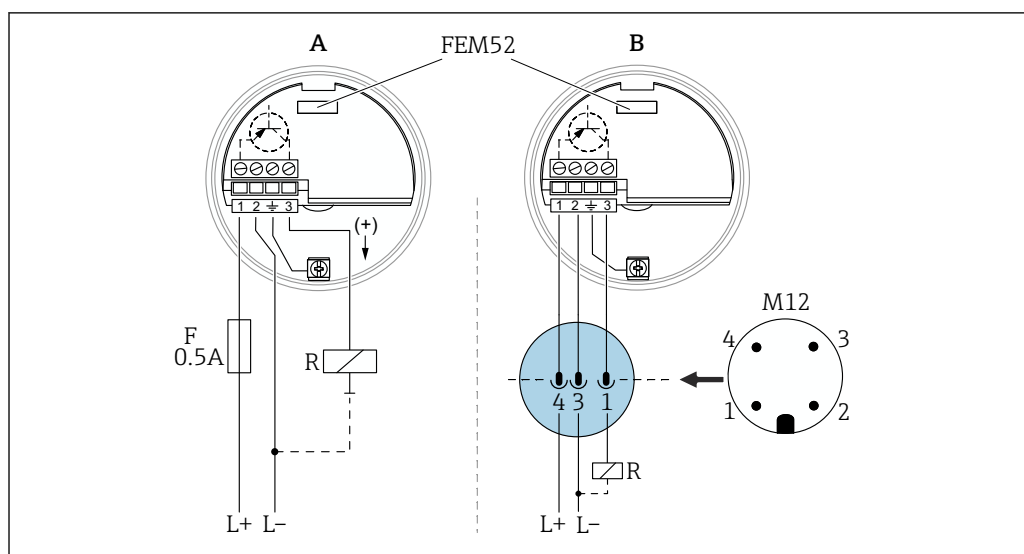
### Conexión CA a dos hilos

**i** Conecte siempre en serie con carga.

Tenga en cuenta lo siguiente:

- El consumo de corriente residual en estado bloqueado
- Que para tensión baja:
  - la caída de tensión en toda la carga es tal que la tensión terminal mínima en el módulo de la electrónica (19 V) durante un bloqueo no se rebasa por abajo
  - se observa la caída de tensión en toda la electrónica cuando está conectada (hasta 12 V)
- Al seleccionar el relé, compruebe la potencia de agarre/nominal

## Módulo de la electrónica FEM52 (CC PNP)



A0044397

DC  $U = 10 \dots 55 \text{ V}$

A Con entrada de cable cableada por el cliente (código de producto "080", opción "2", "3", "4", "7")

B Con conector M12 cableado en fábrica (código de producto "080", opción "1")

## Alimentación

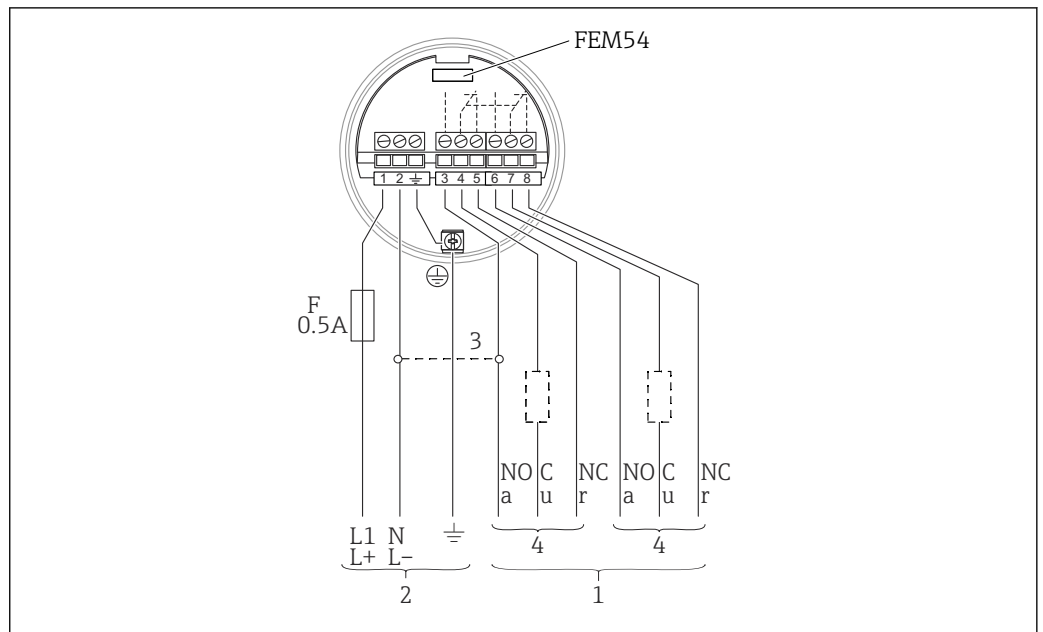
- Protección contra polaridad inversa / protección contra cortocircuitos
- Corriente directa CC:  $10 \dots 55 \text{ V}$
- Voltaje de separación:  $3,6 \text{ kV}$

## Conexión CC a 3 hilos con entrada de cable / conector M12

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilizado preferentemente con controladores lógicos programables (PLC)
- Módulos DI conforme a EN 61131-2
- Señal positiva en salida de conmutación de módulo de electrónica (PNP)

## Módulo de la electrónica FEM54 (CA/CC con salida de relé)



- 1 Salidas de relé: normalmente abiertas/cerradas (NA, NC)
- 2 CA:  $U \sim 19 \dots 253 \text{ V}$ , CC:  $U = 19 \dots 55 \text{ V}$
- 3 Cuando está puenteada, la salida de relé trabaja con lógica NPN
- 4 Carga

## Alimentación

- Protección contra polaridad inversa / protección contra cortocircuitos
- Tensión alterna CA:  $19 \dots 253 \text{ V}$ ,  $50/60 \text{ Hz}$
- Corriente directa CC:  $19 \dots 55 \text{ V}$

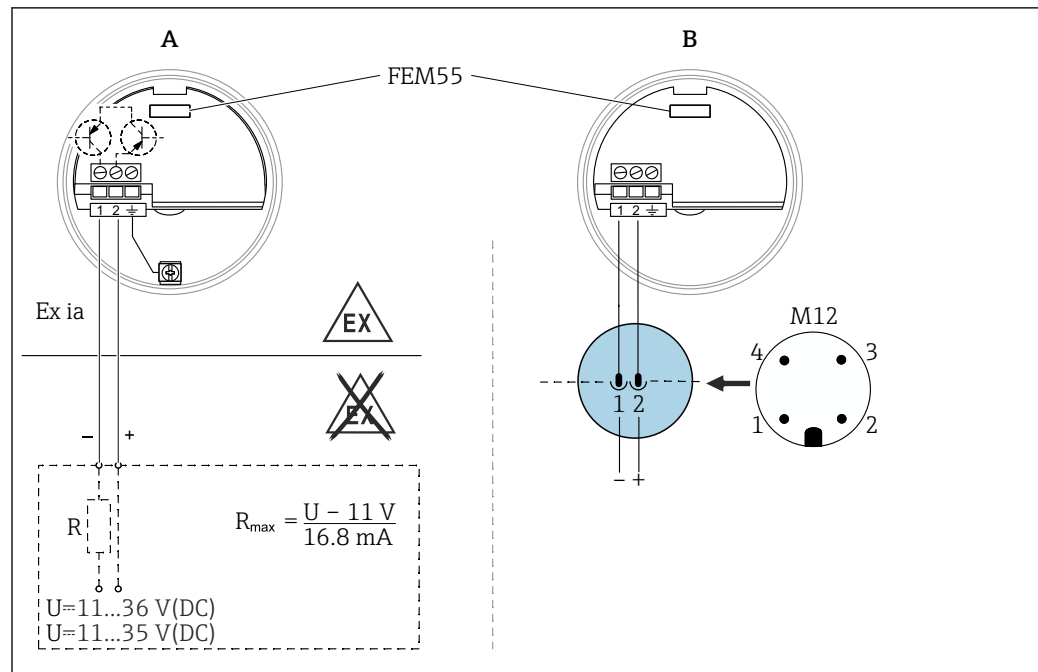
## Conexión de corriente universal con salida de relé (DPDT)



Observe los diferentes rangos de tensión para CA y CC.

Tenga en cuenta lo siguiente:

Al conectar el equipo con inductancia alta, instale un supresor de chispas para proteger el contacto del relé. Un fusible de hilo fino (dependiendo de la carga conectada) protege el contacto del relé en caso de un cortocircuito. Los contactos del relé se conmutan simultáneamente.

**Módulo de la electrónica FEM55 (8/16 mA)**

A Con entrada de cable cableada por el cliente (código de producto "080", opción "2", "3", "4", "7")

B Con conector M12 cableado en fábrica (código de producto "080", opción "1")

**Alimentación**

- Protección contra polaridad inversa / protección contra cortocircuitos
- Voltaje de separación: 3,6 kV

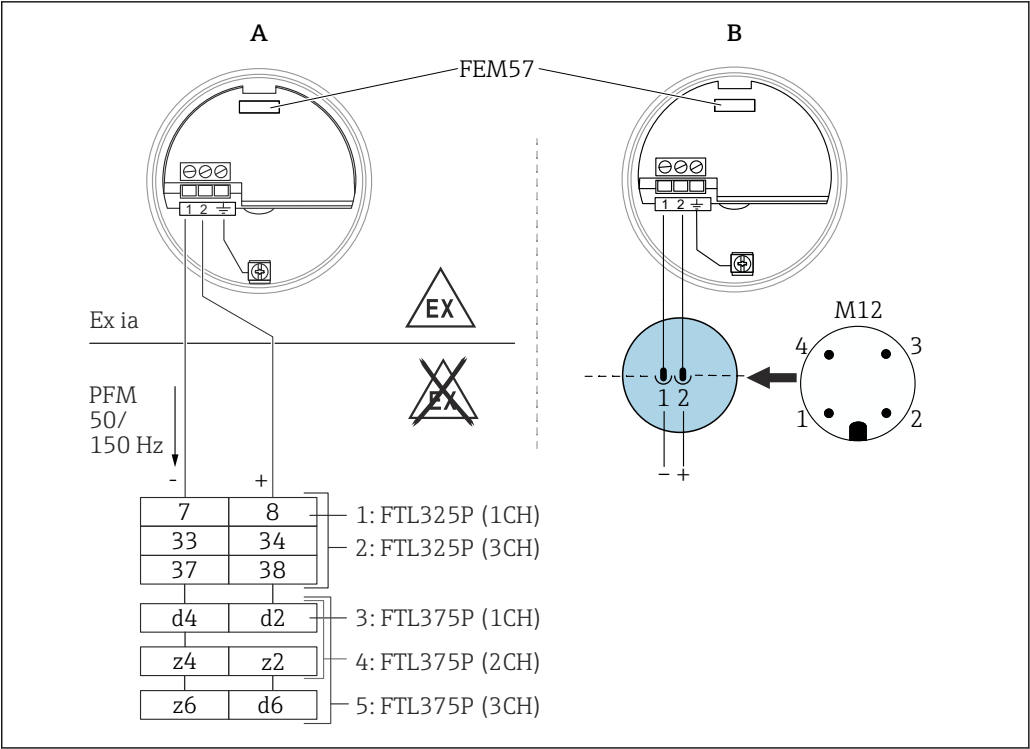
**Conexión a dos hilos para unidad de conmutación independiente con entrada de cable / conector M12**

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Por ejemplo, para conectar a controladores lógicos programables (PLC), módulos AI de 4-20 mA conforme a EN 61131-2. Salto de la señal de salida de corriente de alta a baja en el nivel.
- Utilice solamente unidades de alimentación con aislamiento galvánico seguro (p. ej., SELV).

**Módulo de la electrónica FEM57 (PFM)**

**i** Solo en combinación con la horquilla estándar (longitud de la horquilla 155 mm (6,1 in)).



A Con entrada de cable cableada por el cliente (código de producto "080", opción "2", "3", "4", "7")  
B Con conector M12 cableado en fábrica (código de producto "080", opción "1")

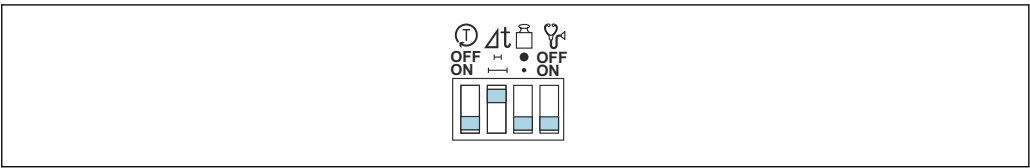
#### Alimentación

- Protección contra polaridad inversa / protección contra cortocircuitos
- Voltaje de separación: 2,6 kV

#### Conexión a dos hilos para unidad de conmutación independiente con entrada de cable / conector M12

Para conectar a Nivotester (véase el gráfico) de Endress+Hauser. Salto de la señal de salida PFM de frecuencia alta a baja cuando el sensor está cubierto. Conmutar entre seguridad mínima/máxima en el Nivotester.

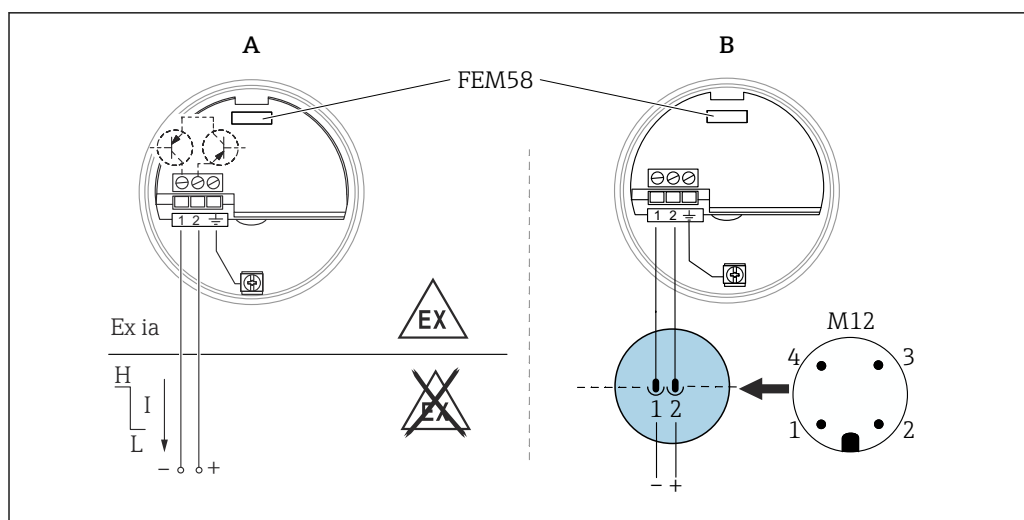
Función de "autocomprobación" adicional: tras una interrupción de la tensión de alimentación, se activa un ciclo de prueba que comprueba el sensor y la electrónica sin modificar el nivel. Para ello, los elementos de configuración deben estar configurados de la forma siguiente:



La comprobación se activa en la unidad de conmutación. Unos LED indican el progreso de la comprobación.

#### Módulo de la electrónica FEM58 (NAMUR límite Alto-Bajo)

 Solo en combinación con la horquilla estándar (longitud de la horquilla 155 mm (6,1 in)).



A0044401

A Amplificador de aislamiento conforme a IEC 60947-5-6 (NAMUR); con entrada de cable cableada por el cliente (código de producto "080", opción "2", "3", "4", "7")

B Con conector M12 cableado en fábrica (código de producto "080", opción "1")

#### Alimentación

- Voltaje de separación: 1,9 kV
- Conexión de la interfaz de comunicación de datos: IEC 60947-5-6

#### Conexión a dos hilos para unidad de conmutación independiente con entrada de cable / conector M12

Tenga en cuenta lo siguiente:

- Para conectar al amplificador de aislamiento conforme a NAMUR (IEC 60947-5-6), p. ej., FTL325N o FTL375N de Endress+Hauser
- Límite Alto-Bajo: salto de la señal de salida de corriente alta a baja en el nivel
- Función adicional: tecla de comprobación en el módulo de la electrónica. Pulsar la tecla interrumpe la conexión al amplificador de aislamiento.
- Para las aplicaciones Ex d, la función adicional solo se puede utilizar si la caja no está expuesta a una atmósfera explosiva.
- Conexión al multiplexor: ajustar el tiempo del reloj a minutos. 5 s.

#### Encender la fuente de alimentación

Cuando se enciende la fuente de alimentación, el estado de conmutación de las salidas corresponde con la señal de interrupción. El estado de conmutación correcto se adopta tras un máximo de 3 s.

#### Entradas de cable

Específicas según la caja: terminal de tornillo en el módulo de la electrónica

Conector M20x1.5 para cable:

- Bronce niquelado:  $\varnothing 7 \dots 10,5$  mm (0,28 ... 0,41 in)
- Plástico:  $\varnothing 5 \dots 10$  mm (0,2 ... 0,38 in)
- Acero inoxidable:  $\varnothing 7 \dots 12$  mm (0,28 ... 0,47 in)

#### Especificaciones del cable

Es suficiente con un cable normal de instrumento dentro de los estándares y normativas para inmunidad a interferencias. Si existen niveles de interferencia más altos, utilice un cable apantallado.

#### Resistencia de los cables de conexión a la temperatura

Para las aplicaciones no-Ex, los cables de conexión deben soportar la temperatura ambiente +5 K. En el caso de las aplicaciones Ex, deben respetarse las especificaciones del certificado pertinente (XA).

#### Cables de conexión

- Módulos de la electrónica: sección transversal de máx.  $2,5 \text{ mm}^2$  (13 in<sup>2</sup>); hilo en el terminal de empalme según DIN 46228
- Tierra protectora en la caja: sección transversal de máx.  $2,5 \text{ mm}^2$  (13 in<sup>2</sup>)
- Conexión de compensación de potencial en la caja: sección transversal de máx.  $4 \text{ mm}^2$  (11 in<sup>2</sup>)

#### Rizado


FEM52: máx. 1,7 V, 0 ... 400 Hz



Protección contra  
sobretensiones

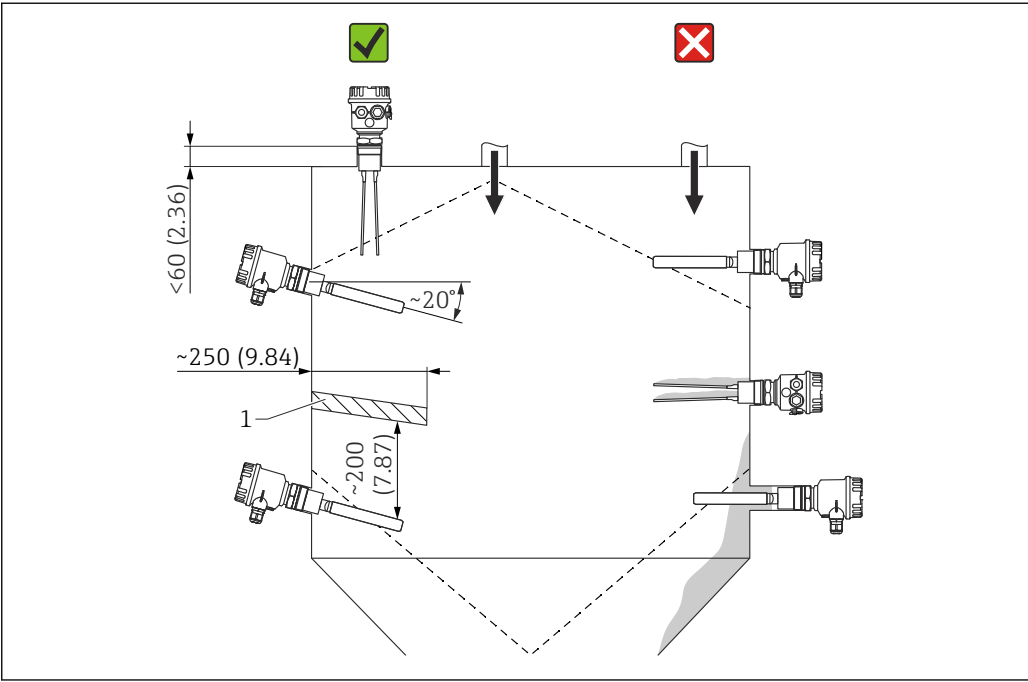
FEM51, FEM52, FEM54, FEM55: sobretensión de categoría II

Instalación

-  Abra el dispositivo únicamente en un ambiente seco.
- Si se garantiza el grado de protección IP 66/67 o IP 66/68, el equipo puede instalarse en un entorno con lugares húmedos.

Instrucciones de instalación

Selección y disposición del sensor



Unidad de medida mm (in)  
1    Cubierta de protección (suministrada por el cliente)

Entorno

Rango de temperatura ambiente	-50 ... +70 °C (-58 ... +158 °F); Con caja F16: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
Temperatura de almacenamiento	-50 ... +85 °C (-58 ... +185 °F)
Altura de operación	Según IEC 61010-1 Ed. 3 <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hasta 2 000 m (6 500 ft) sobre el nivel del mar</li><li>■ Se puede ampliar a 3 000 m (9 800 ft) sobre el nivel del mar si se usa protección contra sobretensiones (OVP)</li></ul>
Grado de suciedad	PD 1
Clase climática	Protección climática según DIN IEC 68, parte 2-38, fig. 2a
Resistencia a vibraciones	Según EN 60068-2-64: 0,01 g <sup>2</sup> /Hz

<b>Grado de protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caja F15, F16, F17, caja separada: IP66/IP67, NEMA4X</li> <li>■ Caja F13, T13, F27: IP66/IP68, NEMA4X/6P</li> </ul>
<b>Resistencia a sacudidas</b>	Según EN 60068-2-27: 30 g
<b>Seguridad eléctrica</b>	IEC 61010, CAN/CSA-C22.2 n.º 61010-1-04 Norma de EE. UU. UL 61010-1, 2.ª edición
<b>Compatibilidad electromagnética (EMC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisión de interferencias según EN 61326, equipos eléctricos de clase B</li> <li>■ Inmunidad a interferencias según EN 61326, anexo A (industrial) y recomendación NAMUR NE21 (compatibilidad electromagnética [EMC])</li> </ul>

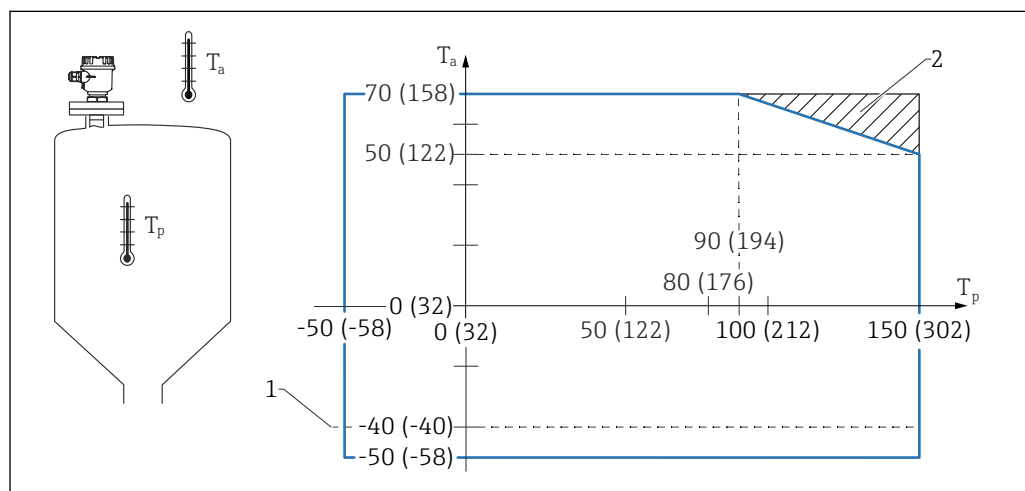
## Proceso

**Rango de temperaturas del producto**

**Zona sin peligro de explosiones y certificados Ex d + DIP**



Temperatura ambiente admisible  $T_a$  en la caja en función de la temperatura de proceso  $T_p$  en el depósito.

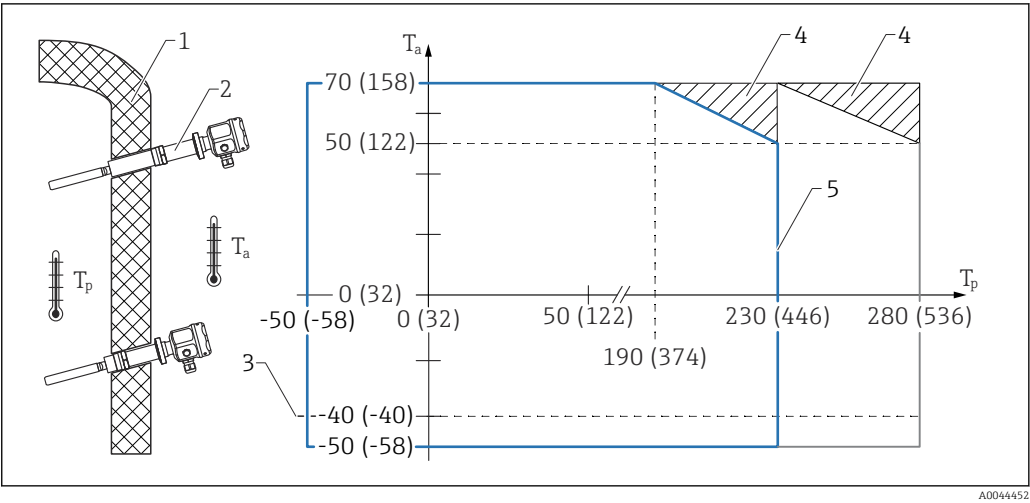


1 Unidad física: °C (°F)

1 Restricción a -40 °C (-40 °F) con caja F16

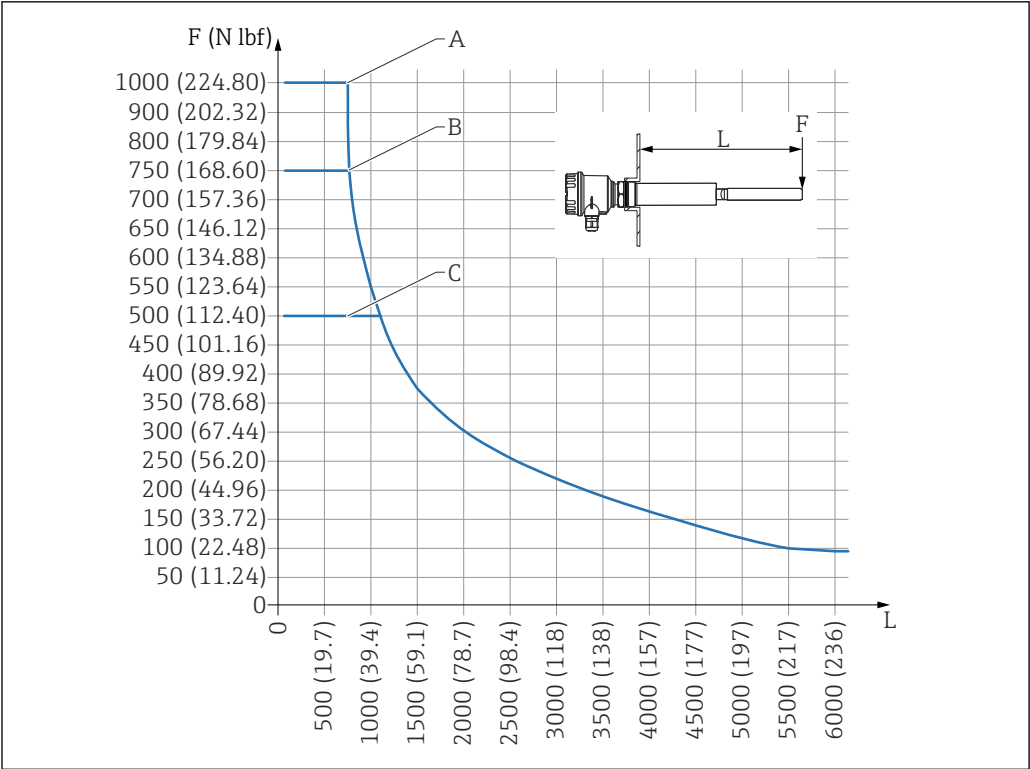
2 Rango de temperatura aprovechable adicionalmente con espaciador por temperatura

Elevada temperatura



- 1 Aislamiento
- 2 Aislamiento
- 3 Restricción a -40 °C (-40 °F) con caja F16
- 4 Rango de temperatura aprovechable adicionalmente si el espaciador por temperatura se utiliza fuera del aislamiento "2"
- 5 Recubrimiento antiadherente posible hasta un máx. de 230 °C (446 °F)

Rango de presión del producto	<p>-1 ... +25 bar (-14,5 ... +362,5 psi)</p> <p>Presión de trabajo máx. (MWP): 25 bar (362,5 psi)</p> <p>El rango indicado puede disminuir en función de la conexión a proceso seleccionada. La presión nominal (PN) indicada en las bridas se refiere a una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F), para bridas ASME de hasta 100 °F. Observe la dependencia entre presión y temperatura.</p> <p>Para información sobre las presiones admisibles a temperaturas más elevadas, consulte las normas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ EN 1092-1: 2001 Tab. 18 En cuanto a las propiedades de estabilidad con respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están incluidos en el mismo grupo 13E0, en la Tabla 18 de la norma EN 1092-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.</li><li>■ ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316</li><li>■ ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276</li><li>■ JIS B 2220</li></ul>
Cambios súbitos de temperatura	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Máximo 120 K</li><li>■ A alta temperatura de 260 K</li></ul>
Presión estática	<p><b>Estado del producto</b></p> <p>Sólidos</p>
Tamaño del grano	≤ 10 mm (0,39 in)
Densidad del granulado	<p>En función del ajuste de densidad en el módulo de la electrónica:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Horquilla estándar: ≥ 10 o 50 g/l (para productos ligeros)</li><li>■ Horquilla corta: ≥ 50 o 200 g/l (para condiciones de instalación en espacios cerrados, carga lateral elevada y mayor formación de deposiciones)</li></ul>
Carga lateral (estática)	El siguiente gráfico muestra la carga lateral máxima admisible F en N (lbf) con respecto a la longitud L en mm (in).



A0044455

Unidad de medida mm (in)

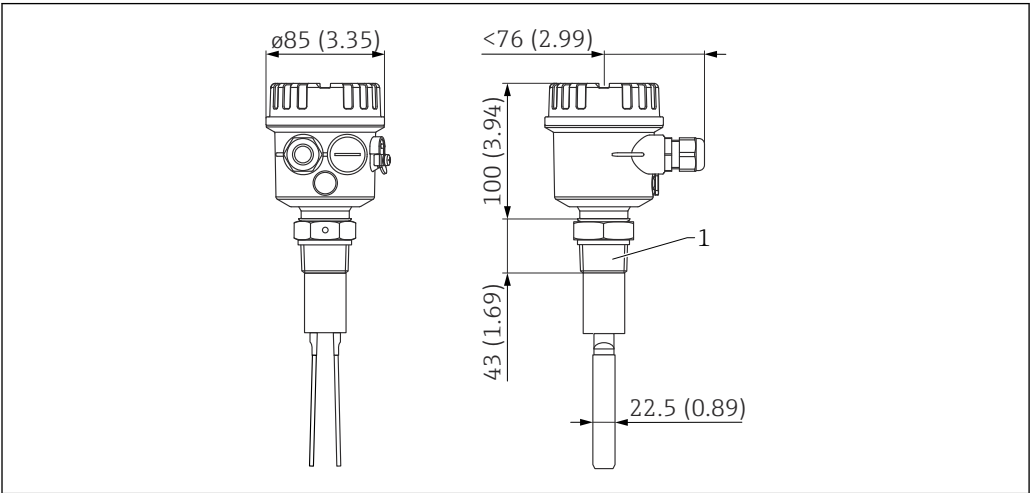
- A Horquilla corta, Ø del sensor 36 mm (1,42 in)  
B Horquilla corta, Ø del sensor 43 mm (1,69 in)  
C Horquilla estándar, Ø del sensor 36 mm (1,42 in)

Presión de rotura 100 bar (1 450 psi)

## Construcción mecánica

Diseño, dimensiones

Caja de poliéster F16

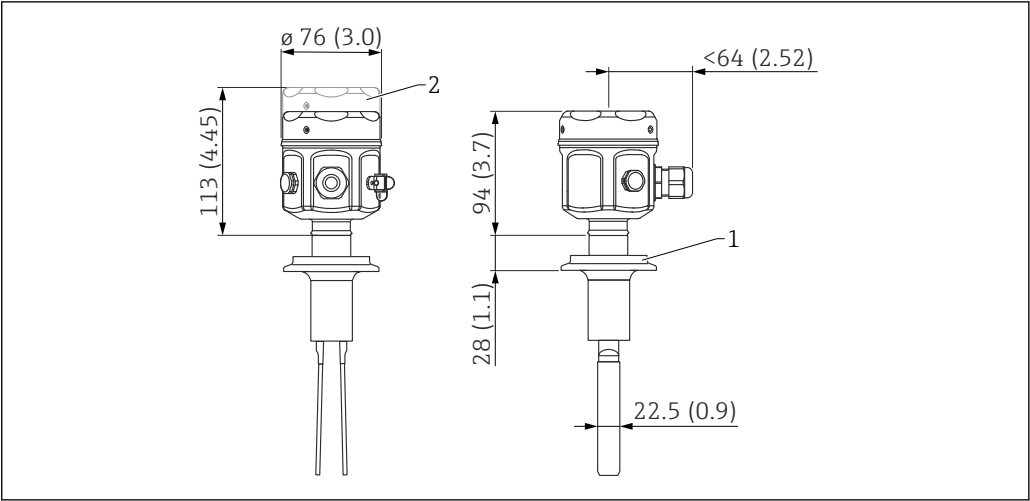


A0044473

Unidad de medida mm (in)

- 1 Conexión a proceso: R 1½, 1½ NPT, 1¼ NPT

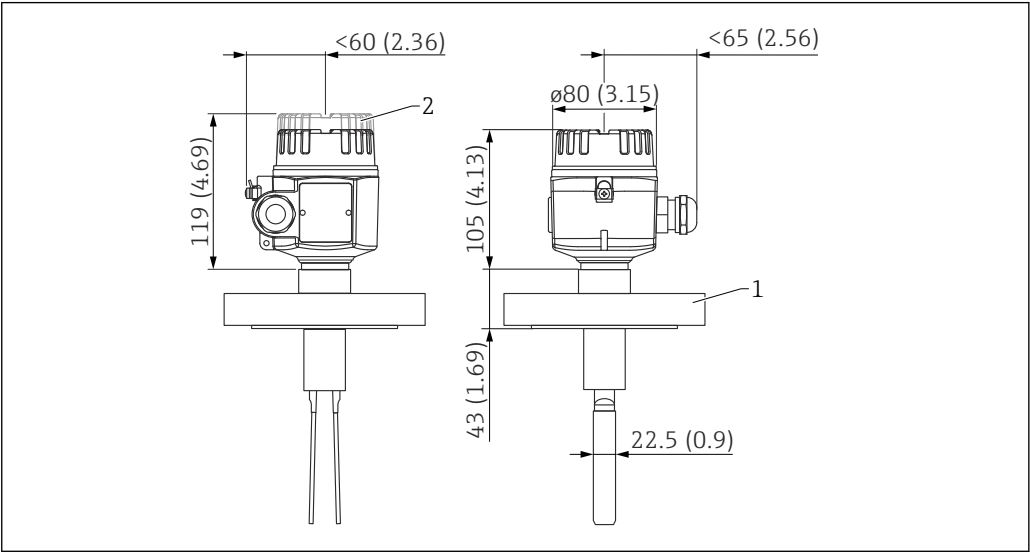
Caja de acero inoxidable F15



Unidad de medida mm (in)

- 1 Conexión a proceso: Tri-Clamp
- 2 Tapa con inserto de vidrio

Caja de aluminio F17

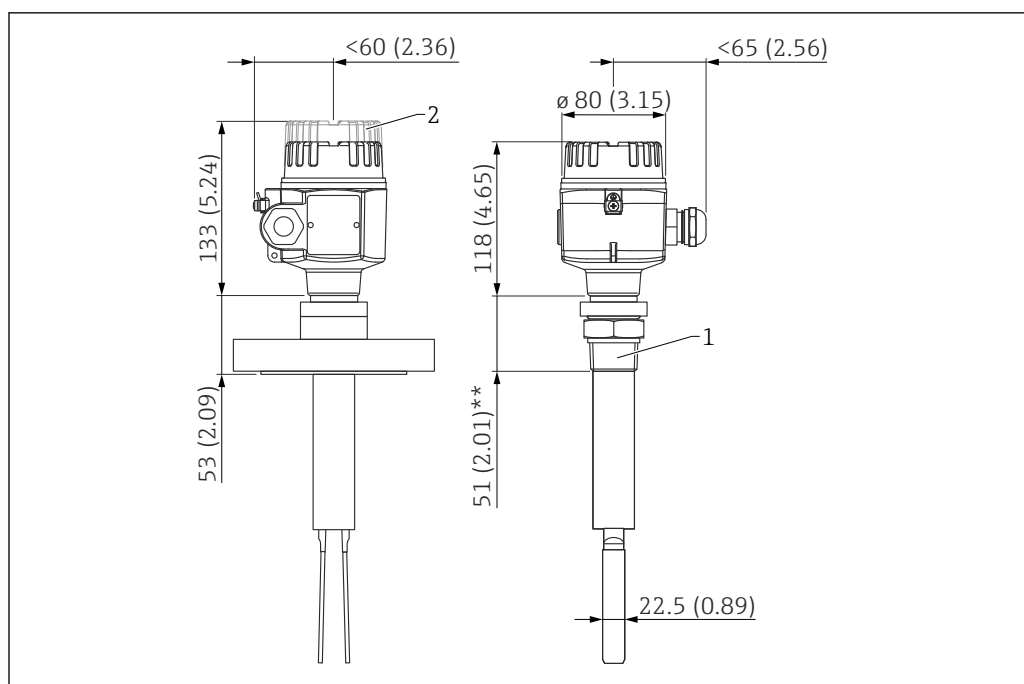


Unidad de medida mm (in)

- 1 Conexión a proceso: brida
- 2 Tapa con inserto de vidrio

Caja de aluminio F13 (Ex d), caja de acero inoxidable F27 (Ex d)

Adaptación roscada al sensor.



A0044476

Unidad de medida mm (in)

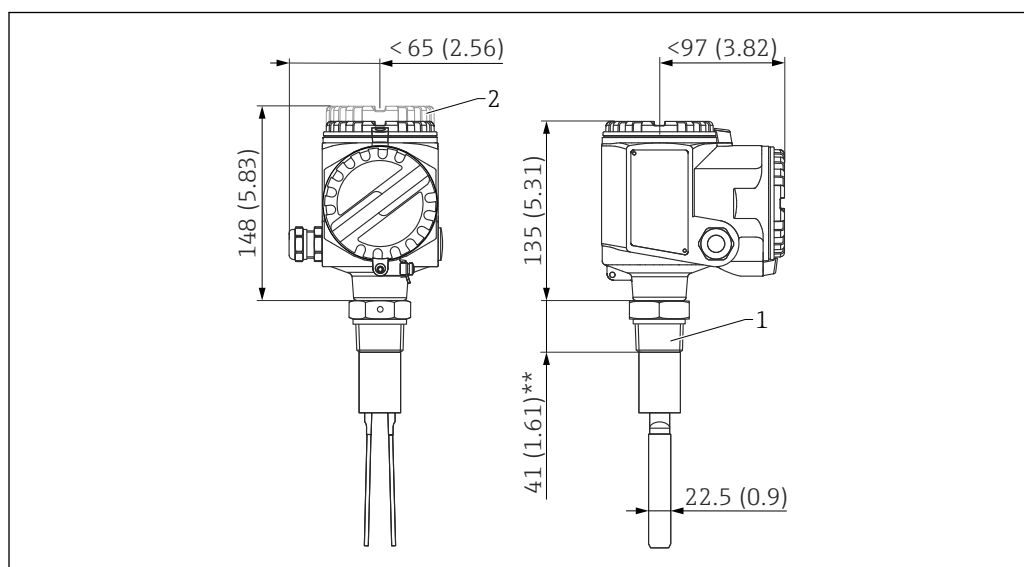
1 Conexión a proceso: brida, R 1½, 1½ NPT, 1¼ NPT

2 Tapa con inserto de vidrio (solo para caja de aluminio F13)

\*\* Para Tri-Clamp 36 mm (1,42 in)

### Caja de aluminio T13 (Ex de)

Con compartimento de conexiones por separado.



A0044477

Unidad de medida mm (in)

1 Conexión a proceso: R 1½, 1½ NPT, 1¼ NPT

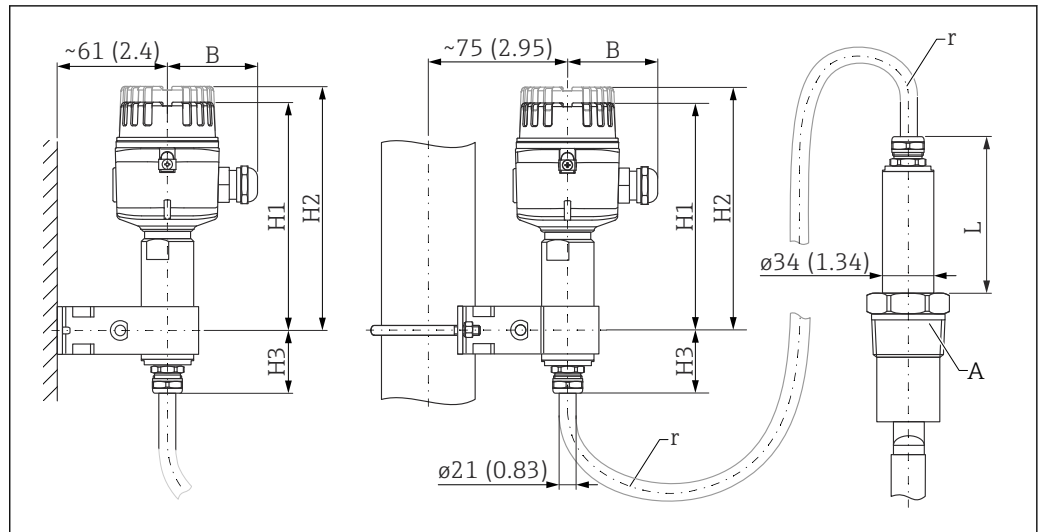
2 Tapa con inserto de vidrio

\*\* Para Tri-Clamp 16 mm (0,63 in)



En el caso de Ex d(e) para FTM51 y FTM52: para las dimensiones de la brida y la rosca, véase el gráfico anterior

## Montaje en pared y tubería



A0044501

Unidad de medida mm (in)

**Caja de poliéster F16**

- B: 76 mm (2,99 in)
- H1: 155 mm (6,1 in)
- H3: 41 mm (1,61 in)
- L: 108 mm (4,25 in) + espaciador por temperatura opcional → 26
- r: radio de curvatura  $\geq 100$  mm (3,94 in); con manguera blindada  $\geq 75$  mm (2,95 in)

**Caja de acero inoxidable F15**

- B: 64 mm (2,52 in)
- H1: 166 mm (6,54 in)
- H2 (tapa con inserto de vidrio): 185 mm (7,28 in)
- H3: 41 mm (1,61 in)
- L: 108 mm (4,25 in) + espaciador por temperatura opcional → 26
- r: radio de curvatura  $\geq 100$  mm (3,94 in); con manguera blindada  $\geq 75$  mm (2,95 in)

**Caja de aluminio F17**

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 160 mm (6,3 in)
- H2 (tapa con inserto de vidrio): 174 mm (6,85 in)
- H3: 62 mm (2,44 in)
- L: 108 mm (4,25 in) + espaciador por temperatura opcional → 26
- r: radio de curvatura  $\geq 100$  mm (3,94 in); con manguera blindada  $\geq 75$  mm (2,95 in)

**Caja de aluminio F13, caja de acero inoxidable F27**

- B: 65 mm (2,56 in)
- H1: 243 mm (9,57 in)
- H2 (tapa con inserto de vidrio): 258 mm (10,2 in)
- H3: 62 mm (2,44 in)
- L: 108 mm (4,25 in) + espaciador por temperatura opcional → 26
- r: radio de curvatura  $\geq 100$  mm (3,94 in); con manguera blindada  $\geq 75$  mm (2,95 in)

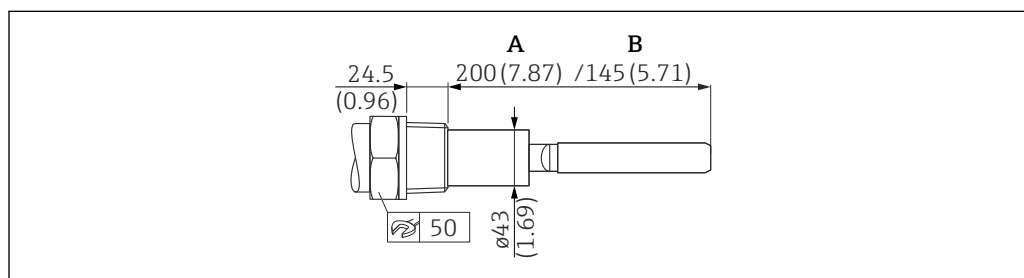
**Caja de aluminio T13 (compartimento de conexiones por separado)**

- B: 97 mm (3,82 in)
- H1: 260 mm (10,2 in)
- H2 (tapa con inserto de vidrio): 273 mm (10,7 in)
- H3: 62 mm (2,44 in)
- L: 108 mm (4,25 in) + espaciador por temperatura opcional → 26
- r: radio de curvatura  $\geq 100$  mm (3,94 in); con manguera blindada  $\geq 75$  mm (2,95 in)

## Medidas

## Versión compacta

1½ NPT ANSI B 1.20.1, R 1½ EN10226 <sup>1)</sup>



A0044480

Unidad de medida mm (in)

A Longitud de una horquilla estándar

B Longitud de una horquilla corta

## Opciones de pedido

- 1½ NPT ANSI B 1.20.1: código de producto "020", opción "GJ"
- R 1½\*\*\* EN10226: código de producto "020", opción "GG"

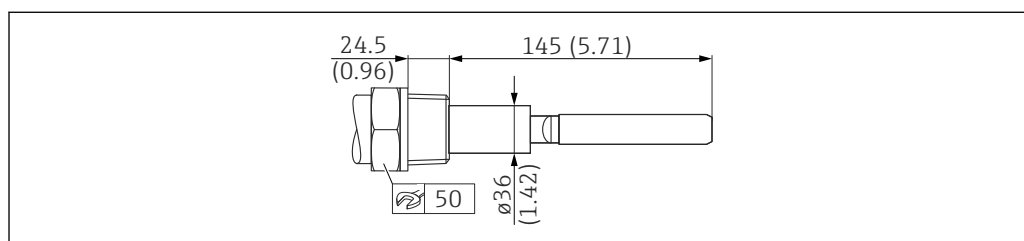
## Accesorios

- G2 DIN ISO 228-1: Núm. de producto: 52024631
- 2 NPT ANSI B 1.20.1: Núm. de producto: 52024630

## Especificaciones de temperatura y presión

- Máx. 25 bar (362,5 psi)
- Máx. +280 °C (+536 °F)

1½ NPT ANSI B 1.20.1



A0044481

Unidad de medida mm (in)

## Opciones de pedido

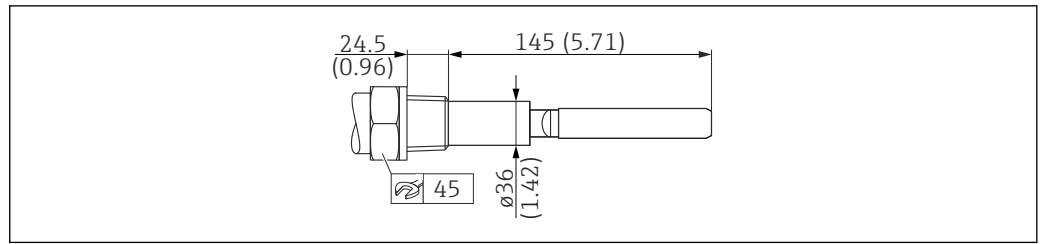
Código de producto "020", opción "GX"

## Especificaciones de temperatura y presión

- Máx. 25 bar (362,5 psi)
- Máx. +150 °C (+302 °F)

1) R1½: las roscas macho ahusadas R (p. ej., conexión a proceso Soliphant) se pueden atornillar firmemente dentro de las roscas hembra cilíndricas G (p. ej., casquillos soldados en un silo), ya que se aplican las mismas dimensiones nominales.



*1¼ NPT ANSI B 1.20.1*

Unidad de medida mm (in)

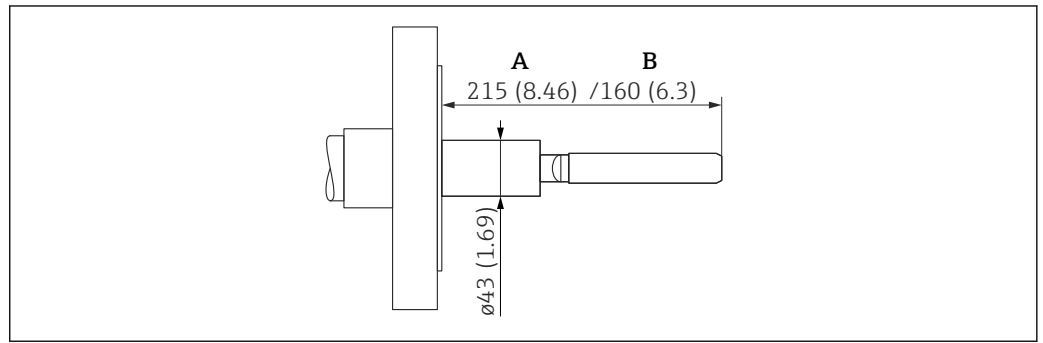
*Opciones de pedido*

Código de producto "020", opción "GK"

*Especificaciones de temperatura y presión*

- Máx. 25 bar (362,5 psi)
- Máx. +150 °C (+302 °F)

Brida ANSI B 16.5, EN 1092-1 (DIN 2527 B), JIS B2220



Unidad de medida mm (in)

A Longitud de una horquilla estándar

B Longitud de una horquilla corta

*Opciones de pedido*

- Brida ANSI B 16.5: código de producto "020", opción "A#"
- Brida EN 1092-1 (DIN 2527 B): código de producto "020", opción "B#"
- Brida JIS B2220: código de producto "020", opción "K#"

*Accesorios*

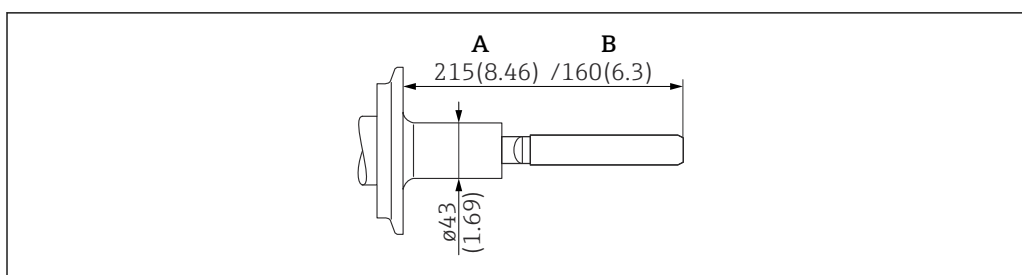
Junta conforme al diseño en planta, homologación FDA disponible.

*Especificaciones de temperatura y presión*

Véase la presión nominal de la brida; sin embargo

- Máx. 25 bar (362,5 psi)
- Máx. +280 °C (+536 °F)

## Tri-Clamp 2" ISO2852



A0044484

Unidad de medida mm (in)

A Longitud de una horquilla estándar

B Longitud de una horquilla corta

## Opciones de pedido

Código de producto "020", opción "TD"

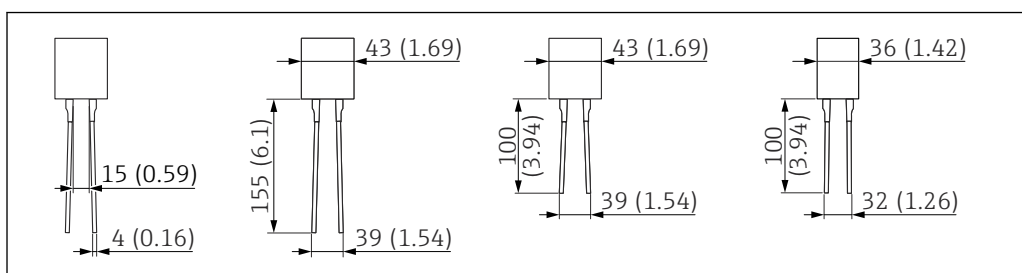
## Accesorios

Anillo de sujeción y junta frontal instalados en planta, homologación FDA disponible.

## Especificaciones de temperatura y presión

- Máx. 16 bar (232 psi)
- Máx. +120 °C (+248 °F)

## Versiones de horquilla



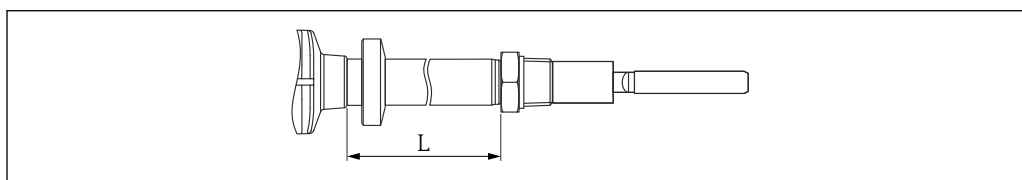
A0044485

Unidad de medida mm (in)

## Versiones con espaciador por temperatura



La longitud y la versión dependen de la temperatura y del certificado.



A0044493

## Caja F15, F16, F17

## Dimensión L

- 150 °C (302 °F): 145 mm (5,71 in)
- 230 °C (446 °F): 175 mm (6,89 in)
- 280 °C (536 °F): 215 mm (8,46 in)

*Caja F13, F27, T13***Dimensión L**

- 150 °C (302 °F): 145 mm (5,71 in), 165 mm (6,5 in)
- 230 °C (446 °F): 165 mm (6,5 in)
- 280 °C (536 °F): 205 mm (8,07 in)

*Certificados*

- 150 °C (302 °F), 145 mm (5,71 in): Código de producto "010", opción "A", "C", "D", "F", "X", "1", "2", "3", "4", "7", "8",
- 150 °C (302 °F), 165 mm (6,5 in): Código de producto "010", opción "H", "Z", "5", "6"

<b>Peso</b>	Depende del tipo; véase la última columna ("Peso adicional") en la información para cursar pedidos
-------------	--

**Materiales****Materiales en contacto con el proceso**

- Conexión a proceso y tubo de extensión: 316L (1.4404, 1.4435)
- Horquilla vibrante: 316L (1.4404, 1.4435)
- Bridas: 316L (1.4435 o 1.4404)
- Recubrimiento de PTFE: minimiza la formación de deposiciones, en conformidad con FDA
- Recubrimiento de ETFE: minimiza la corrosión

**Materiales no en contacto con el proceso**

- Junta entre la conexión a proceso/caja: EPDM
- Terminales en el exterior de la caja: 304 (1.4301), 316L (1.4404)
- Caja de poliéster F16: PBT-FR con tapa de PBT-FR o con tapa transparente de PA12,
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Placa de identificación pegada: película de poliéster (PET)
  - Filtro de compensación de presión: PBT-GF20
- Caja de acero inoxidable F15: 316L (1.4404)
  - Junta de la tapa: polisilicio/PTFE
  - Fijador de la tapa: 316L (1.4404)
  - Filtro de compensación de presión: PA, VMQ/VA
  - Etiquetado de la placa de identificación directamente en el equipo
- Caja de aluminio F17/F13: EN-AC-ALSi10Mg, recubierta de plástico,
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Fijador de la tapa: latón niquelado
  - Filtro de compensación de presión (solo F17): polisilicio
  - Placa de identificación: 304 (1.4301)
- Caja de acero inoxidable F27: 316L (1.4435)
  - Junta de la tapa: FVMQ (opcional: junta de EPDM disponible como pieza de repuesto)
  - Fijador de la tapa: 316L (1.4435)
  - Placa de identificación: 316L (1.4404)
- Caja de aluminio T13: EN-AC-ALSi10Mg, recubierta de plástico
  - Junta de la cubierta: EPDM
  - Fijador de la tapa: latón niquelado
  - Placa de identificación: 304 (1.4301)

**Caja del transmisor**

- Poliéster: caja de F16
- Acero inoxidable:
  - Cabezal F15
  - Cabezal F27
- Caja de aluminio:
  - Cabezal F17
  - Cabezal F13
  - Cabezal T13

**Entradas de cable**

Específicas según la caja: terminal de tornillo en el módulo de la electrónica.

Conector M20x1.5 para cable:

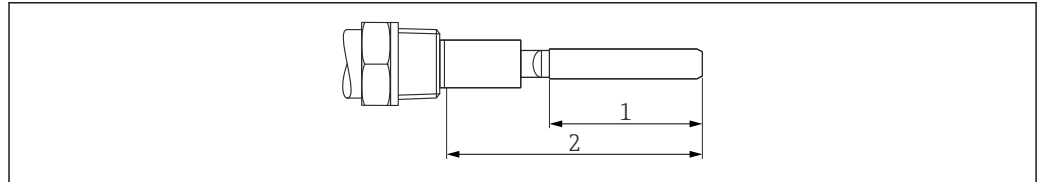
- Bronce niquelado: ø7 ... 10,5 mm (0,28 ... 0,41 in)
- Plástico: ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,38 in)
- Acero inoxidable: ø7 ... 12 mm (0,28 ... 0,47 in)

## Acabado de la superficie



- En la zona del hilo de soldadura, la rugosidad de la superficie depende de la técnica de producción y no está definida
- En la zona de la base de la horquilla puede darse una alteración de la rugosidad de la superficie
- Electropulida para una limpieza sencilla y para evitar la acumulación de suciedad y la corrosión. Elección de la rugosidad de la superficie (versión => tipo):  $Ra < 0,76 \mu m$
- Los equipos que cuenten con un sensor (horquilla y tubo) electropulido están exentos de la homologación CRN

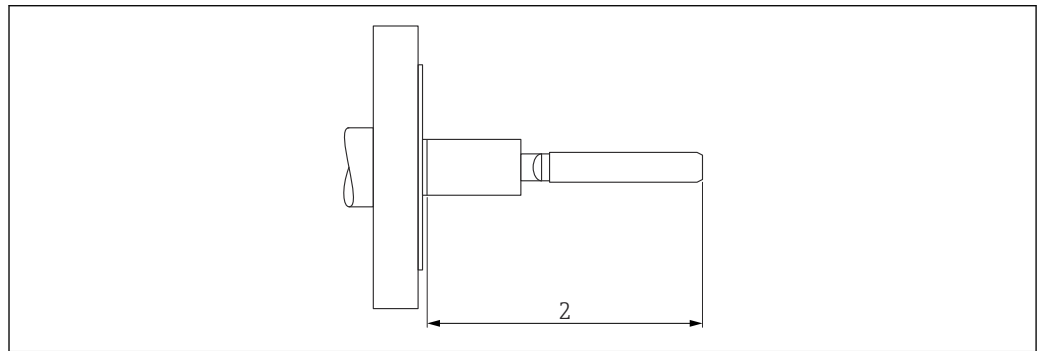
## Electropulido; equipo con rosca



A0044496

- 1 Horquilla electropulida ( $0,76 \mu m$ )
- 2 Horquilla y tubo electropulidos hasta el hilo de soldadura de la conexión a proceso ( $0,76 \mu m$ )

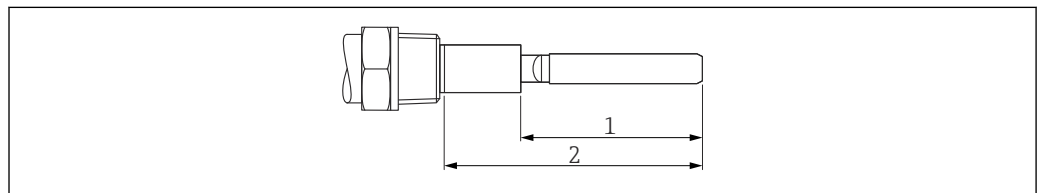
## Electropulido; equipo con brida



A0044497

- 2 Horquilla y tubo electropulidos hasta el hilo de soldadura de la conexión a proceso ( $0,76 \mu m$ )

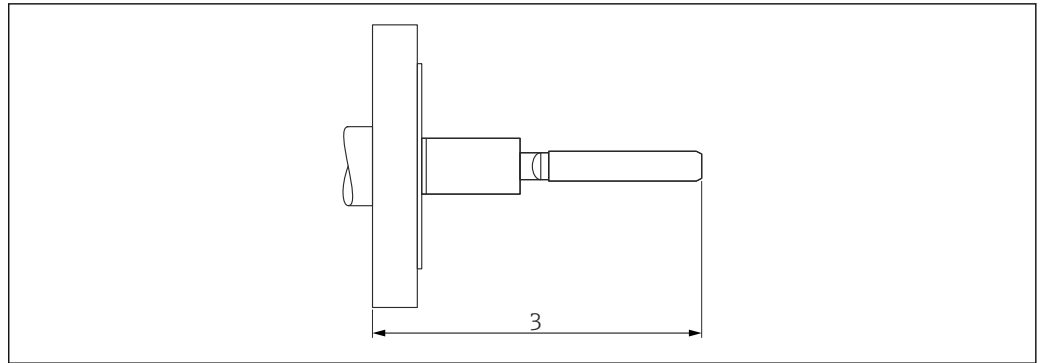
## Recubrimiento; equipo con rosca



A0044498

- 1 Horquilla recubierta
- 2 Horquilla y tubo recubiertos hasta el hilo de soldadura de la conexión a proceso

## Recubrimiento; equipo con brida



A0044499

3 Completamente recubierto

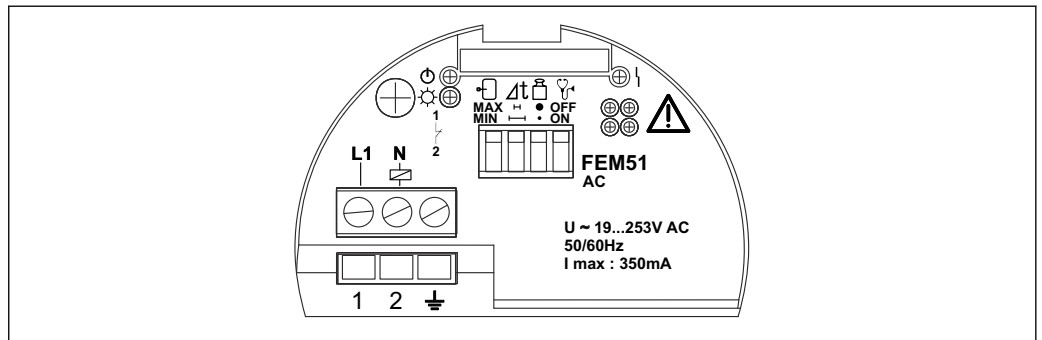
## Interfaz de usuario

## Elementos de indicación



Los ajustes de conmutación en los siguientes gráficos coinciden con los del estado de entrega.

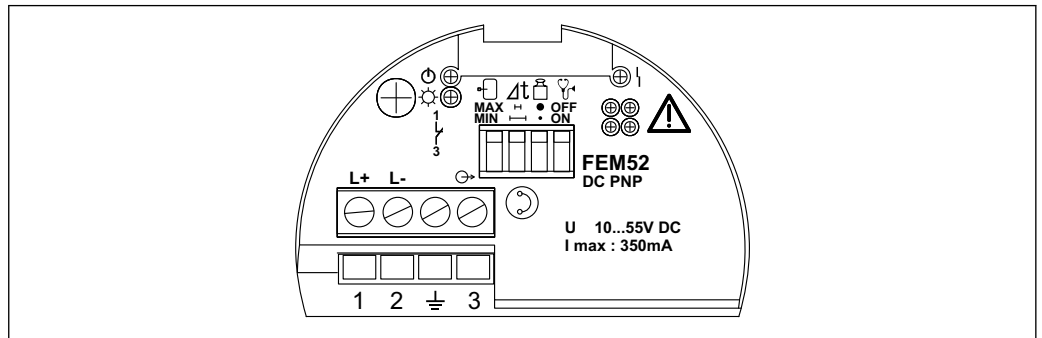
## FEM51



A0044507

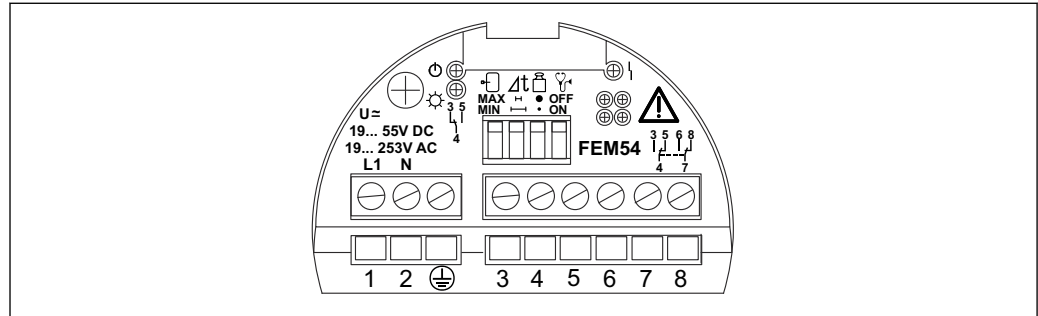
- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: alternativamente con el LED verde si se necesita mantenimiento
  - encendido: en caso de fallo del equipo

## FEM52



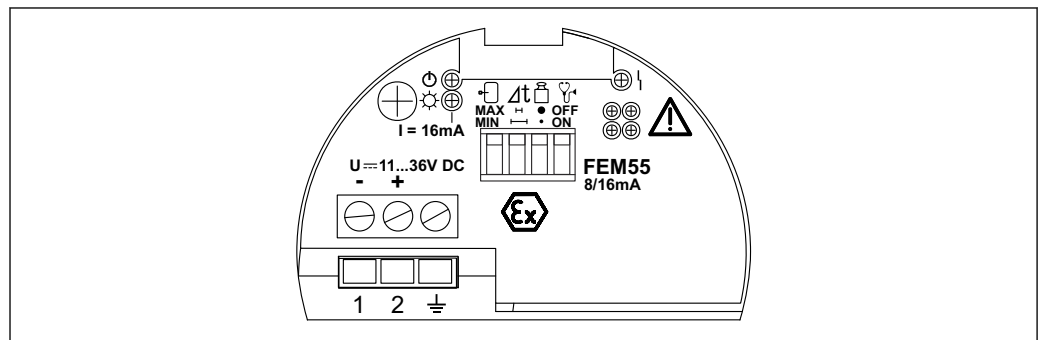
A0044508

- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: indica que se necesita mantenimiento
  - encendido: indica fallo del equipo

**FEM54**

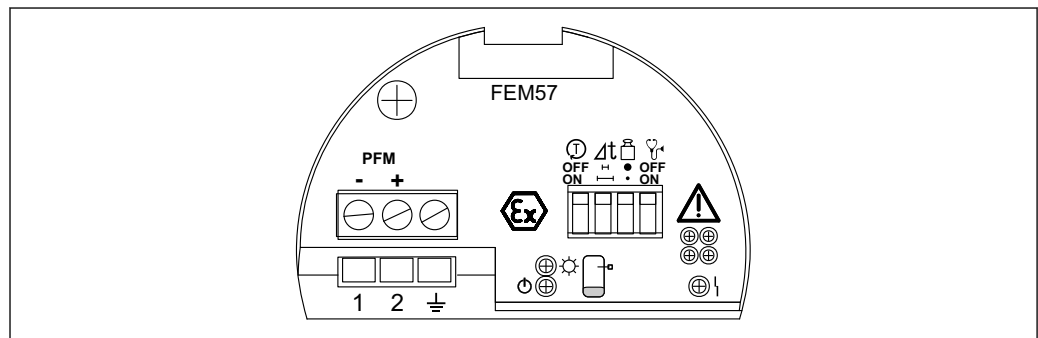
A0044509

- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: indica que se necesita mantenimiento
  - encendido: indica fallo del equipo

**FEM55**

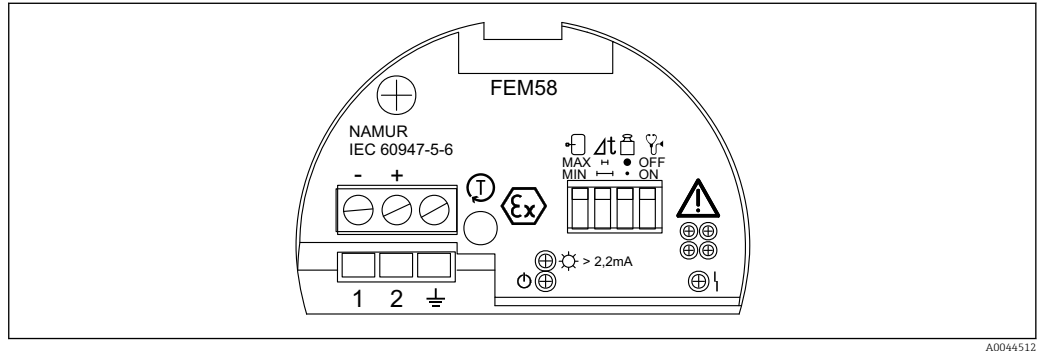
A0044510

- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: indica que se necesita mantenimiento
  - encendido: indica fallo del equipo

**FEM57**

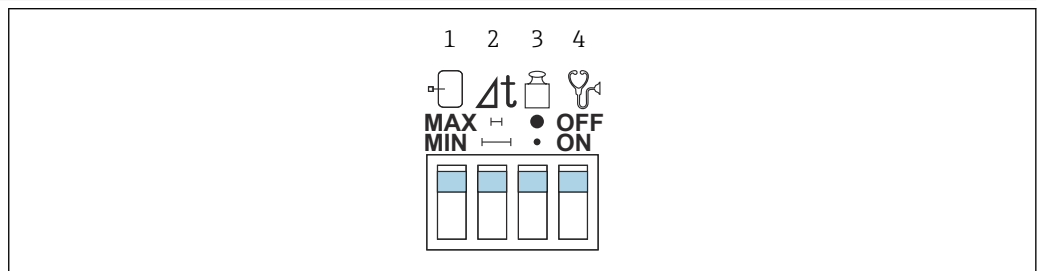
A0044511

- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: indica que se necesita mantenimiento
  - encendido: indica fallo del equipo

**FEM58**

A0044512

- El LED verde está encendido: indica el estado operativo
- El LED amarillo está encendido: indica el estado de conmutación
- LED rojo
  - parpadea: alternativamente con el LED verde si se necesita mantenimiento
  - encendido: indica fallo del equipo

**FEM51, FEM52, FEM54,  
FEM55, FEM58**

A0044551

**2 Estado de suministro**

- 1 Interruptor para el modo de seguridad
- 2 Interruptor para el retardo en la conmutación
- 3 Interruptor para la densidad del granulado / ajuste de densidad
- 4 Interruptor para diagnóstico

**Interruptor para el modo de seguridad**

- MÁX.: prevención de sobrellenado
- MÍN: protección de bombas contra el funcionamiento en vacío

**Interruptor para el retardo en la conmutación**

- - 0,5 s cuando está cubierta
  - 150 °C (302 °F): 1,5 s cuando está descubierta (horquilla corta 1 s)
  - 230 ... 280 °C (446 ... 536 °F): 2 s cuando está descubierta (horquilla corta 1 s)
- : 5 s cuando está cubierta, 5 s cuando está descubierta

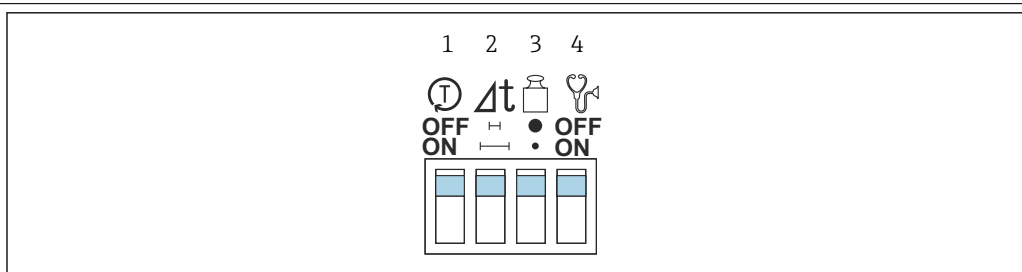
**Interruptor para la densidad del granulado / ajuste de densidad**

- - 50 g/l (3,12 lbf/ft³): horquilla estándar
  - 200 g/l (12,49 lbf/ft³): horquilla corta (densidad del granulado alta)
- - 10 g/l (0,62 lbf/ft³): horquilla estándar
  - 50 g/l (3,12 lbf/ft³): horquilla corta (densidad del granulado alta)

**Interruptor para diagnóstico**

- OFF: diagnóstico de abrasión y acumulación de suciedad desactivado
- ON: diagnóstico de abrasión y acumulación de suciedad activado
  - Si se da un ajuste de densidad adicional a la densidad de granulado alta: la abrasión y la acumulación de suciedad solo se indican mediante LED en el módulo de la electrónica
  - Si se da un ajuste de densidad adicional a la densidad de granulado baja: la señal de interrupción se emite si se produce abrasión y acumulación de suciedad

FEM57



A0044560

3 Estado de suministro

- 1 Interruptor para activar o desactivar la autocomprobación
- 2 Interruptor para el retardo en la conmutación
- 3 Interruptor para la densidad del granulado / ajuste de densidad
- 4 Interruptor para diagnóstico

**Interruptor para activar o desactivar la autocomprobación**

- OFF: la autocomprobación está desactivada
- ON: retardo de conmutación simultáneo de 0,5 s cuando está cubierta, ajuste de densidad para densidad de granulado baja y diagnóstico encendidos: autocomprobación realizada cuando se restablece la tensión.

**Interruptor para el retardo en la conmutación**

- : 0,5 s cuando está cubierta
  - 150 °C (302 °F): 1,5 s cuando está descubierta (horquilla corta 1 s)
  - 230 ... 280 °C (446 ... 536 °F): 2 s cuando está descubierta (horquilla corta 1 s)
- : 5 s cuando está cubierta, 5 s cuando está descubierta

**Interruptor para la densidad del granulado / ajuste de densidad**

- : 50 g/l (3,12 lbf/ft³): horquilla estándar
  - 200 g/l (12,49 lbf/ft³): horquilla corta (densidad del granulado alta)
- : 10 g/l (0,62 lbf/ft³): horquilla estándar
  - 50 g/l (3,12 lbf/ft³): horquilla corta (densidad del granulado alta)

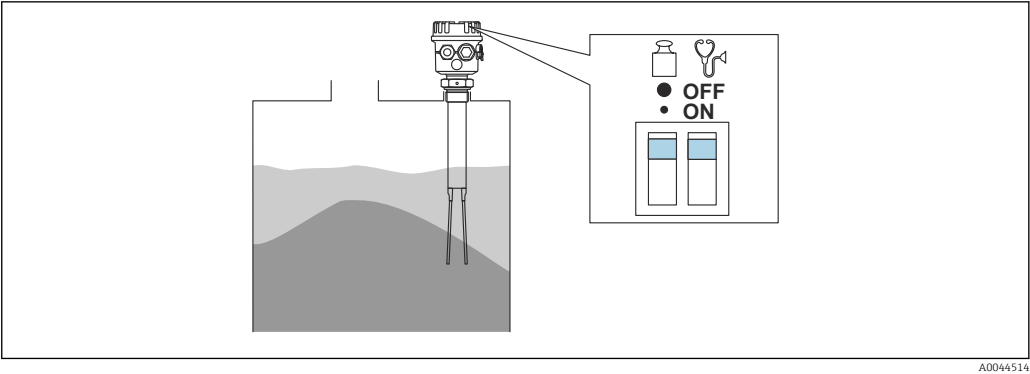
**Interruptor para diagnóstico**

- OFF: diagnóstico de abrasión y acumulación de suciedad desactivado
- ON: diagnóstico de abrasión y acumulación de suciedad activado
  - Si se da un ajuste de densidad adicional a la densidad de granulado alta: la abrasión y la acumulación de suciedad solo se indican mediante LED en el módulo de la electrónica
  - Si se da un ajuste de densidad adicional a la densidad de granulado baja: la señal de interrupción se emite si se produce abrasión y acumulación de suciedad

**Detección de sedimentos****Detección de sólidos bajo el agua**

Solo se detectan sedimentos. No se detectan los líquidos acuosos o las sustancias atrapadas.





A0044514

## Certificados y homologaciones



Se puede acceder a los certificados, homologaciones y otras documentaciones actualmente disponibles a través de la:  
Página web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) → Descargas.

Marca CE	<p>El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directivas de la UE vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas.</p> <p>Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca CE.</p>
Marca RCM-Tick	<p>El producto suministrado o el sistema de medición cumple los requisitos de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority) para integridad de red, interoperabilidad, características de rendimiento, así como las normativas sobre seguridad y salud. En este aspecto especialmente, se cumplen las disposiciones de las normativas sobre compatibilidad electromagnética. Los productos incorporan la etiqueta con la marca RCM-Tick en la placa de características.</p> <div></div>
Certificación Ex	<p>Pueden consultarse los certificados Ex disponibles en Product Configurator.</p> <p>Todos los datos relativos a la protección contra explosiones se han recopilado en un documento separado que puede adquirirse bajo petición.</p>
Seguridad funcional	<p>Uso en sistemas de seguridad con requisitos de seguridad funcional hasta SIL2 conforme a IEC 61508.</p>
Homologación CRN	<p>Los equipos con homologación CRN están equipados con una placa separada con el núm. de registro: 0F10907:5C ADD1.</p>
ASME B 31.3	<p>Diseño y materiales conforme a los criterios de ASME B31.3. Las soldaduras están soldadas con penetración pasante y cumplen los requisitos de código ASME para Calderas y Recipientes a Presión, Sección IX y EN ISO 15614-1.</p>
Junta en contacto con el proceso según ANSI/ISA 12.27.01	<p>Práctica de América del Norte para la instalación de las juntas de proceso. Los equipos Soliphant M están diseñados por Endress+Hauser conforme a ANSI/ISA 12.27.01 como equipos de junta única con aviso de fallo. Esto permite al usuario el uso –y el ahorro del coste de instalación– de una junta de proceso secundaria externa en el conducto de protección según lo requerido en ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Los equipos cumplen con las prácticas de instalación de Norteamérica y proporcionan una instalación económica y muy segura para aplicaciones de presión con productos de proceso peligrosos. Para más información, consulte las Instrucciones de seguridad (XA) del equipo correspondiente.</p>

<b>Directiva sobre equipos a presión 2014/ 68/UE (PED)</b>	<p><b>Equipos a presión con presión admisible <math>\leq 200</math> bar (2 900 psi)</b></p> <p>Equipos a presión con presión admisible <math>\leq 200</math> bar (2 900 psi) Los instrumentos a presión con brida y rosca que no cuentan con una caja sometida a presión no entran dentro del campo de aplicación de la Directiva sobre equipos a presión, independientemente de la presión máxima admisible.</p> <p><i>Motivos:</i></p> <p>Según el artículo 2 (5) de la Directiva europea 2014/68/EU, los accesorios a presión se describen como:</p> <p>"equipos con una función operativa que cuentan con cajas sometidas a presión". Si un instrumento de presión no cuenta con una caja resistente a la presión (no se puede identificar una cámara de presión propia), significa que no existe ningún accesorio de presión presente en el sentido definido por la Directiva.</p>
<b>RoHS</b>	El sistema de medición cumple las restricciones sobre sustancias de la Directiva sobre Restricciones a la Utilización de Sustancias Peligrosas 2011/65/EU (RoHS 2).
<b>Conformidad EAC</b>	<p>El sistema de medición cumple con los requisitos legales de las directrices EAC aplicables. La lista de los mismos se halla en la correspondiente Declaración de Conformidad EAC en conjunción con las normas estándares aplicadas.</p> <p>Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca EAC.</p>
<b>Certificados adicionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado del material conforme a EN 10204/3.1 para todas las partes en contacto con el producto</li> <li>■ AD2000 bajo demanda</li> <li>■ Certificado de idoneidad TSE. Con respecto a los componentes del equipo (FTM50/51) en contacto con el producto se aplica lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No contienen materiales de origen animal</li> <li>■ No se utilizan aditivos o materiales operativos de origen animal durante la producción o el procesamiento</li> </ul> </li> </ul>
<b>Otras normas y directrices</b>	<p>Directiva sobre baja tensión (73/23/EEC)</p> <p><b>IEC 61010</b></p> <p>Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio</p> <p><b>Serie EN 61326</b></p> <p>Normas de compatibilidad electromagnética (EMC) para familias de productos correspondientes a equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones de laboratorio</p>

## Información para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) o en el Configurador de producto [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.



### Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

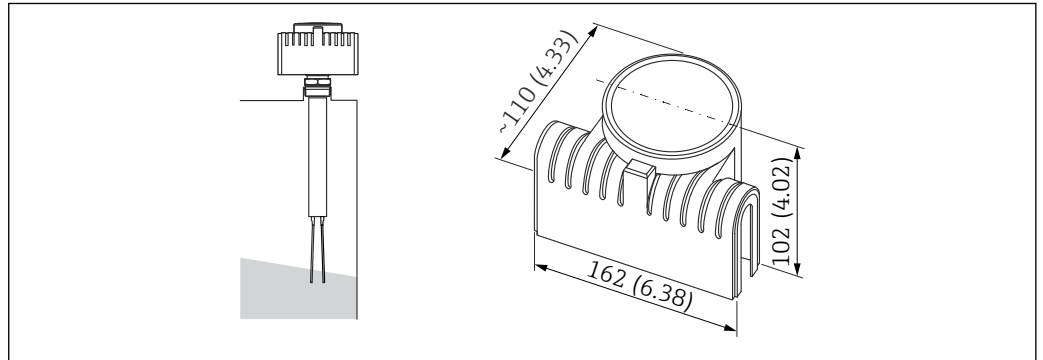
## Accesorios

Accesorios específicos según el equipo

Herramienta de desmontaje

Número de pedido: 71026213

Cubierta protectora para cajas F13, F17 y F27



A0044515

Unidad de medida mm (in)

- Número de pedido: 71040497
- Material: PA

## Documentación suplementaria



Para una visión general sobre el alcance de la documentación técnica del equipo, consúltese:

- *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación o escanee el código matricial en 2D (código QR) que presenta la placa de identificación

---

### Manual de instrucciones (BA)

#### Su guía de referencia

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, recepción de material, almacenamiento, montaje, conexión, hasta la configuración y puesta en marcha del equipo, incluyendo la resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.

---

### Documentación complementaria según instrumento

Según la versión del equipo que se haya pedido, se suministran también unos documentos suplementarios. Cumpla siempre estrictamente las instrucciones indicadas en dicha documentación suplementaria. La documentación suplementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

---

### Instrucciones de seguridad (XA)

Según las certificaciones pedidas para el equipo, se suministran las siguientes instrucciones de seguridad (XA) con el mismo. Forma parte del manual de instrucciones.



En la placa de identificación se indican las “Instrucciones de seguridad” (XA) que son relevantes para el equipo.



71528813

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---