

# Información técnica

## Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Medidor de nivel radar guiado



### Medición de nivel e interfase

#### Aplicación

- Sonda de varilla, cable o coaxial
- Conexión a proceso: Rosca brida o conexión a proceso inicial 3/4" para requisitos de higiene (Tri-Clamp, 11851)
- Temperatura: -196...+450 °C (-320...+842 °F)
- Presión: -1...+400 bar (-14,5...+5 800 psi)
- Rango de medida máximo: Varilla 10 m (33 ft); cable 45 m (148 ft); coaxial 6 m (20 ft)
- Precisión: ±2 mm (±0,08 in)
- Certificados internacionales de protección contra explosiones; WHG; aprobación para la construcción naval; aprobación para calderas; EN10204-3.1
- Protocolo de linealidad (a 3 puntos, a 5 puntos)

#### Ventajas para el usuario

- Medición confiable incluso en condiciones variables de producto y proceso
- Gestión de datos HistoROM para puesta en marcha, mantenimiento y diagnóstico sencillos
- La más alta fiabilidad debido a la trazabilidad multi-eco
- Hardware y software desarrollados conforme a la norma IEC 61508 (hasta SIL3)
- Perfecta integración con los sistemas de control o gestión de las evaluaciones
- Interfaz de usuario intuitiva en el idioma de cada país
- Ensayos de resistencia sencillos para SIL y WHG

# Índice de contenidos

<b>Información importante sobre documentos</b> . . . . .	<b>4</b>	Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	79
Símbolos . . . . .	4		
<b>Diseño funcional y del sistema</b> . . . . .	<b>6</b>	<b>Proceso</b> . . . . .	<b>80</b>
Principio de medición . . . . .	6	Rango de temperaturas de proceso . . . . .	80
Sistema de medición . . . . .	10	Rango de presión del proceso . . . . .	80
		Constante dieléctrica (DC) . . . . .	81
		Expansión de las sondas de cable mediante temperatura . . . . .	81
<b>Entradas</b> . . . . .	<b>12</b>	<b>Construcción mecánica</b> . . . . .	<b>82</b>
Variable medida . . . . .	12	Dimensiones . . . . .	82
Rango de medida . . . . .	12	Tolerancia de la longitud de la sonda . . . . .	90
Distancia de bloqueo . . . . .	14	Rugosidad de la superficie de las bridas recubiertas de	
Medición del espectro de frecuencia . . . . .	14	Aleación C . . . . .	90
		Acortar sondas . . . . .	90
		Peso . . . . .	91
<b>Salida</b> . . . . .	<b>15</b>	Materiales: carcasa GT18 . . . . .	92
Señal de salida . . . . .	15	Materiales: carcasa GT19 . . . . .	93
Señal en el caso de alarma . . . . .	16	Materiales: carcasa GT20 . . . . .	94
Linealización . . . . .	16	Materiales: Conexión a proceso . . . . .	96
Aislamiento galvánico . . . . .	17	Materiales: Sonda . . . . .	97
Datos específicos para el protocolo . . . . .	18	Materiales: Abrazadera de fijación . . . . .	99
		Materiales: Adaptador y cable para visualizador remoto . . . . .	100
		Materiales: Cubierta protección contra intemperie . . . . .	101
<b>Fuente de alimentación</b> . . . . .	<b>24</b>	<b>Operatividad</b> . . . . .	<b>102</b>
Asignación de terminales . . . . .	24	Concepto operativo . . . . .	102
Conectores del equipo . . . . .	32	Configuración local . . . . .	102
Fuente de alimentación . . . . .	33	Operación con visualizador remoto y módulo de	
Consumo de energía . . . . .	35	configuración FHX50 . . . . .	103
Consumo de corriente . . . . .	35	Configuración a distancia . . . . .	103
Fallo de la fuente de alimentación . . . . .	36	Integración en sistemas de medición de nivel en tanques . . . . .	107
Igualación de potencial . . . . .	36	Integración de sistema mediante Fieldgate . . . . .	108
Terminales . . . . .	36		
Entradas de cable . . . . .	36	<b>Certificados y aprobaciones</b> . . . . .	<b>109</b>
Especificaciones de los cables . . . . .	37	Marca CE . . . . .	109
Protección contra sobretensiones . . . . .	38	Marca C . . . . .	109
		Certificación Ex . . . . .	109
		Doble sello conforme a ANSI/ISA 12.27.01 . . . . .	109
		Seguridad funcional . . . . .	109
		Prevención contra rebose . . . . .	109
		Compatibilidad sanitaria . . . . .	109
		AD2000 . . . . .	110
		ASME B31.1 y B31.3 . . . . .	110
		Directiva sobre equipos presurizados . . . . .	110
		Aprobación para calderas . . . . .	110
		Certificado de la marina . . . . .	110
		Telecomunicaciones . . . . .	110
		CRN-Zulassung . . . . .	110
		Historial . . . . .	112
		Otras normas y directrices . . . . .	113
<b>Características de funcionamiento</b> . . . . .	<b>39</b>		
Condiciones de trabajo de referencia . . . . .	39	<b>Datos para realizar su pedido</b> . . . . .	<b>114</b>
Error medido máximo . . . . .	39	Datos para realizar su pedido . . . . .	114
Resolución . . . . .	42	Protocolo de linealidad a 3 puntos (en preparación) . . . . .	115
Tiempo de reacción . . . . .	42	Protocolo de linealización a 5 puntos . . . . .	116
Influencia de la temperatura ambiente . . . . .	42	Parametrización a medida . . . . .	118
Influencia de la capa de gas . . . . .	43		
Compensación de la fase gas con sensor de presión			
externo (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus) . . . . .	43		
La compensación de la fase gas con señal de referencia			
(opción para FMP54) . . . . .	44		
<b>Montaje</b> . . . . .	<b>46</b>		
Requisitos para el montaje . . . . .	46		
<b>Condiciones de trabajo: Medio ambiente</b> . . . . .	<b>71</b>		
Rango de temperaturas ambiente . . . . .	71		
Límites de temperatura ambiente . . . . .	71		
Temperatura de almacenamiento . . . . .	79		
Clase climática . . . . .	79		
Altitud conforme a la norma IEC61010-1 Ed.3 . . . . .	79		
Grado de protección . . . . .	79		
Resistencia a vibraciones . . . . .	79		
Limpieza de la sonda . . . . .	79		

<b>Accesorios</b> .....	<b>119</b>
Accesorios específicos para el instrumento .....	119
Accesorios específicos para comunicaciones .....	127
Accesorios específicos para el mantenimiento .....	128
Componentes del sistema .....	128
<b>Documentación</b> .....	<b>129</b>
Documentación estándar .....	129
Documentación complementaria .....	129
Documentación de seguridad .....	130
<b>Marcas registradas</b> .....	<b>134</b>
<b>Patentes</b> .....	<b>135</b>

## Información importante sobre documentos

### Símbolos

#### Símbolos de seguridad

Símbolo	Significado
 A0011189-ES	<b>¡PELIGRO!</b> Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.
 A0011190-ES	<b>¡PELIGRO!</b> Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita esta situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.
 A0011191-ES	<b>ATENCIÓN</b> Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.
 A0011192-ES	<b>NOTA</b> Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

#### Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
 A0011197	<b>Corriente continua</b> Un terminal al que se aplica tensión continua o por el que pasa corriente continua.
 A0011198	<b>Corriente alterna</b> Un terminal al que se aplica tensión alterna o por el que pasa una corriente alterna.
 A0017381	<b>Corriente continua y corriente alterna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un terminal al que se aplica tensión alterna o continua.</li> <li>▪ Un terminal por el que pasa corriente alterna o continua.</li> </ul>
 A0011200	<b>Conexión a tierra</b> Una borna de tierra que, para un operario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
 A0011199	<b>Conexión a tierra de protección</b> Un terminal que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión.
 A0011201	<b>Conexión equipotencial</b> Una conexión que tiene que conectarse con el sistema de puesta a tierra de la planta: puede ser una línea de igualación de potencial o un sistema de puesta a tierra en estrella, dependiendo esto de los códigos de práctica nacionales o de la empresa.

#### Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
 A0011182	<b>Permitido</b> Indica procedimientos, procesos o acciones permitidos.
 A0011183	<b>Preferido</b> Indica procedimientos, procesos o acciones preferidos.
 A0011184	<b>Prohibido</b> Indica procedimientos, procesos o acciones prohibidos.
 A0011193	<b>Consejo</b> Indica información adicional.
 A0011194	<b>Referencia a documentación</b> Hace referencia a determinados documentos sobre el instrumento.

Símbolo	Significado
 A0011195	<b>Referencia a páginas</b> Se hace referencia al número de página que corresponde.
 A0011196	<b>Referencia a gráficos</b> Se hace referencia al número del gráfico y al número de página en cuestión.

### Símbolos utilizados en gráficos

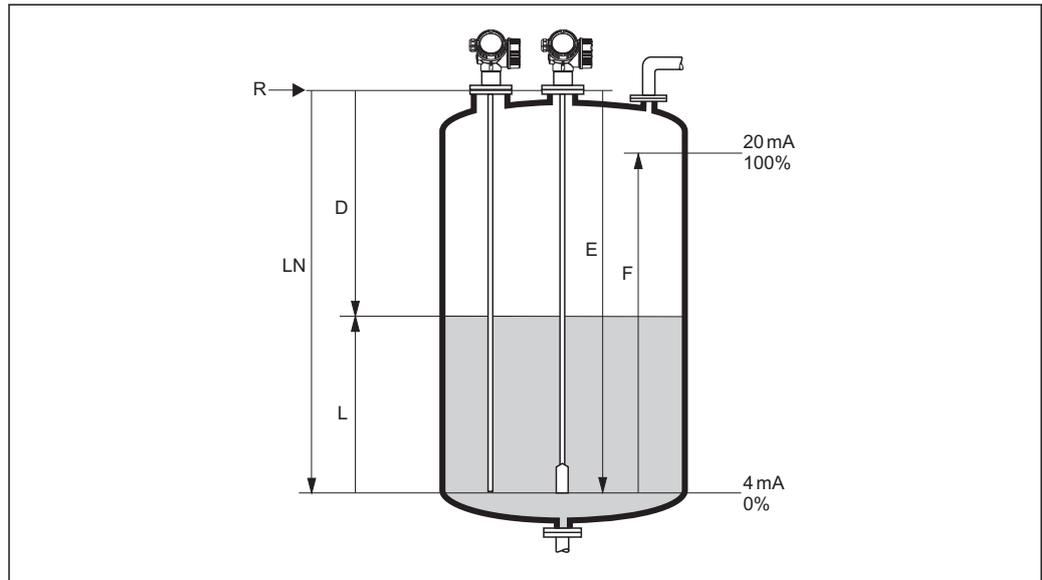
Símbolo	Significado
1, 2, 3 ...	Número de distintos elementos
1, 2, 3, ...	Serie de pasos
A, B, C, ...	Vistas
A-A, B-B, C-C, ...	Secciones
 A0011187	<b>Zona peligrosa</b> Indica una zona con peligro de explosión.
 A0011188	<b>Zona segura (no clasificada)</b> Indica una zona sin peligro de explosión.

## Diseño funcional y del sistema

### Principio de medición

### Principios básicos

El Levelflex es un sistema de medición que "mira hacia abajo" que funciona de acuerdo con el método ToF (Time of Flight - Tiempo de retorno). Se mide la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto. Se envían impulsos de alta frecuencia a una sonda que son guiados a lo largo de la misma. Los impulsos son reflejados por la superficie del producto, recibidos por la unidad de evaluación electrónica y convertidos en información de nivel. También se conoce este método como TDR (Reflectometría de dominio de tiempo).



A0011360

1 Parámetros para la medición de nivel por radar guiado

- LN Longitud de sonda
- D Distancia
- L Nivel
- R Punto de referencia de las mediciones
- E Calibración de vacío (= cero)
- F Calibración de lleno (= intervalo)

**i** En las sondas de cable, si el valor DC es inferior a 7, entonces no puede realizarse ninguna medición en la zona del contrapeso (0 a 250 mm desde el extremo de la sonda; distancia de bloqueo inferior).

### Constante dieléctrica

La constante dieléctrica (DC) del medio tiene un impacto directo sobre el grado de reflejo de los impulsos de alta frecuencia. En el caso de valores DC altos, tales como los del agua o el amoníaco, hay un fuerte reflejo de los impulsos, mientras que con valores DC bajos, tales como los de los hidrocarburos, se obtienen reflejos de impulsos débiles.

### Entradas

Los impulsos reflejados se transmiten de la sonda a la electrónica. Allí, un microprocesador analiza las señales e identifica el eco del nivel que generó el reflejo de los impulsos de alta frecuencia sobre la superficie del producto. Este sistema de detección de señales claras se beneficia de los más de 30 años de experiencia adquiridos en los procedimientos con tiempo de retorno que se han integrado en el desarrollo del software PulseMaster®.

La distancia D a la superficie del producto es proporcional al tiempo de retorno t del impulso:

$$D = c \cdot t/2,$$

donde c es la velocidad de la luz.

En base a la distancia de vacío conocida E, se calcula el nivel L:

$$L = E - D$$

El punto de referencia R de la medición se ubica en la conexión a proceso. Para más detalles véase el dibujo de dimensiones:

- FMP51:(→  84)
- FMP52:(→  87)
- FMP54:(→  88)

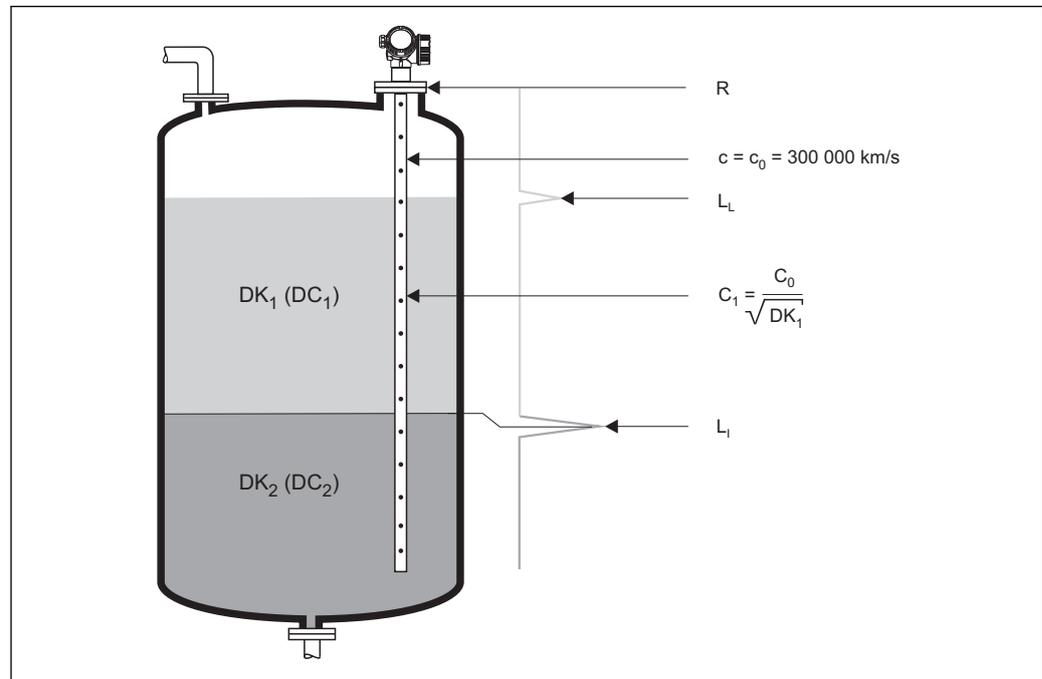
El Levelflex posee funciones para la supresión de ecos de interferencia que pueden ser activadas por el usuario. Estas garantizan que los ecos de interferencia de p.ej. elementos internos y travesaños no sean interpretados como ecos de nivel.

### Salida

El Levelflex se configura en fábrica a la longitud de sonda pedida de modo que en la mayoría de los casos sólo se necesita entrar los parámetros de aplicación que adaptan automáticamente el dispositivo a las condiciones de medición. Para los modelos con salida de corriente, el ajuste de fábrica para el punto cero E y el intervalo F es 4 mA y 20 mA, para las salidas digitales y el módulo de visualización son 0 % y 100 %. Se puede activar en el sitio o de manera remota una función de linealización con un máx. de 32 puntos, que se basa en una tabla que se entra de manera manual o semiautomática. Esta función permite que se convierta el nivel en unidades de volumen o masa, por ejemplo.

### Medición de la interfase

Cuando los impulsos de alta frecuencia impactan la superficie del medio, sólo se refleja un porcentaje del impulso de transmisión. En el caso de medios con baja  $DC_1$ , en particular, la otra parte atraviesa el medio. El impulso se refleja una vez más en el punto de interfase a un segundo medio con una  $DC_2$  más elevada. Se puede determinar también la distancia a la capa de interfase considerando el tiempo de retorno con retardo del impulso a través del medio superior.



A0011178

2 Medición de interfase por radar guiado

LL Nivel completo

LI Nivel Interfase

R Punto de referencia de las mediciones

Además, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones generales para la medición de interfase:

- La DC del medio superior debe ser conocida y constante. La DC se puede determinar con la ayuda del manual DC CP00019F. Además, si el espesor de la interfase existe y es conocido, se puede calcular la DC automáticamente mediante FieldCare.
- La DC del medio superior no puede ser mayor a 10.
- La diferencia de DC entre el medio superior e inferior debe ser  $>10$ .
- El medio superior debe tener un espesor mínimo de 80 mm.

### **Ciclo de vida del producto**

#### **Ingeniería**

- Principio de medición universal
- Medición no afectada por las propiedades del medio
- Hardware y software desarrollados conforme a SIL IEC 61508
- Medición de interfase genuina y directa

#### **Adquisición**

- Endress+Hauser siendo el líder mundial en el mercado de mediciones de nivel garantiza la protección de la inversión
- Soporte y servicio a nivel mundial

#### **Instalación**

- No se requieren herramientas especiales
- Protección cambio de polaridad
- Terminales modernos y desmontables
- Electrónica principal protegida por un compartimiento de conexión independiente

#### **Puesta en marcha**

- Puesta en marcha rápida y guiada por menú en sólo 6 pasos
- El visualizador de textos sencillos en los idiomas del país reduce el riesgo de error o confusión
- Acceso local directo a todos los parámetros
- Manual de instrucciones breve en el dispositivo

#### **Operación**

- Trazabilidad multi-eco: medición fiable a través de algoritmos de búsqueda de eco con aprendizaje autónomo tomando en cuenta el historial a corto y largo plazo con el fin de encontrar ecos con viabilidad y suprimir ecos de interferencias.
- Diagnóstico conforme a NAMUR NE107

#### **Mantenimiento**

- HistoROM: copia de seguridad de los datos de los ajustes del instrumento y los valores medidos
- Diagnóstico exacto del instrumento y del proceso para asistir en la toma de decisiones rápida con detalles claros relacionados con medidas correctivas
- El concepto operativo intuitivo guiado por menú en los idiomas del país ahorra costes en capacitación, mantenimiento y operación
- La cubierta del compartimiento de la electrónica se puede abrir en zonas peligrosas

#### **Retiro**

- Traducción del código de pedido para modelos subsecuentes
- Conforme a RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas), soldadura sin plomo de los componentes electrónicos
- Concepto de reciclaje ambientalmente racional

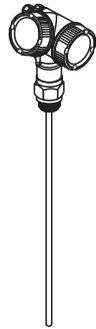
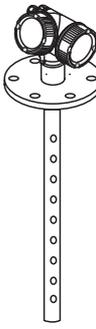
**Sistema de medición**

**Notas generales sobre la selección de sondas**

- En general utilizar sondas de varilla o coaxiales para los líquidos. Las sondas de cable se utilizan en líquidos para los rangos de medida >10 m (33 ft) (> 4 m (13 ft) para la FMP52) y con un despeje en el techo restringido que no permite la instalación de sondas rígidas.
- Para la medición de interfase, idealmente se utilizan las sondas coaxiales o sondas de varilla en un bypass/pozo de aquietamiento.
- Las sondas coaxial se encuentran adecuadas para los líquidos con viscosidades de hasta aprox. 500 cst. Las sondas coaxiales pueden medir la mayoría de los gases licuados, a partir de una constante dieléctrica de 1,4. Además, las condiciones de instalación, tales como tubuladuras, conexiones internas del tanque, etc., no tienen efecto sobre la medición cuando se utiliza una sonda coaxial. Una sonda coaxial ofrece máxima seguridad en EMC cuando se utiliza en tanques de plástico.

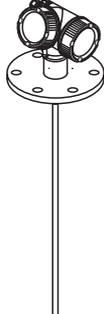
**Selección de sondas**

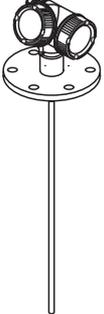
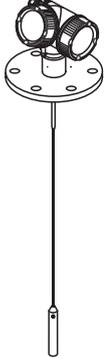
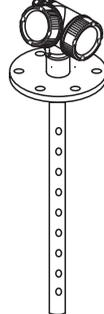
Los diversos tipos de sondas en combinación con las conexiones a proceso son apropiados para las siguientes aplicaciones <sup>1)</sup>

Levelflex FMP51						
Tipo de sonda	Sonda de varilla	Sonda de cable	Sonda coaxial <sup>1)</sup>			
	 <small>A0011387</small>	 <small>A0011388</small>	 <small>A0011359</small>			
<b>Característica 060 - Sonda:</b>	<b>Opción:</b>		<b>Opción:</b>			
	AA	8 mm (316L)	LA	4 mm (316)	UA	... mm (316L)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)	UB	... inch (316L)
	CA	12 mm (316L)	MB	4 mm (316) con varilla centro	UC	... mm (Aleación C)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) con varilla centro	UD	... inch (Aleación C)
	AL	12 mm (Aleación C)				
	AM	1/2" (Aleación C)				
	BA BC	16 mm (316L) divisible				
BB BD	0,63 mm (316L) divisible					
Longitud de sonda máx.	10 m (33 ft) <sup>2)</sup>		45 m (148 ft)	6 m (20 ft)		
Para aplicación	medición de nivel e interfase en líquidos		medición de nivel e interfase en líquidos	medición de nivel e interfase en líquidos		

- 1) Con perforaciones múltiples para conexiones a proceso G1-1/2" o brida
- 2) Longitud de sonda máxima para sondas de varilla indivisible: 4 m (13 ft)

1) Si fuera necesario, se pueden remplazar las sondas de varilla y de cable. Son seguras con arandelas Nord-Lock o un recubrimiento roscado. Para más información sobre servicios y piezas de repuesto, póngase por favor en contacto con el personal de servicios de Endress+Hauser.

Levelflex FMP52				
Tipo de sonda	Sonda de varilla		Sonda de cable	
	 A0011357		 A0011358	
Característica 060 - Sonda:	Opción:		Opción:	
	CA	16 mm (PFA>316L)	OA	4 mm (PFA>316), máx. 150 mm altura de tubuladura, centro varilla
	CB	0.63 in (PFA>316L)	OB	4 mm (PFA>316), máx. 300 mm altura de tubuladura, centro varilla
			OC	1/6" (PFA>316), máx. 6 in altura de tubuladura, centro varilla
			OD	1/6" (PFA>316), máx. 12 in altura de tubuladura, centro varilla
Longitud de sonda máx.	4 m (13 ft)		45 m (148 ft)	
Para aplicación	medición de nivel e interfase en líquidos corrosivos		medición de nivel e interfase en líquidos corrosivos	

Levelflex FMP54						
Tipo de sonda	Sonda de varilla		Sonda de cable	Sonda coaxial		
	 A0011357		 A0011358	 A0011359		
Característica 060 - Sonda:	Opción:		Opción:		Opción:	
	AE BA BC	16 mm (316L)	LA	4 mm (316)	UA	... mm (316L)
	AF BB BD	0.63 in (318L)	LB	1/6" (316)	UB	... inch (316L)
Longitud de sonda máx.	10 m (33 ft) <sup>1)</sup>		45 m (148 ft)		6 m (20 ft)	
Para aplicación	medición de nivel e interfase en líquidos		medición de nivel e interfase en líquidos		medición de nivel e interfase en líquidos	

1) Longitud de sonda máxima para sondas de varilla indivisible: 4 m (13 ft)

## Entradas

<b>Variable medida</b>	<p>La variable medida es la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto.</p> <p>El nivel se calcula según la distancia de vacío ingresada "E".</p> <p>Alternativamente, el nivel se puede convertir a otras variables (volumen, masa) mediante linealización (32 puntos).</p>
------------------------	---

<b>Rango de medida</b>	La siguiente tabla describe los grupos de medios y el rango de medida posible como una función del grupo de medios.
------------------------	---

Levelflex FMP51, FMP54					
Grupo de medios	DC ( $\epsilon_r$ )	Líquidos típicos	Rango de medida <sup>1)</sup>		
			sondas de varilla metálicas descubiertas	sondas de cable sondas coaxiales	metálicas descubiertas
1	1,4...1,6	gases condensados, p.ej. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	a pedido		6 m (20 ft)
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gas licuado, p.ej. propano</li> <li>▪ solvente</li> <li>▪ Freón</li> <li>▪ aceite de palma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de una sola pieza: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisible: 10 m (33 ft)</li> </ul>	15...22 m (49...72 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9...2,5	aceites minerales, combustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de una sola pieza: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisible: 10 m (33 ft)</li> </ul>	22...32 m (72...105 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ benceno, estireno, tolueno</li> <li>▪ furano</li> <li>▪ naftalina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de una sola pieza: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisible: 10 m (33 ft)</li> </ul>	32...42 m (105...138 ft)	6 m (20 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ clorobenceno, cloroformo</li> <li>▪ celulosa pulverizada</li> <li>▪ isocianatos, anilina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de una sola pieza: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisible: 10 m (33 ft)</li> </ul>	42...45 m (138...148 ft)	6 m (20 ft)
6	>7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ soluciones acuosas</li> <li>▪ alcoholes</li> <li>▪ amoníaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de una sola pieza: 4 m (13 ft)</li> <li>▪ divisible: 10 m (33 ft)</li> </ul>	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

1) El rango de medida para medición de interfase se limita a 10 m (33 ft).

Levelflex FMP52				
Grupo de medios	DC ( $\epsilon_r$ )	Líquidos típicos	Rango de medida <sup>1)</sup>	
			sondas de varilla recubiertas con PFA	sondas de cable recubiertas con PFA
1	1,4...1,6	gases condensados, p.ej. N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	–	–
2	1,6...1,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gas licuado, p.ej. propano</li> <li>▪ solvente</li> <li>▪ Freón</li> <li>▪ aceite de palma</li> </ul>	4 m (13 ft)	9...14 m (30...46 ft)
3	1,9...2,5	aceites minerales, combustibles	4 m (13 ft)	14...21 m (46...69 ft)
4	2,5...4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ benceno, estireno, tolueno</li> <li>▪ furano</li> <li>▪ naftalina</li> </ul>	4 m (13 ft)	21...28 m (69...92 ft)
5	4...7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ clorobenceno, cloroformo</li> <li>▪ celulosa pulverizada</li> <li>▪ isocianatos, anilina</li> </ul>	4 m (13 ft)	28...32 m (92...105 ft)
6	>7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ soluciones acuosas</li> <li>▪ alcoholes</li> <li>▪ ácidos, álcalis</li> </ul>	4 m (13 ft)	32...45 m (105...148 ft)

1) El rango de medida para medición de interfase se limita a 10 m (33 ft).

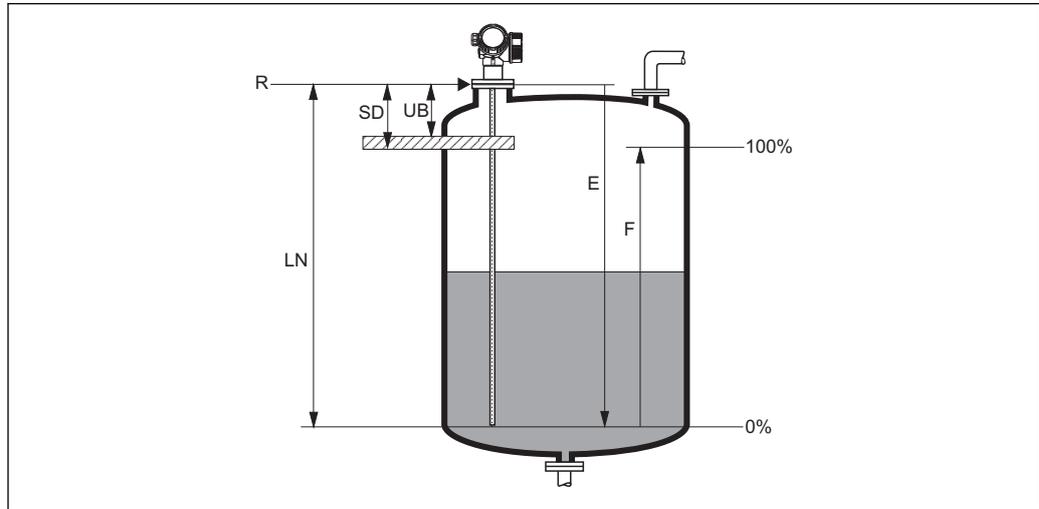


- Reducción del rango de medida máx. posible debido a adherencias, sobre todos los productos húmedos.
- Debido al alto índice de difusión del amoníaco se recomienda el uso de casquillo estanco a los gases <sup>2)</sup> para mediciones en este medio.

2) siempre contenido en FMP54; opcionalmente disponible para FMP51/52

**Distancia de bloqueo**

La distancia de bloqueo superior (= UB) es la distancia mínima desde el punto de referencia de la medición (brida de montaje) al nivel máximo.



A0011279

 3 *Definición de la distancia de bloqueo y la distancia de seguridad*

- R Punto de referencia de las mediciones  
 LN Longitud de sonda  
 UB Distancia de bloqueo superior  
 E Calibración de vacío (= cero)  
 F Calibración de lleno (= intervalo)  
 SD Distancia de seguridad

Distancia de bloqueo (ajuste de fábrica):

- con sondas coaxiales: 0 mm (0 in)
- con sondas de varilla y de cable hasta 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- con sondas de varilla y de cable que exceden una longitud de 8 m (26 ft):  $0,025 * (\text{longitud de la sonda})$

 Las distancias de bloqueo especificadas se preajustan en la entrega. En función de la aplicación se pueden cambiar estos ajustes.

Para las sondas de varilla y de cable y para medios con  $DC > 7$  (o generalmente para aplicaciones de pozo de escudamento/bypass) la distancia de bloqueo se puede reducir a 100 mm (4").

Dentro de la distancia de bloqueo, no se puede garantizar un medición fiable.

 Se puede definir una distancia de seguridad SD además de la distancia de bloqueo. Se genera una advertencia si el nivel se eleva hasta ésta distancia de seguridad.

**Medición del espectro de frecuencia**

100 MHz a 1,5 GHz

## Salida

### Señal de salida

#### HART

Codificación de la señal	FSK $\pm 0,5$ mA sobre la señal de la moneda
Velocidad de transmisión de datos	1200 baudios
Aislamiento galvánico	Si

#### PROFIBUS PA

Codificación de la señal	Alimentado por bus Manchester (MBP)
Velocidad de transmisión de datos	31,25 KBit/s, modo de tensión
Aislamiento galvánico	Si

#### FOUNDATION Fieldbus

Codificación de la señal	Alimentado por bus Manchester (MBP)
Velocidad de transmisión de datos	31,25 KBit/s, modo de tensión
Aislamiento galvánico	Si

### Salida de conmutación



En el caso de los equipos HART, la salida de conmutación está disponible como opción. Véase la estructura de pedido del producto, ítem 20: "Alimentación, salida", opción B: "2 hilos; 4-20mA HART, salida de conmutación"

Los equipos PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus tienen siempre una salida de conmutación.

Salida de conmutación	
Función	Abrir el colector de salida de conmutación
Comportamiento de conmutación	Binario (conductor o no conductor), conmuta cuando se alcanza el punto de conmutación programable
Comportamiento en caso de error	no conductor
Valores de conexión eléctrica	$U = 10,4...35 V_{DC}$ , $I = 0...40 \text{ mA}$
Resistencia interna	$R_i < 880 \Omega$ Al planificar la configuración, hay que tener en cuenta la caída de tensión por esta resistencia interna. Por ejemplo, la tensión resultante en un relé conectado debe ser suficientemente grande como para conmutar el relé.
Tensión de aislamiento	flotante; tensión de aislamiento de $1350 V_{DC}$ con fuente de alimentación y de $500 V_{AC}$ con tierra
Punto de conmutación	programable a voluntad; por separado para punto de activación y punto de desactivación
Retardo en la conmutación	programable entre 0 y 100 seg. . por separado para punto de activación y punto de desactivación
Número de ciclos de conmutación	conforme al ciclo de medida
VARIABLES DE FUENTE DE SEÑALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nivel linealizado</li> <li>■ Distancia</li> <li>■ Tensión del terminal</li> <li>■ Temperatura de la electrónica</li> <li>■ Amplitud relativa de ecos</li> <li>■ Interfase linealizada <sup>1)</sup></li> <li>■ Distancia de interfase <sup>1)</sup></li> <li>■ Espesor de interfase superior <sup>1)</sup></li> <li>■ Amplitud relativa de interfase <sup>1)</sup></li> <li>■ Valores de diagnóstico, Diagnóstico avanzado</li> </ul>
Número de ciclos de conmutación	ilimitado

1) sólo si está activa la medición de interfase

### Señal en el caso de alarma

La información sobre el fallo se visualiza, en función de la interfaz, de la forma siguiente:

- Salida de corriente (para equipos HART)
  - Modo Failsafe seleccionable (conforme a la Recomendación NAMUR NE 43):
    - Mínimo de alarma 3,6 mA
    - Máximo de alarma (= ajuste de fábrica): 22 mA
  - Modo Failsafe con valor seleccionable por el usuario: 3,59...22,5 mA
- Visualizador local
  - Señal de estado (conforme a la Recomendación NAMUR NE 107)
  - Visualizador de textos sencillos
- Software de configuración mediante comunicación digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus) o interfaz de servicio (CDI)
  - Señal de estado (conforme a la Recomendación NAMUR NE 107)
  - Visualizador de textos sencillos

### Linealización

La función de linealización del dispositivo permite la conversión del valor medido a cualquier unidad de longitud o volumen. Las tablas de linealización para el cálculo de volumen en tanques cilíndricos se encuentran pre-programadas. Otras tablas de hasta 32 pares de valores se pueden entrar de manera manual o semi-automática.

**Aislamiento galvánico**

Todos los circuitos para las salidas se encuentran aislados galvánicamente unos de otros.

**Datos específicos para el protocolo****HART**

ID del fabricante	17 (0x11)
ID de tipo de equipo	0x34
Especificaciones HART	6.0
Ficheros descriptores del dispositivo (DTM, DD)	Información y ficheros en: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>
Carga HART	Mín. 250 $\Omega$
VARIABLES DE EQUIPO HART	Se pueden asignar libremente los valores medidos a las variables del dispositivo. <b>Los valores medidos para la PV (variable primaria)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel linealizado</li> <li>▪ Distancia</li> <li>▪ Interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Distancia de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Espesor de interfase superior <sup>1)</sup></li> <li>▪ Temperatura de la electrónica</li> <li>▪ Amplitud relativa de ecos</li> <li>▪ Amplitud relativa de interfase <sup>1)</sup></li> </ul> <b>Valores medidos para la SV, TV, FV (segunda, tercera y cuarta variable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel linealizado</li> <li>▪ Distancia</li> <li>▪ Interfase linealizada <sup>1)</sup></li> <li>▪ Distancia de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Espesor de interfase superior <sup>1)</sup></li> <li>▪ Tensión del terminal</li> <li>▪ Temperatura de la electrónica</li> <li>▪ Amplitud absoluta de ecos</li> <li>▪ Amplitud relativa de ecos</li> <li>▪ Amplitud absoluta de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Amplitud relativa de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ DC calculada</li> </ul>
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Burst mode</li> <li>▪ Estado del transmisor adicional</li> </ul>

1) sólo si está activa la medición de interfase

**Datos del HART inalámbrico**

Tensión mínima de puesta en funcionamiento	11,4 V
Corriente de puesta en funcionamiento	3,6 mA
Tiempo de puesta en funcionamiento	15 s
Tensión de servicio mínima	11,4 V
Corriente de Multidrop	3,6 mA
Tiempo de configuración	1 s

**PROFIBUS PA**

ID del fabricante	17 (0x11)
Núm. de identificación	0x1558
Versión del perfil	3.02
Fichero GSD	Información y ficheros en:
Versión de ficheros GSD	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
Valores de salida	<p><b>Entrada analógica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivel linealizado</li> <li>▪ Distancia</li> <li>▪ Interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Distancia de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Espesor de interfase superior <sup>1)</sup></li> <li>▪ Tensión del terminal</li> <li>▪ Temperatura de la electrónica</li> <li>▪ Amplitud absoluta de ecos</li> <li>▪ Amplitud relativa de ecos</li> <li>▪ Amplitud absoluta de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ Amplitud relativa de interfase <sup>1)</sup></li> <li>▪ DC calculada</li> </ul> <p><b>Entrada digital:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bloques de diagnóstico extendido</li> <li>▪ Salida de estado del Bloque PFS</li> </ul>
Valores de entrada	<p><b>Salida analógica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El valor analógico del PLC (para bloque sensor de presión y temperatura externos)</li> <li>▪ El valor analógico del PLC que se indicará en el visualizador</li> </ul> <p><b>Salida digital:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bloque de diagnóstico extendido</li> <li>▪ Limitador de nivel</li> <li>▪ Medición del bloque sensor en</li> <li>▪ Bloque sensor guardar historia en</li> <li>▪ Salida de estado</li> </ul>
Funciones soportadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificación y Mantenimiento Identificación simple del dispositivo mediante el sistema de control y la placa de identificación</li> <li>▪ Adopción automática del Núm. de identificación Modo de compatibilidad GSD en relación con dispositivos Levelflex M FMP4x anteriores</li> <li>▪ Diagnóstico de la capa física Verificación de instalación del segmento PROFIBUS y del Levelflex FMP4x mediante la monitorización de la tensión del terminal y del telegrama</li> <li>▪ PROFIBUS Carga/Descarga Lectura y escritura de parámetros hasta 10 veces más rápidas mediante PROFIBUS Carga/Descarga</li> <li>▪ Estado condensado Información de diagnóstico simple y autoexplicativa debido a su categorización de los mensajes de diagnóstico</li> </ul>

1) sólo si está activa la medición de interfase

**FOUNDATION Fieldbus**

ID del fabricante	452B48 hex
Tipo de dispositivo	1022 hex
Revisión equipo	02 hex
Revisión de DD	La información y los ficheros se pueden encontrar:
Revisión CFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.fieldbus.org">www.fieldbus.org</a></li> </ul>
Versión del dispositivo de prueba (Versión ITK)	6.01
Número de campaña de prueba ITK	IT080500
Con capacidad Link Master (LAS)	Sí
Link Master / Dispositivo básico seleccionable	sí; por defecto: Dispositivo básico
Dirección de nodo	Por defecto: 247 (0xF7)
Características soportadas	<p>Los siguientes métodos son soportados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reiniciar</li> <li>▪ Reiniciar ENP</li> <li>▪ Ajuste</li> <li>▪ Linealización</li> <li>▪ Auto comprobación</li> </ul>
<b>Relaciones de Comunicación Virtual (VCR)</b>	
Número de VCR	44
Número de Objetos de enlace en VFD	50
Entradas permanentes	1
VCR cliente	0
VCR servidor	10
VCR fuente	43
VCR distribución de reportes	0
VCR suscriptor	43
VCR editor	43
<b>Capacidades de enlace del dispositivo</b>	
Slot time	4
Retraso mín.entre PDU	8
Retraso de respuesta máx.	5

*Bloques transductores*

<b>Bloque</b>	<b>Contenido</b>	<b>Valores de salida</b>
Bloque transductor de ajuste	Contiene todos los parámetros para el procedimiento de puesta en marcha estándar:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nivel o volumen <sup>1)</sup> (Canal 1)</li> <li>■ Distancia (Canal 2)</li> </ul>
Bloque transductor de ajuste avanzado	Contiene todos los parámetros para una configuración más detallada del dispositivo	sin valores de salida
Visualización Bloque Transductor	Contiene todos los parámetros para la configuración del módulo de visualización	sin valores de salida
Bloque transductor de diagnóstico	Contiene información sobre los diagnósticos	sin valores de salida
Configuración experta del bloque transductor	Contiene todos los parámetros que requieren conocimientos detallados sobre las funciones del dispositivo	sin valores de salida
Información experta del bloque transductor	Contiene información sobre el estado del dispositivo	sin valores de salida
Bloque transductor de sensor de servicio	Contiene parámetros que sólo pueden ser operados por el personal de servicio de Endress+Hauser	sin valores de salida
Bloque transductor de información de servicio	Contiene información sobre el estado del dispositivo que es pertinente para las operaciones de servicio	sin valores de salida
Bloque transductor de transferencia de datos	Contiene parámetros que permiten realizar una copia de seguridad de la configuración del dispositivo en el módulo de visualización y restaurarla en el dispositivo.	sin valores de salida

1) dependiendo de la configuración del bloque

*Bloque funciones*

Bloque	Contenido	Número de bloques permanentes	Número de bloques simplificables	Tiempo de ejecución	Funciones
Bloque de recursos	El bloque de recursos contiene todos los datos que identifican únicamente al equipo de campo. Es una versión electrónica de la placa de identificación del equipo.	1	0	-	mejorado
Bloque de entradas analógicas	El bloque de entradas analógicas toma los datos de entrada del fabricante, seleccionados mediante el número de canal, y los pone a disposición de otros bloques de funciones en su salida.	2	3	25 ms	mejorado
Bloque de entradas discretas	El bloque de entradas discretas toma un valor de entrada discreta (p.ej. la indicación de un límite de nivel), y lo pone a disposición de otros bloques de funciones en su salida.	1	2	20 ms	estándar
Bloque PID	El bloque PID sirve como un controlador de derivada proporcional integrada y se utiliza casi universalmente para realizar un control en lazo cerrado en el campo incluyendo el control en cascada y predictivo.	1	1	25 ms	estándar
Bloque aritmético	Este bloque se diseñó para permitir la utilización simple de las funciones matemáticas de medición básicas. El usuario no necesita saber cómo escribir ecuaciones. El algoritmo matemático se selecciona mediante el nombre, elegido por el usuario para la función que se realizará.	1	1	25 ms	estándar
Bloque caracterizador de señales	El bloque caracterizador de señales tiene dos secciones, cada una con una salida que es una función no lineal de la entrada respectiva. La función no lineal se determina mediante una tabla de consulta con 21 pares x-y arbitrarios.	1	1	25 ms	estándar
Bloque selector de entradas	El bloque selector de entradas proporciona una selección de hasta cuatro entradas y genera una salida en base a la acción configurada. Este bloque normalmente recibe sus entradas de los bloques de entradas analógicas. El bloque realiza la selección de señal máxima, mínima, media, promedio y 'primera buena'.	1	1	25 ms	Estándar

Bloque	Contenido	Número de bloques permanentes	Número de bloques simplificables	Tiempo de ejecución	Funciones
Bloque integrador	El bloque de función de integrador integra una variable como una función del tiempo o acumula los recuentos del bloque de entradas de pulso. El bloque se puede utilizar como un totalizador que cuenta hasta la restauración o un totalizador por lotes que tiene un valor predeterminado, donde el valor integrado o acumulado se compara con los ajustes previos y en curso, generando señales discretas cuando se alcanzan estos ajustes.	1	1	25 ms	Estándar
Bloque de alarma analógica		1	1	25 ms	Estándar

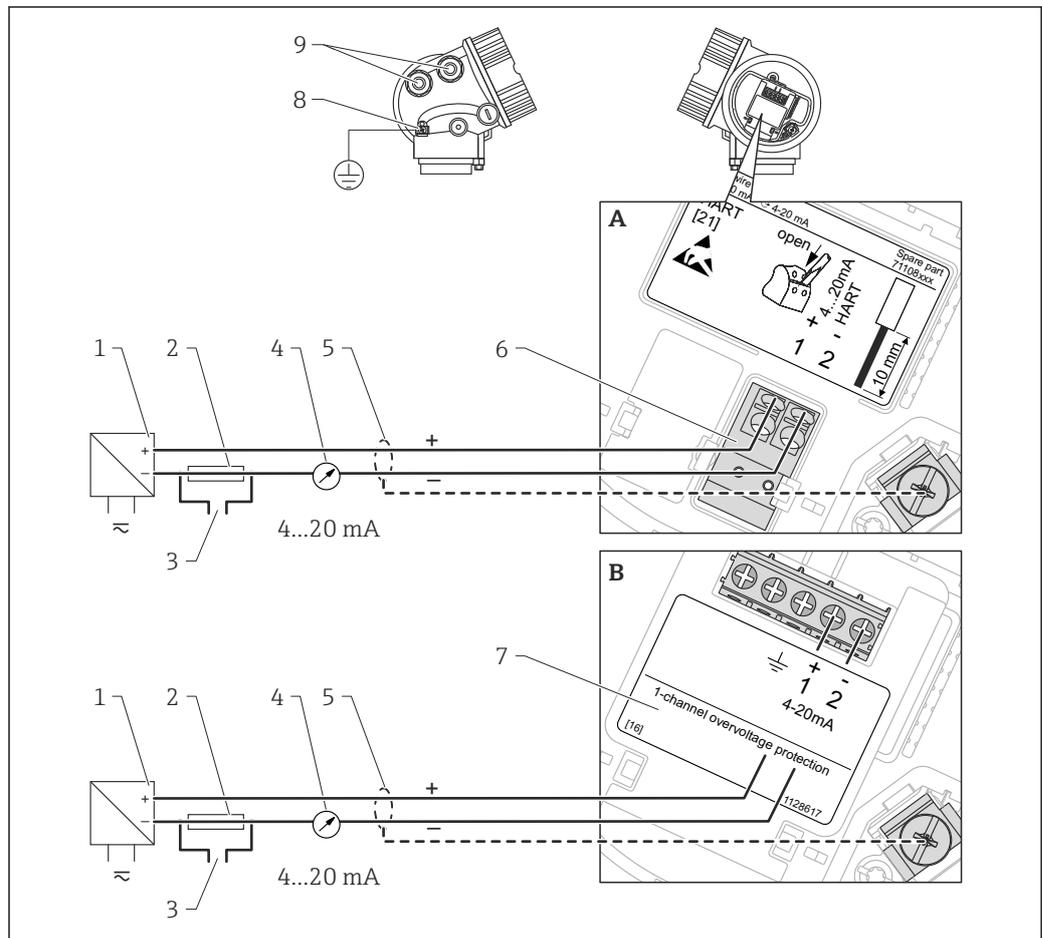


Se pueden simplificar hasta 20 bloques en total en el dispositivo, que comprenden los bloques que ya han sido simplificados en la entrega.

## Fuente de alimentación

Asignación de terminales

2 hilos: 4-20mA HART



A0011294

4 Asignación de terminales a 2 hilos; 4-20 mA HART

A Desprovista de protección contra sobretensiones

B Con protección integrada contra sobretensiones

1 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N): observe la tensión en terminales

2 Resistencia para comunicaciones HART ( $\geq 250 \Omega$ ): observe la carga máxima

3 Conexión de Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem Bluetooth VIATOR)

4 Indicador analógico: observe la carga máxima

5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable

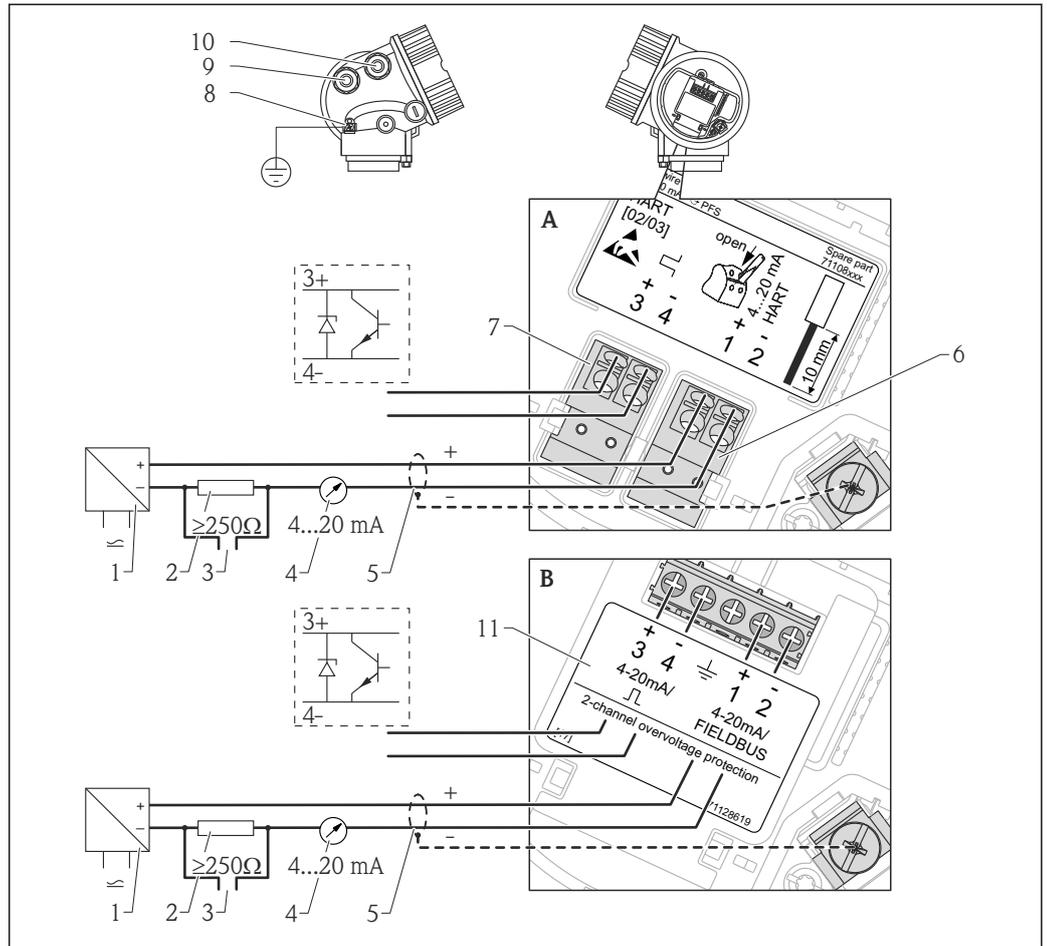
6 4-20mA HART (pasiva): terminales 1 y 2

7 Módulo de protección contra sobretensiones

8 Terminal para la línea de compensación de potencial

9 Entrada de cable

2 hilos: 4-20mA HART, salida de conmutación

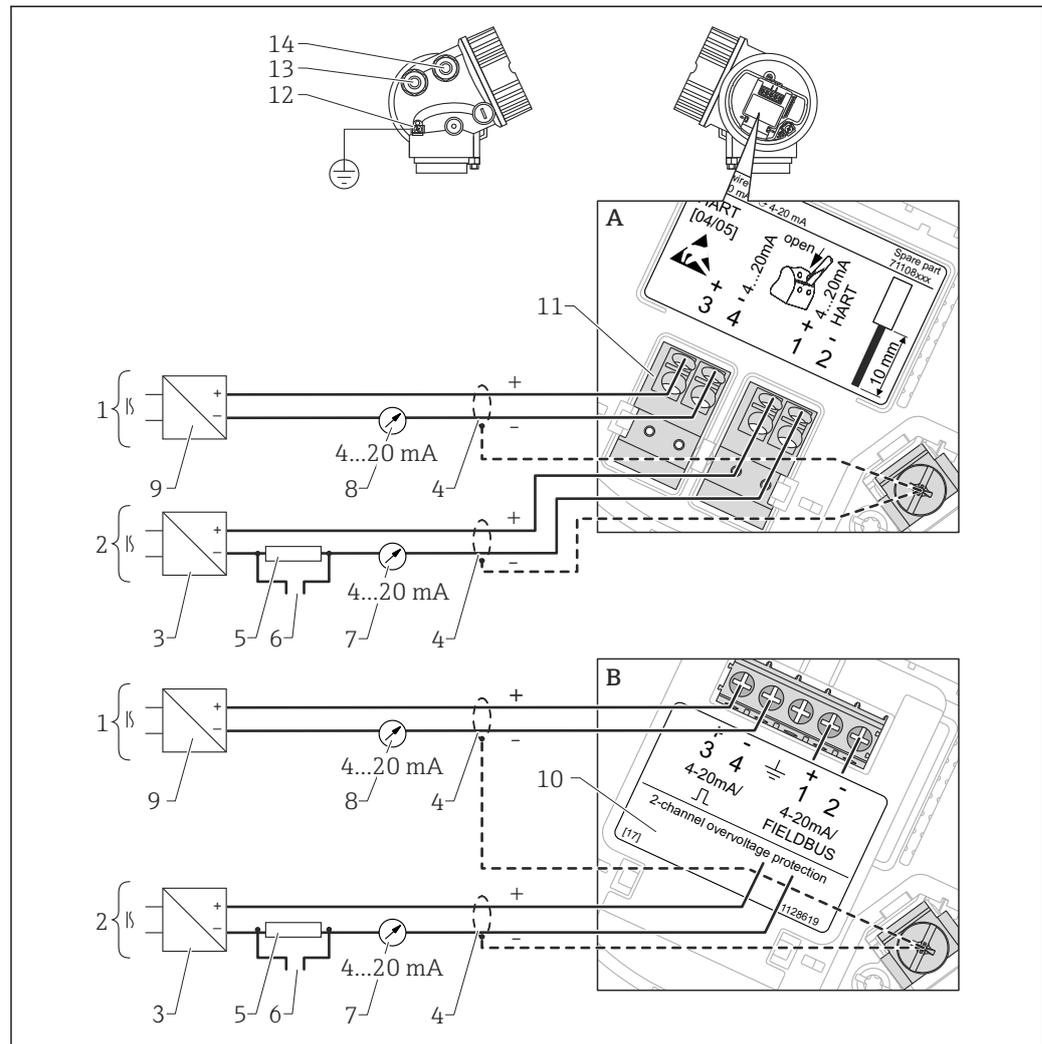


A0013759

5 Asignación de terminales a 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación

- A Desprovista de protección contra sobretensiones
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Barrera activa con fuente de alimentación (p. ej., RN221N): observe la tensión en terminales
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ( $\geq 250 \Omega$ ): observe la carga máxima
- 3 Conexión de Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem Bluetooth VIATOR)
- 4 Indicador analógico: observe la carga máxima
- 5 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
- 6 4-20mA HART (pasiva): terminales 1 y 2
- 7 Salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4
- 8 Terminal para la línea de compensación de potencial
- 9 Entrada de cables para la línea de 4-20mA HART
- 10 Entrada de cables para la línea de salida de conmutación
- 11 Módulo de protección contra sobretensiones

2 hilos: 4-20mA HART, 4-20mA



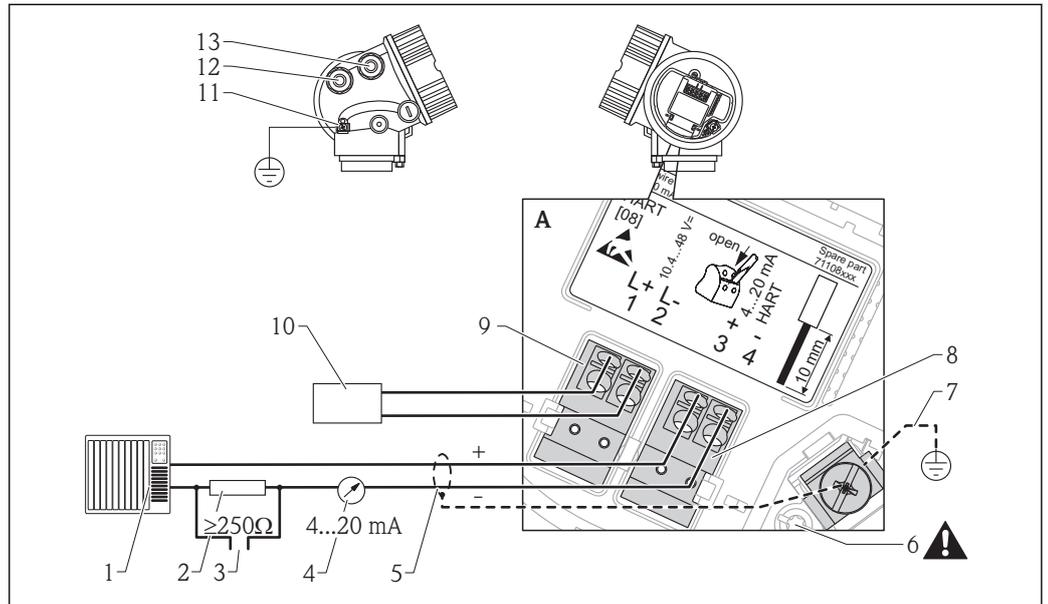
A0013923

6 Asignación de terminales a 2 hilos, 4-20 mA HART, 4...20mA

- A Desprovista de protección contra sobretensiones
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Conexión salida de corriente 2
- 2 Conexión salida de corriente 1
- 3 Tensión de alimentación para salida de corriente 1 (p. ej., RN221N); observe la tensión en terminales
- 4 Blindaje del cable; observe las especificaciones del cable
- 5 Resistencia para comunicaciones HART ( $\geq 250 \Omega$ ); observe la carga máxima
- 6 Conexión de Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem Bluetooth VIATOR)
- 7 Indicador analógico; observe la carga máxima
- 8 Indicador analógico; observe la carga máxima
- 9 Tensión de alimentación para salida de corriente 2 (p. ej., RN221N); observe la tensión en terminales
- 10 Módulo de protección contra sobretensiones
- 11 Salida de corriente 2: terminales 3 y 4
- 12 Terminal para línea de compensación de potencial
- 13 Entrada de cables para salida de corriente 1
- 14 Entrada de cables para salida de corriente 2

**i** Esta versión es también apropiada para operaciones monocanal. En tal caso debe utilizarse la salida de corriente 1 (terminales 1 y 2).

4 hilos: 4-20mA HART (10,4...48 V<sub>DC</sub>)



7 Asignación de terminales a 4 hilos; 4-20mA HART (10,4 a 48 VCC)

- 1 Unidad para evaluaciones, p. ej., un PLC
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ( $\geq 250 \Omega$ ): observe la carga máxima
- 3 Conexión de Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem Bluetooth VIATOR)
- 4 Indicador analógico: observe la carga máxima
- 5 Cable de señal con apantallamiento (si es necesario), observe las especificaciones del cable
- 6 Conexión de protección; ¡no la desconecte!
- 7 Tierra de protección, observe las especificaciones del cable
- 8 4...20mA HART (activa): terminales 3 y 4
- 9 Tensión de alimentación: terminales 1 y 2
- 10 Tensión de alimentación: observe la tensión especificada para el terminal, observe las especificaciones del cable
- 11 Terminal para compensación de potencial
- 12 Entrada de cable para la línea de señales
- 13 Entrada de cable de alimentación

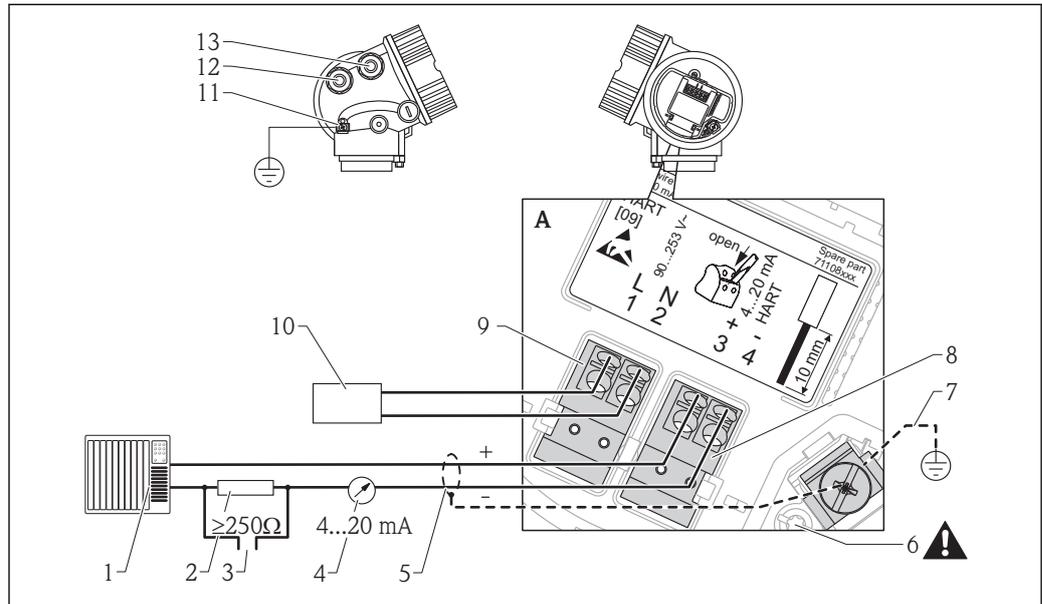
**⚠ ATENCIÓN**

**Para la seguridad eléctrica:**

- ▶ no desconecte la conexión de protección (6).
- ▶ Desconecte la tensión de alimentación antes de desconectar la tierra de protección (7).

- i** Conecte la tierra de protección con el terminal de tierra interno (7) antes de conectar la tensión de alimentación. En caso necesario, conecte la línea de compensación de potencial a la borna de tierra externa (11).
- i** Para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC): el equipo no debe únicamente conectarse a tierra mediante el conductor de tierra de protección del cable de alimentación. Debe conectar también la tierra funcional con la conexión a proceso (brida o conexión roscada) o con la borna de tierra externa.
- i** Debe instalar también un interruptor de alimentación en un lugar asequible cerca del equipo. Dicho interruptor debe tener un rótulo que indique que sirve para desconectar el instrumento (IEC/EN61010).

4 hilos: 4-20mA HART (90...253 V<sub>AC</sub>)



8 Asignación de terminales a 4 hilos; 4-20mA HART (90 a 253 V CA)

- 1 Unidad para evaluaciones, p. ej., un PLC
- 2 Resistencia para comunicaciones HART ( $\geq 250 \Omega$ ): observe la carga máxima
- 3 Conexión de Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem Bluetooth VIATOR)
- 4 Indicador analógico: observe la carga máxima
- 5 Cable de señal con apantallamiento (si es necesario), observe las especificaciones del cable
- 6 Conexión de protección; ¡no la desconecte!
- 7 Tierra de protección, observe las especificaciones del cable
- 8 4...20mA HART (activa): terminales 3 y 4
- 9 Tensión de alimentación: terminales 1 y 2
- 10 Tensión de alimentación: observe la tensión especificada para el terminal, observe las especificaciones del cable
- 11 Terminal para compensación de potencial
- 12 Entrada de cable para la línea de señales
- 13 Entrada de cable de alimentación

**⚠ ATENCIÓN**

**Para la seguridad eléctrica:**

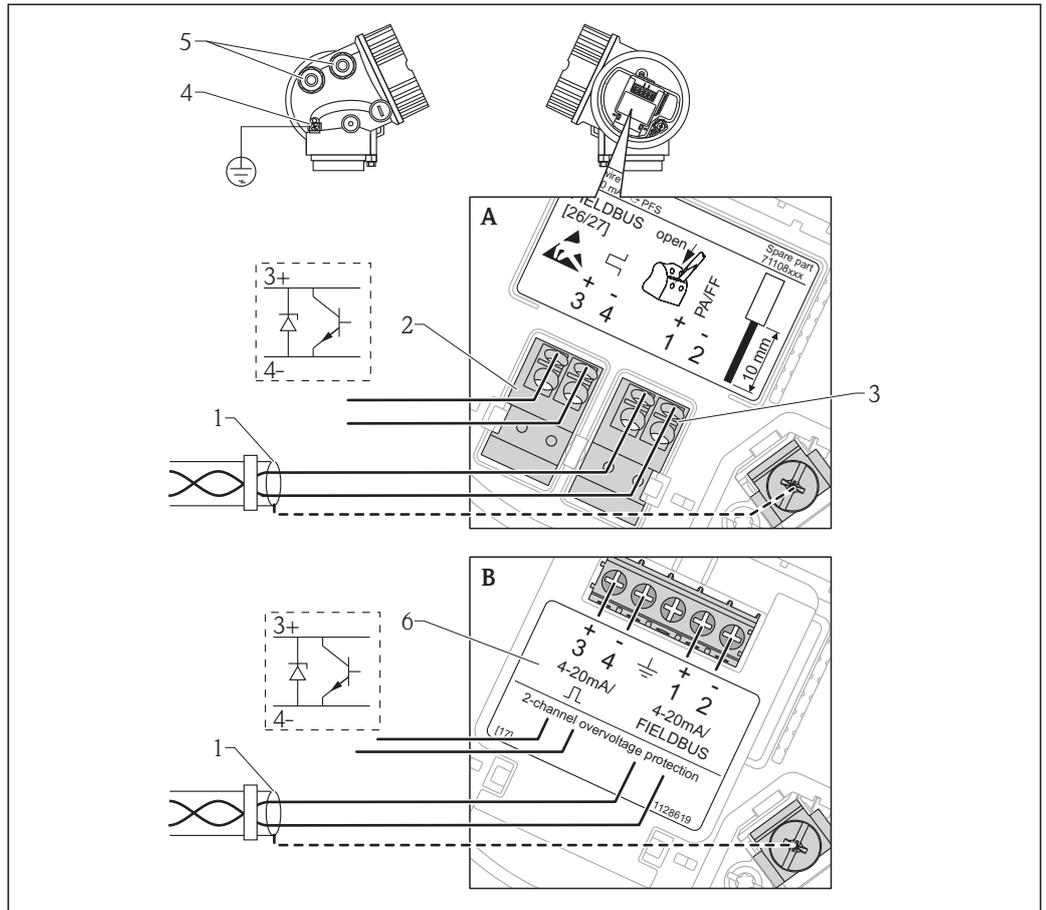
- ▶ no desconecte la conexión de protección (6).
- ▶ Desconecte la tensión de alimentación antes de desconectar la tierra de protección (7).

**i** Conecte la tierra de protección con el terminal de tierra interno (7) antes de conectar la tensión de alimentación. En caso necesario, conecte la línea de compensación de potencial a la borna de tierra externa (11).

**i** Para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC): el equipo no debe únicamente conectarse a tierra mediante el conductor de tierra de protección del cable de alimentación. Debe conectar también la tierra funcional con la conexión a proceso (brida o conexión roscada) o con la borna de tierra externa.

**i** Debe instalar también un interruptor de alimentación en un lugar asequible cerca del equipo. Dicho interruptor debe tener un rótulo que indique que sirve para desconectar el instrumento (IEC/EN61010).

PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus



A0011341

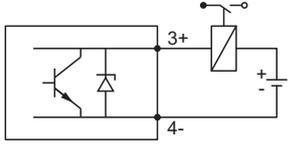
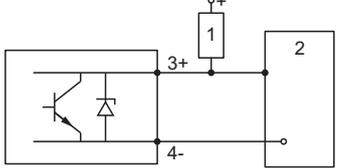
9 Asignación de terminales PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus

- A Desprovista de protección contra sobretensiones
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Blindaje del cable: observe las especificaciones de cable
- 2 Salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4
- 3 PROFIBUS PA / Fieldbus FOUNDATION: terminales 1 y 2
- 4 Terminal para la línea de compensación de potencial
- 5 Entrada de cables
- 6 Módulo de protección contra sobretensiones

### Ejemplos de conexión para la salida de conmutación

**i** En el caso de los equipos HART, la salida de conmutación está disponible como opción. Véase la estructura de pedido del producto, ítem 20: "Alimentación, salida", opción B: "2 hilos; 4-20mA HART, salida de conmutación"

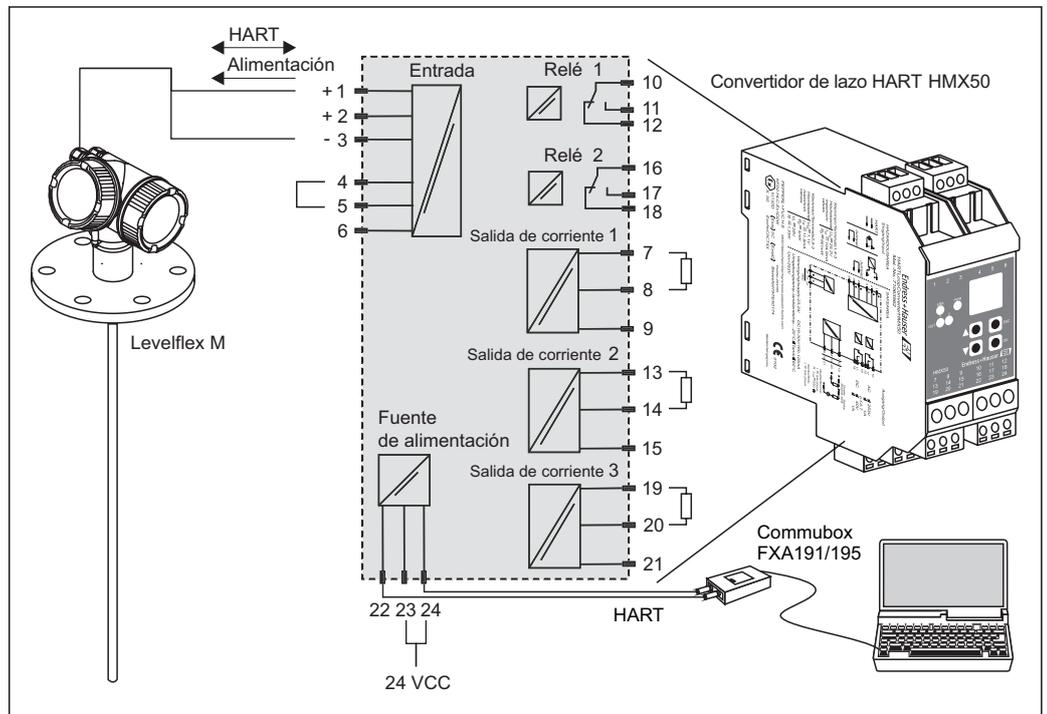
Los equipos PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus tienen siempre una salida de conmutación.

 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015909</p> <p><b>10</b> <i>Conexión de un relé</i></p> <p>Relés apropiados (ejemplos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relé de estado sólido: Phoenix Contact OV-24 VCC / 480 VCA / 5 con conector para riel UMK-1 OM-R/AMS</li> <li>■ Relé electromecánico: Phoenix Contact PLC-RSC-12 VCC/21</li> </ul>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015910</p> <p><b>11</b> <i>Conexión de una entrada digital</i></p> <p>1 Resistencia de activación 2 Entrada digital</p>
--	---

**i** Para una óptima inmunidad a interferencias, recomendamos que se conecte un resistor externo (resistencia interna del relé o de activación) de < 1 000 Ω.

### Convertidor de lazo HART HMX50

Las variables dinámicas del protocolo HART pueden convertirse en distintas secciones individuales de 4 a 20 mA mediante el convertidor de lazo HART HMX50. Las variables se asignan a las salidas de corriente y los rangos de medida de los distintos parámetros se definen en el HMX50.



12 Diagrama de conexión del convertidor de lazo HART HMX50 (ejemplo: instrumento pasivo a 2 hilos y salidas de corriente conectados como fuentes de alimentación)

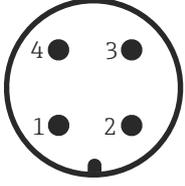
El convertidor de lazo HART HMX50 puede adquirirse utilizando el número de pedido 71063562.

Documentación adicional: TI00429F y BA00371F.

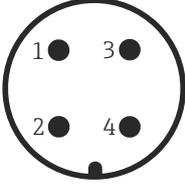
**Conectores del equipo**

En el caso de las versiones dotadas con conector para bus de campo (M12 o 7/8"), se puede conectar la línea de señales sin tener que abrir la caja.

*Asignación de pins en el conector M12*

 <small>A0011175</small>	Pin	Significado
	1	Señal +
	2	Sin conectar
	3	Señal -
	4	Tierra

*Asignación de pins en el conector 7/8"*

 <small>A0011176</small>	Pin	Significado
	1	Señal -
	2	Señal +
	3	Sin conectar
	4	Blindaje

**Fuente de alimentación**

Se requiere una fuente externa de alimentación.



Para unidades de alimentación adecuadas que pueden pedirse a Endress+Hauser: véase la sección "Accesorios"(→ 128)

**a 2 hilos, 4-20 mA HART, pasiva**

a 2 hilos; 4-20mA HART<sup>1)</sup>

"Certificaciones" <sup>2)</sup>	Tensión U en terminal del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de la unidad de alimentación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	11,5...35 V <sup>3)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0014076</p>
Ex ic	11,5...32 V <sup>3)</sup>	
Ex ia / IS	11,5...30 V <sup>3)</sup>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex d / XP</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex tD / DIP</li> </ul>	13,5...30 V <sup>4)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0014077</p>

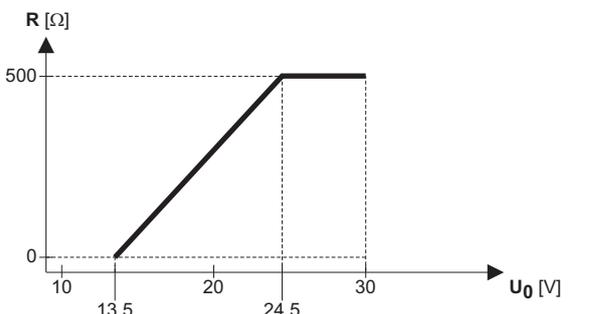
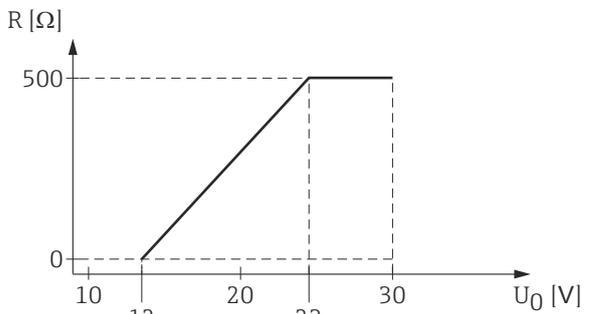
- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción A
- 2) Item 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) Si la temperatura ambiente T<sub>a</sub> ≤ -30 °C (-22 °F), el equipo necesita una tensión mínima de 14 V para arranque con corriente de error MIN (3,6 mA). La corriente de arranque puede parametrizarse. Si el equipo funciona con una corriente fija I ≥ 4,5 mA (modo multidrop HART), basta una tensión U ≥ 11,5 V para todo el rango de temperaturas ambiente.
- 4) Si la temperatura ambiente T<sub>a</sub> ≤ -20 °C (-4 °F), el equipo necesita una tensión mínima de 16 V para el arranque con corriente de error MIN (3,6 mA).

a 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación<sup>1)</sup>

"Certificaciones" <sup>2)</sup>	Tensión U en terminal del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de la unidad de alimentación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex d(ia) / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	12...35 V <sup>3)</sup>	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0019136</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	12...30 V <sup>3)</sup>	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción B
- 2) Item 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) Si la temperatura ambiente T<sub>a</sub> ≤ -30 °C (-22 °F), el equipo necesita una tensión mínima de 14 V para arrancar con corriente de error MIN (3,6 mA).

a 2 hilos; 4-20mA HART, 4-20mA <sup>1)</sup>

"Certificaciones" <sup>2)</sup>	Tensión U en terminal del equipo	Carga máxima R, depende de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de la unidad de alimentación
alle	<b>Canal 1:</b> 13,5...30 V <sup>3)</sup>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014077</p>
	<b>Canal 2:</b> 12...30 V	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0022583</p>

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto: opción C
- 2) Item 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) Si la temperatura ambiente  $T_a \leq -30\text{ °C}$  ( $-22\text{ °F}$ ), el equipo necesita una tensión mínima de 16 V para arrancar con corriente de error MIN (3,6 mA).

<b>Protección contra inversión de polaridad</b>	Sí
<b>Rizado residual admisible con f = 0 a 100 Hz</b>	$U_{SS} < 1\text{ V}$
<b>Rizado residual admisible con f = 100 a 10000 Hz</b>	$U_{SS} < 10\text{ mV}$

**a 4 hilos, 4-20 mA HART, activa**

"Fuente de alimentación; salida" <sup>1)</sup>	Voltaje terminal	Carga máxima R <sub>máx</sub>
<b>K:</b> a 4 hilos; 90-253 VCA; 4-20 mA HART	90...253 V <sub>AC</sub> (50...60 Hz), clase sobretensión II	500 Ω
<b>L:</b> a 4 hilos; 10,4-48 VCC; 4-20 mA HART	10,4...48 V <sub>DC</sub>	

1) Ítem 020 de la estructura de pedido del producto

**PROFIBUS PA, Fieldbus FOUNDATION**

"Fuente de alimentación; salida" <sup>1)</sup>	"Certificaciones" <sup>2)</sup>	Voltaje terminal
<b>E:</b> 2 hilos; Fieldbus FOUNDATION, salida de conmutación <b>G:</b> a 2 hilos; PROFIBUS PA, salida de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex d(ia) / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	9...32 V <sup>3)</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	9...30 V

1) Ítem 020 de la estructura de pedido del producto

2) Ítem 010 en la estructura de pedido del producto

3) Tensiones de entrada de hasta 35 V no pueden dañar al instrumento.

<b>Sensible a la polaridad</b>	No
<b>Cumple FISCO/FNICO conforme a IEC 60079-27</b>	Sí

**Consumo de energía**

"Fuente de alimentación; salida" <sup>1)</sup>	Consumo de energía
<b>A:</b> a 2 hilos; 4-20 mA HART	< 0,9 W
<b>B:</b> a 2 hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación	< 0,9 W
<b>C:</b> a 2 hilos; 4-20 mA HART, 4-20 mA	< 2 x 0,7 W
<b>K:</b> a 4 hilos; 90-253 VCA; 4-20 mA HART	6 VA
<b>L:</b> a 4 hilos; 10,4-48 VCC; 4-20 mA HART	1,3 W

1) Ítem 020 de la estructura de pedido del producto

**Consumo de corriente**

**HART**

<b>Corriente nominal</b>	3,6...22 mA, la corriente de puesta en funcionamiento para el modo multidrop se puede parametrizar (se ajusta a 3,6 mA en la entrega)
<b>Señal de avería (NAMUR NE43)</b>	ajustable: 3,59...22,5 mA

**PROFIBUS PA**

<b>Corriente nominal</b>	14 mA
<b>Corriente de alarma FDE (Fallo Desconexión Electrónica)</b>	0 mA

**FOUNDATION Fieldbus**

Corriente básica del dispositivo	15 mA
Corriente de alarma FDE (Fallo Desconexión Electrónica)	0 mA

**FISCO**

$U_i$	17,5 V
$I_i$	550 mA
$P_i$	5,5 W
$C_i$	5 nF
$L_i$	10 $\mu$ H

**Fallo de la fuente de alimentación**

- La configuración se guarda en el HistoROM (EEPROM).
- Se guardan los mensajes de error (incl. valor del contador de horas de funcionamiento).

**Igualación de potencial**

No hay que tomar medidas especiales de igualación de potencial.



Si el dispositivo se diseña para zonas peligrosas, tener en cuenta la información en la documentación "Instrucciones de seguridad" (XA, ZD).

**Terminales**

- **Desprovista de protección contra sobretensiones**  
Terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable 0,5...2,5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- **Con protección integrada contra sobretensiones**  
Terminales de tornillo para secciones transversales de cable 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)

**Entradas de cable****Conexión de la fuente de alimentación y la línea de señal**

Opción que se selecciona en la característica 050 "Conexión eléctrica"

- Prensa cable M20; Material en función de la aprobación:
  - Para Non-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic:  
M20x1.5 plástico para cable  $\phi$ 5...10 mm (0,2...0,39 in)
  - Para Dust-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex nA:  
M20x1.5 de metal para cable  $\phi$ 7...10 mm (0,28...0,39 in)<sup>3)</sup>
  - Para Ex d:  
Prensa cable no disponible
- Rosca
  - NPT 1/2"
  - G 1/2"
  - M20 x 1,5
- Conector M12 / Conector 7/8"  
Sólo disponible para Non-Ex, Ex ic, Ex ia

**Conexión del visualizador remoto FHX50**

En función de la característica 030: "Visualización, operaciones"

- "Preparado para la conexión del visualizador FHX50 + M12":  
Enchufe M12
- "Preparado para la conexión del visualizador FHX50 + personalización":  
Rosca M16

3) El material del prensa cable depende del tipo de carcasa; GT18 (carcasa de acero inoxidable): 316L (1.4404); GT19 (carcasa de plástico) y GT20 (carcasa de aluminio): latón niquelado (CuZn).

- Especificaciones de los cables**
- Sección transversal mínima: varía según terminal (→  36)
  - Para temperatura ambiente  $T_U \geq 60^\circ\text{C}$  ( $140^\circ\text{F}$ ): utilice cables aptos para temperatura  $T_U + 20\text{ K}$ .

#### HART

- Si sólo se utilizan señales analógicas, es suficiente un cable estándar para instrumentos.
- Se recomienda utilizar cable blindado si se utiliza el protocolo HART. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.
- Para equipos a 4 hilos: basta utilizar cable estándar para instrumentos para la línea de alimentación.

#### PROFIBUS

Utilice cable blindado a dos hilos trenzados, preferentemente cable de tipo A.

-  Para más detalles de especificaciones de cable, véase el manual de instrucciones BA00034S "Guía para la planificación y puesta en marcha de PROFIBUS DP/PA", la directriz PNO 2.092 "Pautas para usuarios PROFIBUS PA y pautas de instalación" y la norma IEC61158-2 (MBP).

#### FOUNDATION Fieldbus

Endress+Hauser recomienda el uso de cable a dos hilos trenzado y blindado.

-  Para más información sobre especificaciones de cables, véase el manual de instrucciones BA00013S "FOUNDATION Fieldbus Overview", las directrices de Fieldbus FOUNDATION y la norma IEC 61158-2 (MBP).

**Protección contra sobretensiones**

Si el instrumento de medida ha de utilizarse para medir el nivel de líquidos inflamables que requieren el uso de una protección contra sobretensiones según DIN EN 60079-14, norma para procedimientos de prueba 60060-1 (10 kA, impulsos de 8/20 µs), debe dotarse de un módulo integrado o externo de protección contra sobretensiones.

**Protección integrada contra sobretensiones**

El módulo para protección integrada contra sobretensiones está disponible para equipos a dos hilos HART y para equipos PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus.

Estructura de pedido del producto: ítem 610 «Accesorios montados», opción NA "Protección contra sobretensiones".

Datos técnicos	
Resistencia por canal	2 * 0,5 Ω max
Umbral tensión CC	400...700 V
Umbral tensión de choque	< 800 V
Capacitancia en 1 MHz	< 1,5 pF
Tensión de choque nominal de protector (8/20 µs)	10 kA

**Protección externa contra sobretensiones**

Los HAW562 o HAW569 de Endress+Hauser son apropiados como protectores externos contra sobretensiones.



Para más información, véanse los siguientes documentos:

- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

## Características de funcionamiento

### Condiciones de trabajo de referencia

- Temperatura = +24 °C (+75 °F)±5 °C (±9 °F)
- Presión = 960 mbar abs. (14 psia)±100 mbar (±1,45 psi)
- Humedad = 60 %±15 %
- Factor de reflejo ≥ 0,8 (superficie de agua para sonda coaxial, placa de metal para sonda de varilla y cable con un diámetro 1 m (40 in) mín.)
- Brida para sonda de varilla o cable ≥300 mm (12 in) de diámetro
- Distancia a los obstáculos ≥1 m (40 in)
- Para la medición de la interfase
  - Sonda coaxial
  - DC del medio inferior = 80 (agua)
  - DC del medio superior = 2 (aceite)

### Error medido máximo

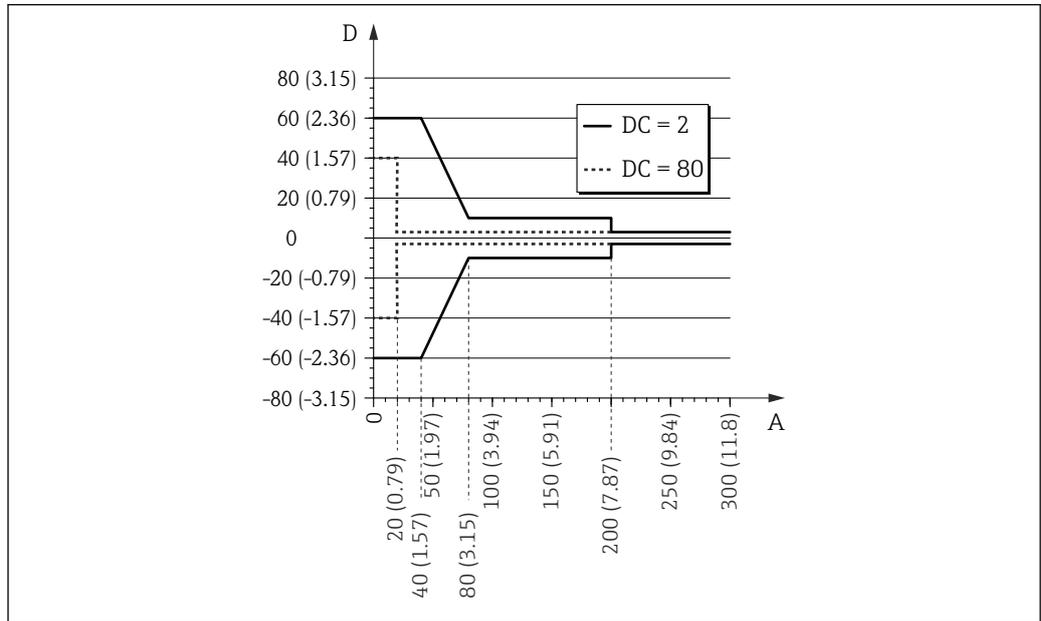
Datos típicos bajo condiciones de trabajo de referencia: DIN EN 61298-2, valores de porcentaje en relación con el intervalo.

Salida:	digital	analógica <sup>1)</sup>
Suma de la no linealización, no repetibilidad, y la histéresis	<b>Medición de nivel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Distancia de medida hasta 15 m (49 ft): ±2 mm (0,08 in)</li> <li>■ Distancia de medida &gt;15 m (49 ft): ±10 mm (0,39 in)</li> <li>■ FMP54 con sonda coaxial: ±5 mm (0,2 in)</li> </ul>	±0,02 %
	<b>Medición de la interfase:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Distancia de medida hasta 500 mm (19,7 in): ±20 mm (0,79 in)</li> <li>■ Distancia de medida &gt;500 mm (19,7 in): ±10 mm (0,39 in)</li> <li>■ Si el espesor del medio superior es &lt;100 mm (3,94 in): ±40 mm (1,57 in)</li> </ul>	
Desplazamiento / Cero	±4 mm (0,16 in)	±0,03 %

1) Agregar el error del valor análogo al valor digital.

Si no se satisfacen las condiciones de referencia, el punto de desplazamiento/cero que surge de la situación de montaje puede ser hasta ±12 mm (0,47 in) para las sondas de cable y varilla. Este punto de desplazamiento/cero adicional se puede compensar mediante la entrada de una corrección (parámetro "corrección de nivel") durante la puesta en marcha.

A diferencia de esto, el siguiente error de medida se encuentra en la cercanía del extremo inferior de la sonda:

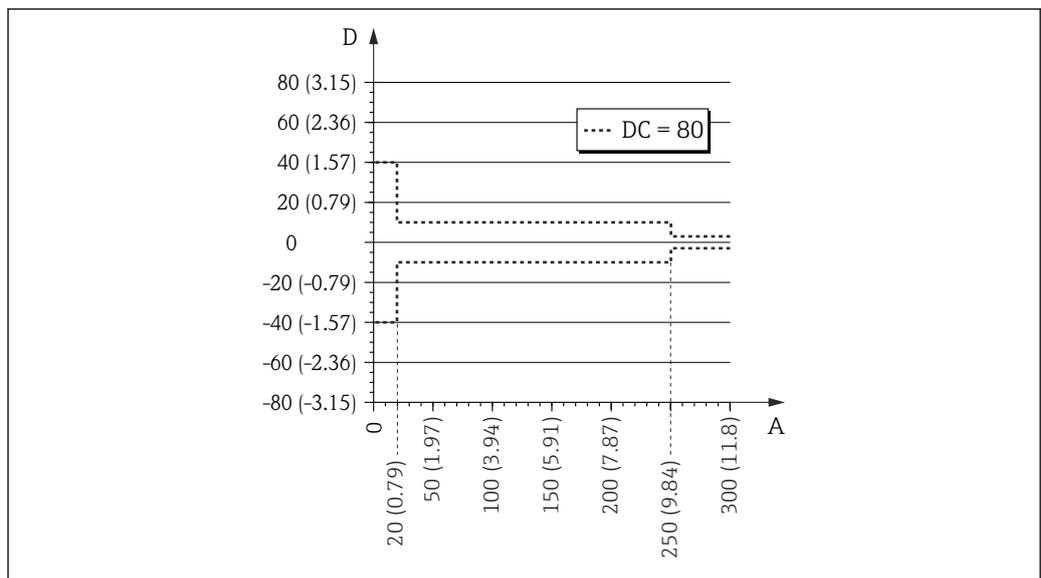


A0021480

13 Error de medida en el extremo de la sonda para las sondas de varilla y coaxiales

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]

D Error de medida: Suma de la no linealización, no repetibilidad, y la histéresis

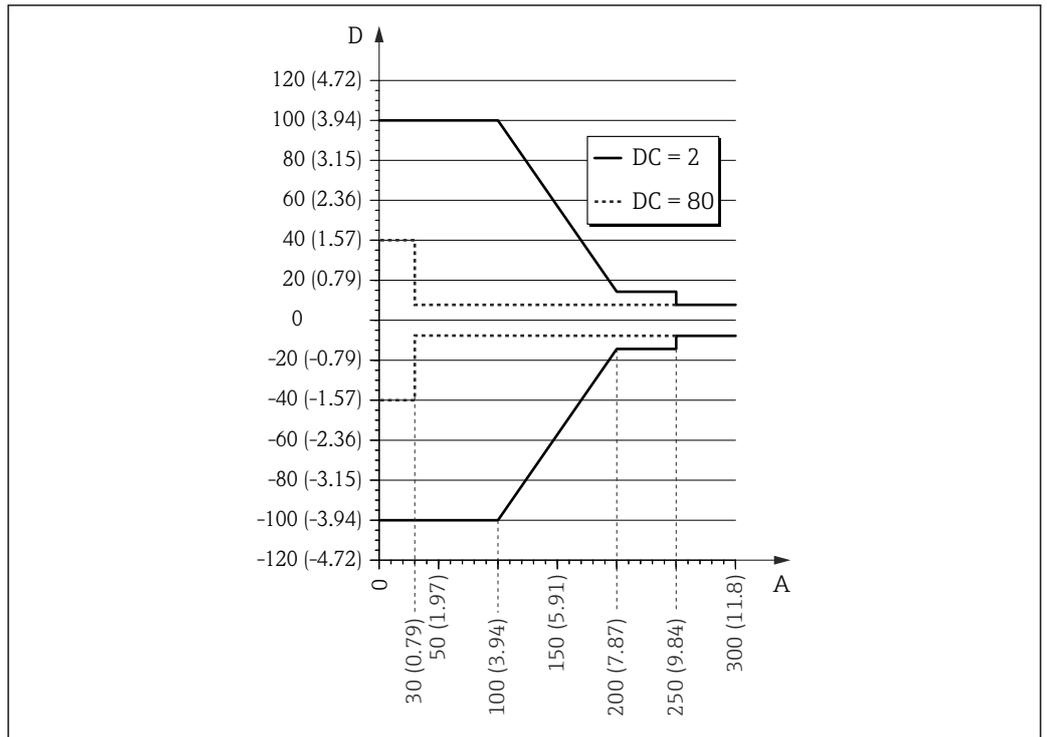


A0021482

14 Error de medida en el extremo de la sonda para las sondas de cable

A Distancia desde el extremo de la sonda

D Error de medida: Suma de la no linealización, no repetibilidad, y la histéresis



A0021483

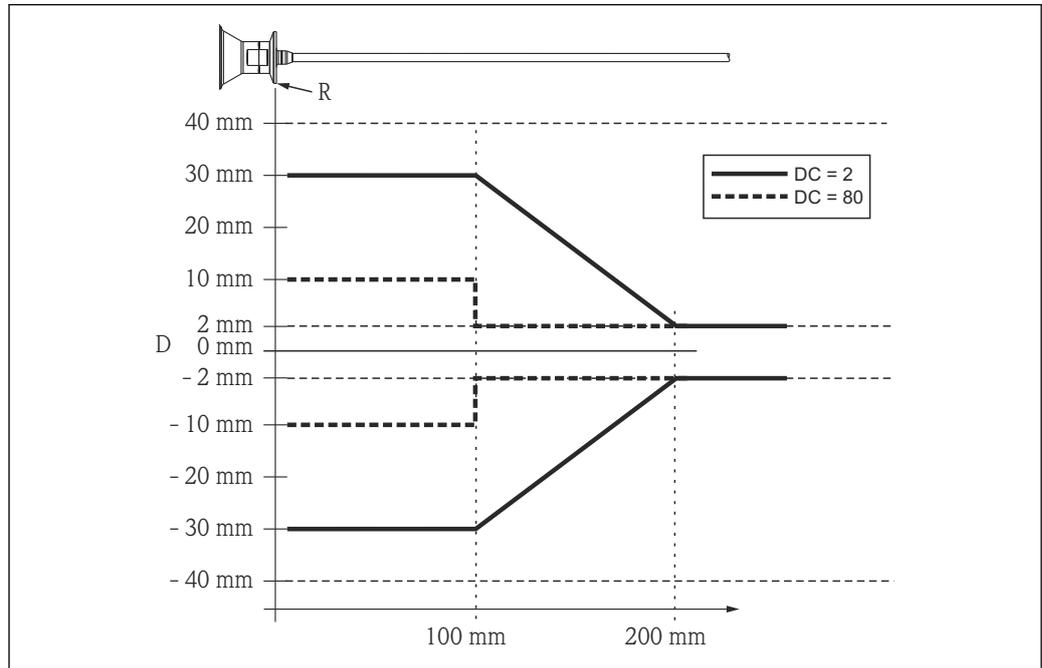
15 Error de medida en el extremo de la sonda para sondas con disco de centrado metálico (estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorio montado", opción OA, OB u OC)

A Distancia desde el extremo de la sonda [mm(in)]

D Error de medida: Suma de la no linealización, no repetibilidad, y la histéresis

**i** En las sondas de cable, si el valor DC es inferior a 7, entonces no puede realizarse ninguna medición en la zona del contrapeso (0 a 250 mm desde el extremo de la sonda; distancia de bloqueo inferior).

En el área del extremo superior de la sonda, el error de medida es de la forma siguiente (varilla/cable solamente):



16 Error de medida en el extremo superior de la sonda

D Suma de la no linealización, no repetibilidad, y la histéresis

R Punto de referencia de las mediciones

DC Constante dieléctrica

**Resolución**

- digital: 1 mm
- analógica: 1 µA

**Tiempo de reacción**

El tiempo de reacción se puede parametrizar. Los siguientes tiempos de respuesta escalonados (según DIN EN 61298-2) <sup>4)</sup> Son válidos si la amortiguación se encuentra apagada:

Medición de nivel		
Longitud de sonda	Frecuencia de muestreo	Tiempo de respuesta escalonado
< 10 m (33 ft)	3,6 mediciones/segundo	< 0,8 s
< 40 m (131 ft)	≥ 2,7 mediciones/segundo	< 1 s

Medición de la interfase		
Longitud de sonda	Frecuencia de muestreo	Tiempo de respuesta escalonado
< 10 m (33 ft)	≥ 1,1 mediciones/segundo	< 2,2 s

**Influencia de la temperatura ambiente**

Las mediciones se realizan conforme a la norma EN 61298-3

- digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus): promedio  $T_K = 0,6 \text{ mm}/10 \text{ K}$   
Para dispositivos con sensor remoto FMP51 y FMP52 <sup>5)</sup> existe un desplazamiento adicional de  $\pm 0,3 \text{ mm}/10\text{K}$  ( $\pm 0,01 \text{ in}/10\text{K}$ ) por 1 m (3,3 ft) del cable remoto.
- analógica (salida de corriente):
  - punto cero (4 mA): promedio  $T_K = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
  - intervalo (20 mA): promedio  $T_K = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

4) Conforme a DIN EN 61209-2 el tiempo de respuesta es el tiempo que pasa después de un cambio repentino de la señal de entrada hasta que la señal de salida por primera vez asume el 90% del valor de estado constante.  
5) Estructura de pedido del producto: Característica 600, opciones MB, MC o MD)

**Influencia de la capa de gas** Las altas presiones reducen la velocidad de propagación de las señales de medida en el gas/vapor por encima del fluido. Este efecto depende del tipo de gas/vapor y de su temperatura. Esto da como resultado un error de medida sistemático que se hace mayor a medida que aumenta la distancia entre el punto de referencia de la medición (brida) y la superficie del producto. La siguiente tabla ilustra este error medido para unos pocos gases/vapores típicos (en relación con la distancia; un valor positivo significa que se está midiendo una distancia demasiado larga):

Capa de gas	Temperatura		Presión					
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	10 bar (145 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)	400 bar (5800 psi)
Aire	20	68	0,00 %	0,22 %	1,2 %	2,4 %	4,9 %	9,5 %
	200	392	-0,01 %	0,13 %	0,74 %	1,5 %	3,0 %	6,0 %
	400	752	-0,02 %	0,08 %	0,52 %	1,1 %	2,1 %	4,2 %
Hidrógeno	20	68	-0,01 %	0,10 %	0,61 %	1,2 %	2,5 %	4,9 %
	200	392	-0,02 %	0,05 %	0,37 %	0,76 %	1,6 %	3,1 %
	400	752	-0,02 %	0,03 %	0,25 %	0,53 %	1,1 %	2,2 %

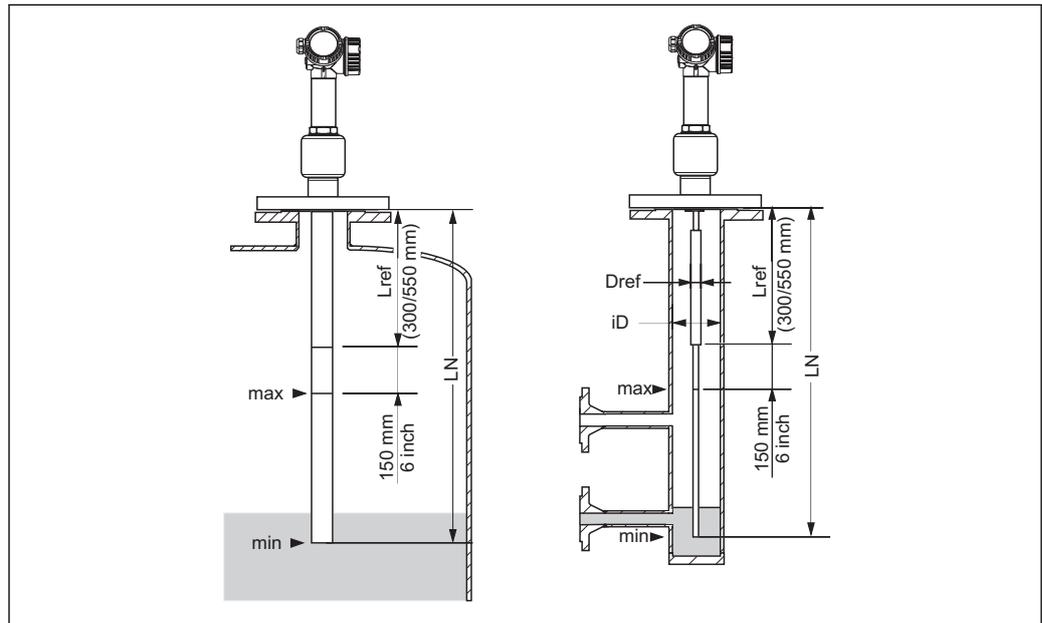
Capa de gas	Temperatura		Presión							
	°C	°F	1 bar (14.5 psi)	2 bar (29 psi)	5 bar (72.5 psi)	10 bar (145 psi)	20 bar (290 psi)	50 bar (725 psi)	100 bar (1450 psi)	200 bar (2900 psi)
Agua (vapor saturado)	100	212	0,26 %	-	-	-	-	-	-	-
	120	248	0,23 %	0,50 %	-	-	-	-	-	-
	152	306	0,20 %	0,42 %	1,14 %	-	-	-	-	-
	180	356	0,17 %	0,37 %	0,99 %	2,10 %	-	-	-	-
	212	414	0,15 %	0,32 %	0,86 %	1,79 %	3,9 %	-	-	-
	264	507	0,12 %	0,26 %	0,69 %	1,44 %	3,0 %	9,2 %	-	-
	311	592	0,09 %	0,22 %	0,58 %	1,21 %	2,5 %	7,1 %	19,3 %	-
	366	691	0,07 %	0,18 %	0,49 %	1,01 %	2,1 %	5,7 %	13,2 %	76 %

**Compensación de la fase gas con sensor de presión externo (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)** Los dispositivos PROFIBUS y FOUNDATION Fieldbus pueden recibir la señal de un sensor de presión externo a través del BUS y utilizarla para realizar una corrección de tiempo de retorno dependiente de la presión. En el caso del vapor saturado en el rango de temperatura desde 100...350 °C (212...662 °f), por ejemplo, el error de medida de la distancia de medición se puede reducir mediante este método desde 29 % (sin compensación) a menos de 3 % (con compensación).

**La compensación de la fase gas con señal de referencia (opción para FMP54)**

A alta presión la velocidad de propagación de las señales de las microondas se reduce en el vapor (medios polares) por encima del líquido que se va a medir. En consecuencia, el Levelflex indica el nivel demasiado bajo (→ 43).

Como opción, Levelflex está disponible en una versión con corrección de fase gas automática, que corrige este error (característica 540 "Paquete de aplicaciones", opción EF: "Compensación de la fase gas  $L_{ref}= 300\text{ mm}$ " o EG: "Compensación de la fase gas  $L_{ref}= 550\text{ mm}$ "). Esta versión de la Levelflex genera un reflejo de referencia en la distancia  $L_{ref}$  desde la brida por un paso de diámetro de la varilla de la sonda. El reflejo de referencia debe ser al menos 150 mm (6") por encima del nivel más alto. Por medio de la conmutación del reflejo de referencia se mide la velocidad de propagación real y el valor de nivel se corregirá automáticamente.



A0014534

- i** Se pueden instalar **sondas coaxiales** con reflejo de referencia en cualquier tanque (libre en el tanque o en un bypass). Las sondas coaxiales se montan y ajustan completamente en fabrica. Una vez instaladas ya están listas para ser utilizadas, no se requieren ajustes adicionales.
- i** Las **sondas de varilla** sólo se recomiendan si no es posible la instalación de una sonda coaxial (p.ej. si el diámetro de bypass es demasiado pequeño).

Las sondas de varilla con reflejo de referencia sólo son apropiadas para el montaje en pozos de aquietamiento y medidores laterales (bypasses). El diámetro  $D_{ref}$  de la varilla de la sonda en el rango de la distancia de referencia  $L_{ref}$  se debe elegir en función del diámetro interior de la tubería  $iD$ , véase tabla a continuación. En el rango de la distancia de referencia  $L_{ref}$  la tubería debe ser cilíndrica; los cambios de la sección transversal, por ejemplo en las conexiones con bridas, sólo están permitidos hasta un 5% del diámetro interior  $iD$ .

Además, un experto debe verificar y realizar correcciones, si fuera necesario, en los ajustes después de la conexión.

Diámetro interior $iD$ del pozo de aquietamiento/bypass	Diámetro $D_{ref}$ de la sonda de varilla dentro de la distancia de referencia $L_{ref}$
40 mm (1.57") $\leq iD < 45$ mm (1.77")	22 mm (0.87")
45 mm (1.77") $\leq iD < 70$ mm (2.76")	25 mm (0.98")
70 mm (2.76") $\leq iD < 100$ mm (3.94")	30 mm (1.18")

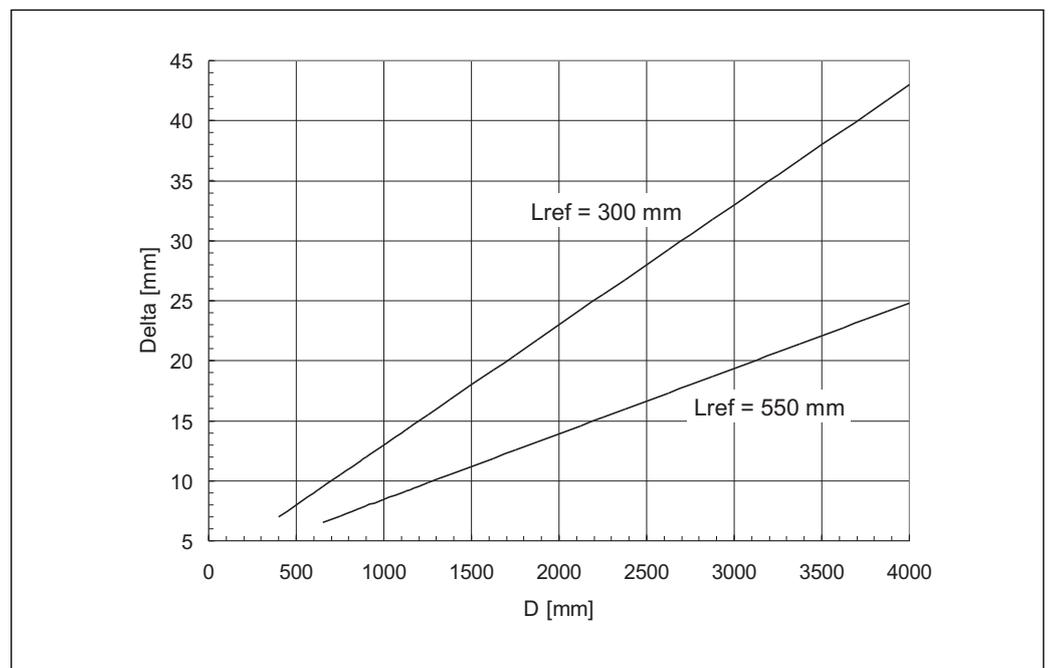
**Limitaciones para las sondas coaxiales/de varilla**

Longitud de sonda máxima LN	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para sondas de varilla: LN ≤ 4 000 mm (157 in)</li> <li>■ Para sondas coaxiales: LN ≤ 6 000 mm (236 in)</li> </ul>
Longitud de sonda mínima LN	$LN > L_{ref} + 200 \text{ mm } (L_{ref} + 7.7")$
Distancia de referencia $L_{ref}$	300 mm (11.8") o 550 mm (21.7"), véase característica 540 de la estructura de pedido del producto
Nivel máximo respecto a la superficie de sellado de la brida	$L_{ref} + 150 \text{ mm } (L_{ref} + 6")$
Constante dieléctrica mínima del medio	$DC > 7$

**Área de aplicación**

Las mediciones de nivel con alta presión para los rangos de medida hasta unos pocos metros en medios polares con una constante dieléctrica  $DC > 7$  (p.ej. agua o amoníaco), que pudieran producir un error de medida alto sin la compensación.

La precisión de la medición en las condiciones de referencia es superior cuanto mayor es la longitud de referencia  $L_{ref}$  y menor el rango de medida:



A0014535

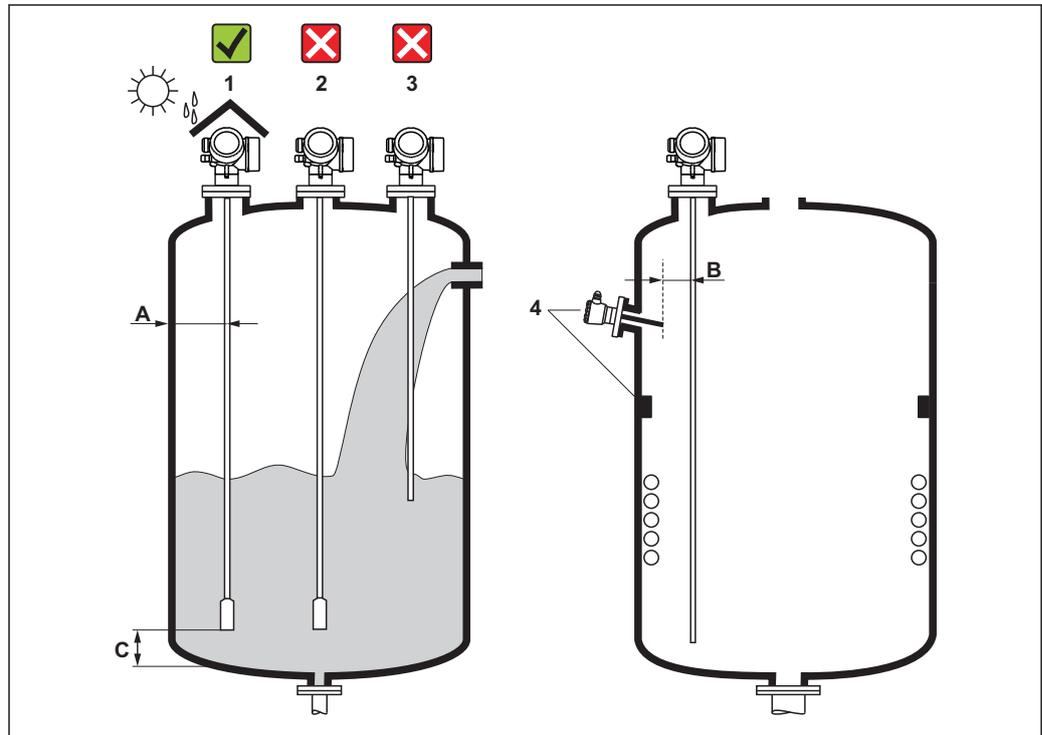
*D*      Distancia desde la superficie del líquido al borde inferior de la brida  
*Delta*    Error de medida

Si existen cambios rápidos en la presión, se podría producir un error adicional, dado que la distancia de referencia medida se filtra con la constante de tiempo de las mediciones de nivel. Además, las condiciones de desequilibrio - por ejemplo debido al calentamiento - pueden causar gradientes de densidad dentro del medio y condensación del vapor en la sonda. Como resultado, las lecturas de nivel en diferentes lugares dentro del tanque pueden variar ligeramente. Provocado por las influencias de la aplicación el error de medida se puede incrementar en un factor de 2 a 3.

## Montaje

Requisitos para el montaje

Posición de montaje apropiada



A0012606

17 Requisitos para el montaje del Levelflex

### Distancias a considerar para el montaje

- Distancia (A) entre pared y sonda de varilla o de cable:
  - en caso de paredes lisas metálicas: > 50 mm (2")
  - en caso de paredes de plástico: > 300 mm (12") mm a parte metálica externa del depósito
  - en caso de paredes de hormigón: > 500 mm (20") , si no, puede disminuir el rango de medida disponible.
- Distancia (B) entre sonda de varilla o cable y accesorios internos en el depósito: > 300 mm (12")
- Distancia (C) de extremo de sonda a fondo del depósito:
  - Sonda de cable: >150 mm (6 in)
  - Sonda de varilla: >10 mm (0,4 in)
  - Sonda coaxial: >10 mm (0,4 in)

**i** En el caso de las sondas coaxiales, la distancia entre sonda y pared o accesorios internos puede ser cualquiera.

*Condiciones adicionales*

- Si el montaje se realiza al aire libre, debe instalarse una cubierta contra intemperie (1) a fin de proteger el equipo contra condiciones ambientales extremas.
- En el caso de depósitos metálicos: es preferible que no monte la sonda en el centro del depósito (2) siendo ésta una posición en la que producen más señales de eco de interferencia. Si no pudiese evitarse esta posición de montaje en el centro, será indispensable realizar un mapeado para la supresión de ecos antes de poner el equipo en marcha.
- No monte la sonda justo en la cortina de producto (3).
- Evite que el cable de la sonda se tuerza o doble durante la instalación o una vez montado (p. ej., debido a movimientos del producto hacia la pared del depósito) escogiendo para ello un punto de montaje apropiado.

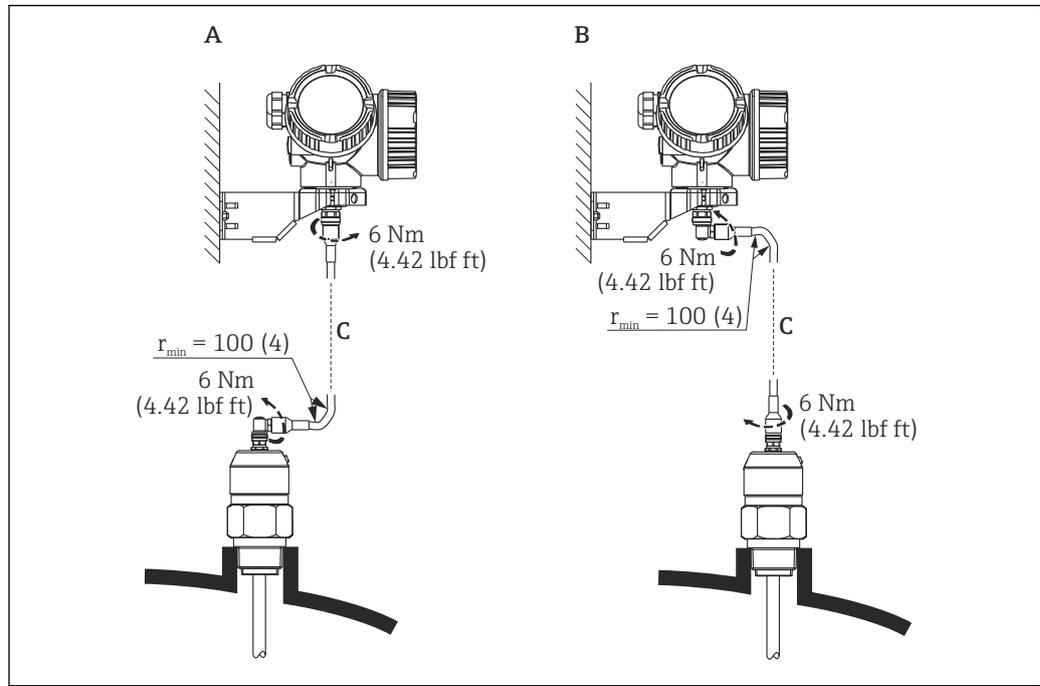
 En el caso de sondas de cable suspendidas (extremo sin sujetar al fondo del depósito), la distancia entre la sonda de cable y accesorios internos en el depósito no debe llegar a ser inferior a los 300 mm (12") durante todo el proceso. No obstante, un contacto esporádico del peso de la sonda con el cono del depósito no afecta a la medición siempre y cuando la constante dieléctrica sea como mínimo  $CD = 1,8$ .

 Si el cabezal que contiene la electrónica se monta en un hueco (p. ej., de un techo de hormigón), tenga en cuenta que debe haber una distancia mínima de 100 mm (4 inch) entre la tapa del compartimento de la electrónica / de terminales y la pared. Si no, no se podrá acceder al compartimento de conexiones / de la electrónica una vez realizada la instalación.

## Aplicaciones con espacio limitado para el montaje

### Montaje con cabezal remoto

La versión del equipo con cabezal remoto es la apropiada para aquellas aplicaciones en las que hay un espacio limitado para la instalación del equipo. Con esta versión, el cabezal puede montarse en un lugar separado en el que el acceso a la misma sea más fácil.

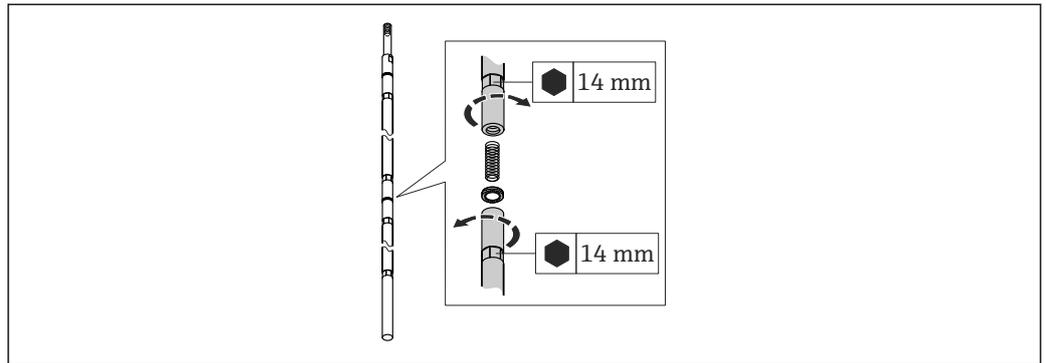


A0014794

- A Conector en codo en el lado de la sonda  
 B Conector en codo en el lado del cabezal  
 C Longitud del cable para sensor remoto conforme al pedido

- Estructura de pedido del producto, característica 600 "Diseño de sonda":
    - Opción MB "Sensor remoto, cable 3m/9ft"
    - Opción MC "Sensor remoto, cable 6m/18ft"
    - Opción MB "Sensor remoto, cable 9m/27ft"
  - El cable para sensor remoto se suministra con estas versiones del instrumento  
 Radio de flexión mínimo: 100 mm (4 inch)
  - Con estas versiones del instrumento, se suministra un soporte de montaje de la caja de la electrónica. Montajes posibles:
    - Montaje en pared
    - Montaje en tubería; diámetro: 42 a 60 mm (1-1/4 a 2 pulgadas)
  - El cable de conexión presenta un conector en codo (90°) y uno recto. Según el lugar de instalación, se conectará el conector en ángulo con la sonda o en el cabezal.
- i** Sonda, electrónica y cable de conexión han sido concebidos de tal forma que combinan adecuadamente entre sí. Se les ha dado por ello un número de serie común. Estos componentes solo deben conectarse entre sí si tienen el mismo número de serie.

*Sondas divisibles*



A0021647

Si hay poco espacio para la instalación (poca distancia hasta el techo), conviene utilizar una sonda de varilla divisible ( $\phi$  16 mm).

- longitud máx. de la sonda 10 m (394 in)
- capacidad lateral máx. 30 Nm
- las sondas pueden fraccionarse en varias partes menores que presentan cada una de ellas las siguientes longitudes:
  - 500 mm (20 in)
  - 1 000 mm (40 in)
- par de apriete: 15 Nm

**Notas sobre la carga mecánica de la sonda**

*Límite de carga de tracción de las sondas de cable*

Sensor	Característica 060	Sonda	Límite de carga de tracción [kN]
FMP51	LA, LB MB, MD	Cable 4 mm (1/6") 316	5
FMP52	OA, OB, OC, OD	Cable 4 mm (1/6") PFA>316	2
FMP54	LA, LB	Cable 4 mm (1/6") 316	10

*Resistencia a la flexión de las sondas de varilla*

Sensor	Característica 060	Sonda	Resistencia a la flexión [Nm]
FMP51	AA, AB	Varilla 8mm (1/3") 316L	10
	AC, AD	Varilla 12 mm (1/2") 316L	30
	AL, AM	Varilla 12 mm (1/2") Hastelloy C	30
	BA, BB, BC, BD	Varilla 16 mm (0,63") 316L divisible	30
FMP52	CA, CB	Varilla 16 mm (0,63") PFA>316L	30
FMP54	AE, AF	Varilla 16 mm (0,63") 316L	30
	BA, BB, BC, BD	Varilla 16 mm (0,63") 316L divisible	30

*Carga (momento) de flexión por flujo de producto líquido*

La fórmula para calcular el momento de flexión M que actúa sobre la sonda es:

$$M = c_w \cdot \rho / 2 \cdot v^2 \cdot d \cdot L \cdot (L_N - 0,5 \cdot L)$$

donde:

$c_w$  = factor de fricción;

$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] = densidad del producto;

$v$  [m/s] = velocidad del producto en sentido perpendicular a la varilla de la sonda;

$d$  [m] = diámetro de la varilla de la sonda;

$L$  [m] = nivel;

$L_N$  [m] = longitud de la sonda.

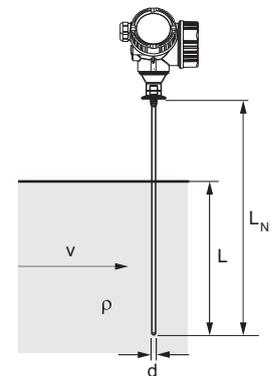
**Ejemplo de cálculo**

Factor de fricción  $c_w$  0,9 (suponiendo un flujo turbulento - un número de Reynolds elevado)

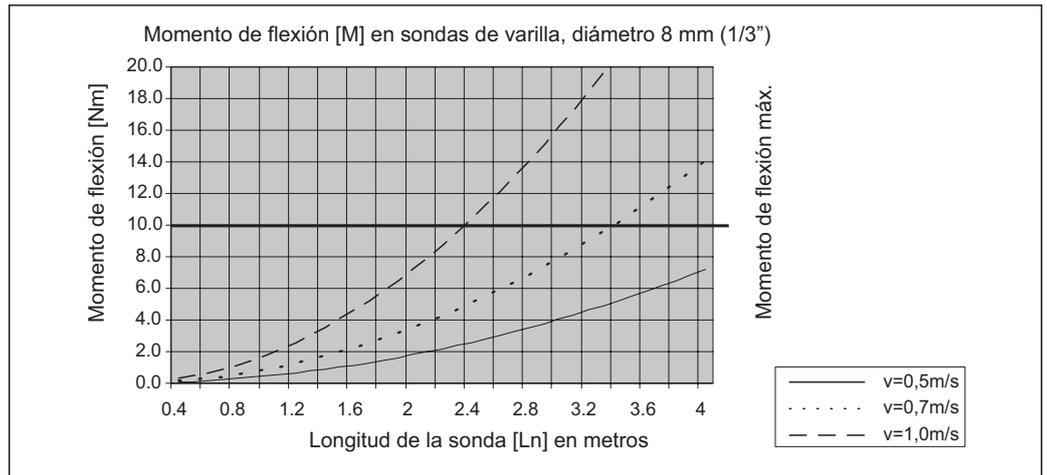
Densidad  $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] 1000 (p.ej., agua)

Diámetro de la sonda  $d$  [m] 0,008

$L = L_N$  (caso más exigente)



A0014175



A0014182-ES

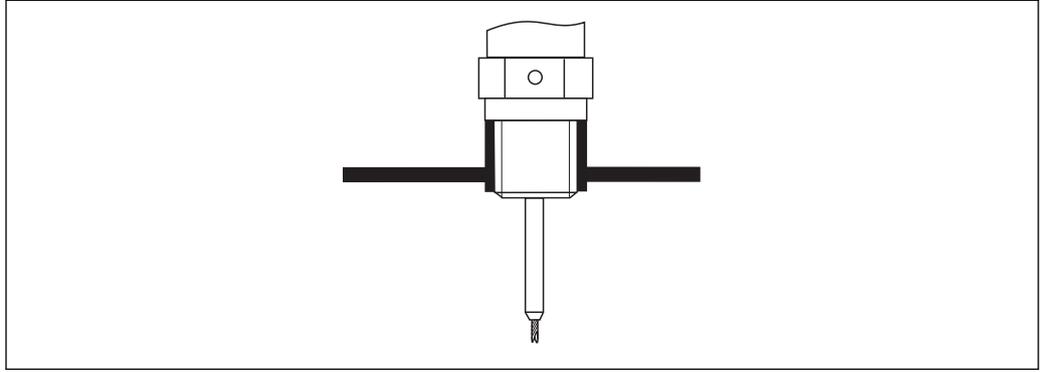
*Resistencia a la flexión de las sondas coaxiales*

Sensor	Característica 060	Conexión a proceso	Sonda	Resistencia a la flexión [Nm]
FMP51	UA, UB	Rosca G $\frac{3}{4}$ o NPT $\frac{3}{4}$	Coaxial 316L, Ø 21,3 mm	60
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rosca G1<math>\frac{1}{2}</math> o NPT1<math>\frac{1}{2}</math></li> <li>■ Brida</li> </ul>	Coaxial 316L, Ø 42,4 mm	300
	UC, UD	Brida	Coaxial Hastelloy C, Ø 42,4 mm	300
FMP54	UA, UB	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rosca G1<math>\frac{1}{2}</math> o NPT1<math>\frac{1}{2}</math></li> <li>■ Brida</li> </ul>	Coaxial 316L, Ø 42,4 mm	300

### Notas sobre la conexión a proceso

Las sondas se montan en la conexión a proceso mediante conectores roscados o bridas. Si durante la instalación existiese la posibilidad peligrosa de que el extremo de la sonda pueda moverse tanto que llegue a entrar en contacto con el fondo o cono del depósito, entonces puede ser necesario acortar la sonda y fijarla al fondo. (→  58).

#### Conexión roscada



A0015121

 18 Montaje con conexión roscada; al mismo nivel que el techo del depósito

#### Junta

La rosca y el tipo de junta son conformes a DIN 3852, parte 1, tapón roscado forma A.

Se pueden sellar con los tipos siguiente de anillo obturador:

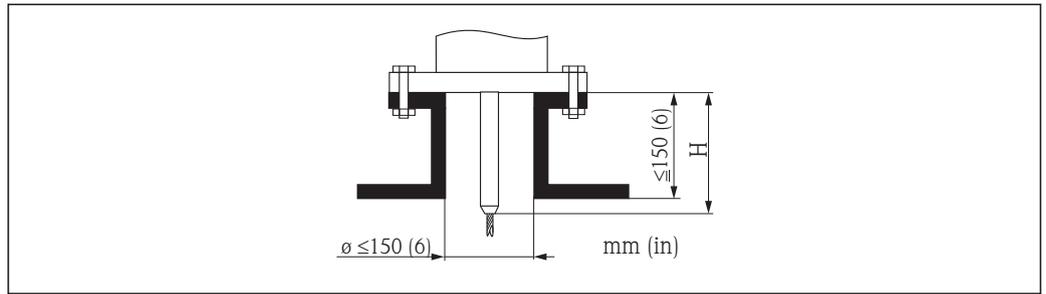
- Rosca G3/4": según DIN 7603, de dimensiones 27 x 32 mm
- Rosca G1-1/2": según DIN 7603, de dimensiones 48 x 55 mm

Por favor, utilice un anillo obturador conforme a estas normas y formas A, C o D y de un material resistente a la aplicación.

 Para la longitud del tapón roscado, véase el dibujo con dimensiones correspondiente:

- FMP51:(→  84)
- FMP54:(→  88)

Montaje en tubuladura



A0015122

- Diámetro admisible para la tubuladura:  $\leq 150 \text{ mm (6 in)}$ .  
 Si se utilizan diámetros más grandes, se reduce la capacidad de medición en el rango próximo.  
 Para tubuladuras  $\geq \text{DN300}$ : ( $\rightarrow$  56).
  - Altura admisible de la tubuladura <sup>6)</sup>:  $\leq 150 \text{ mm (6 in)}$ .  
 Si la altura es mayor, puede llegar a reducirse la capacidad de medición en el rango próximo.  
 En algunos casos especiales pueden considerarse alturas mayores para la tubuladura (véanse las secciones "Varilla central para FMP51 y FMP52" y "Extensión/centrado de varilla HMP40 para FMP54").
- Si el depósito está aislado térmicamente, debe aislarse también la tubuladura para evitar la formación de condensaciones.

6) Alturas mayores de las tubuladura bajo demanda

*Varilla central para FMP51 y FMP52*

En el caso de las sondas de cable, puede ser necesario utilizar una versión con varilla central a fin de evitar que la sonda entre en contacto con la pared de la tubuladura. Hay sondas dotadas con varilla central para el FMP51 y el FMP52.

Sonda	Altura máx. de la tubuladura (= longitud de la varilla central)	Opción que se selecciona en el ítem 060 ("Sonda")
FMP51	150 mm	LA
	6 pulgadas	LB
	300 mm	MB
	12 pulgadas	MD
FMP52	150 mm	OA
	6 pulgadas	OC
	300 mm	OB
	12 pulgadas	OD

*Extensión/centrado de varilla HMP40 para FMP54*

Para el FMP54 con sonda de cable hay un accesorio de montaje, el HMP40, para alargar y centrar el cable (→  121). Debe utilizarse cuando el cable entre en contacto con el borde inferior de la tubuladura.

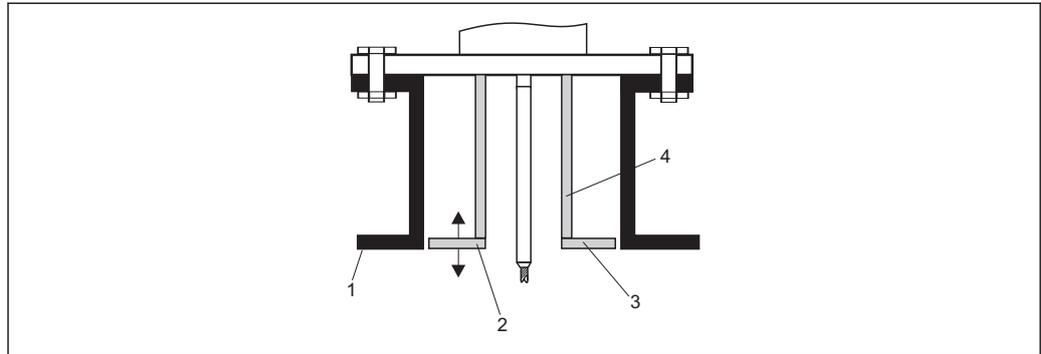


Este accesorio consiste en una varilla de extensión que corresponde a la altura de la tubuladura y en la que puede montarse también un disco de centrado cuando la tubuladura es estrecha o cuando se utiliza la sonda con sólidos granulados. Este componente se suministra por separado y no con el equipo. En el caso de solicitar este accesorio se debe solicitar la longitud de la sonda de longitud inferior.

Solo deben utilizarse discos de centrado con diámetro pequeño (DN40 o DN50) si no se producen deposiciones importantes en la tubuladura, por encima del disco. La tubuladura no debe quedar atascada por el producto.

*Instalación en tubuladuras  $\geq$  DN300*

Si fuese inevitable realizar la instalación en una tubuladura  $\geq$  300mm/12", debe realizarse la instalación conforme al dibujo siguiente.



A0014199

- 1 Borde inferior de la tubuladura
- 2 Aprox. a ras del borde inferior de la tubuladura ( $\pm$  50 mm/2")
- 3 Placa
- 4 Tubería  $\phi$  150 a 180 mm (6 a 7 pulgadas)

Diámetro de la tubuladura	Diámetro de la placa
300 mm (12")	280 mm (11")
$\geq$ 400 mm (16")	$\geq$ 350 mm (14")

**Montaje de bridas revestidas**

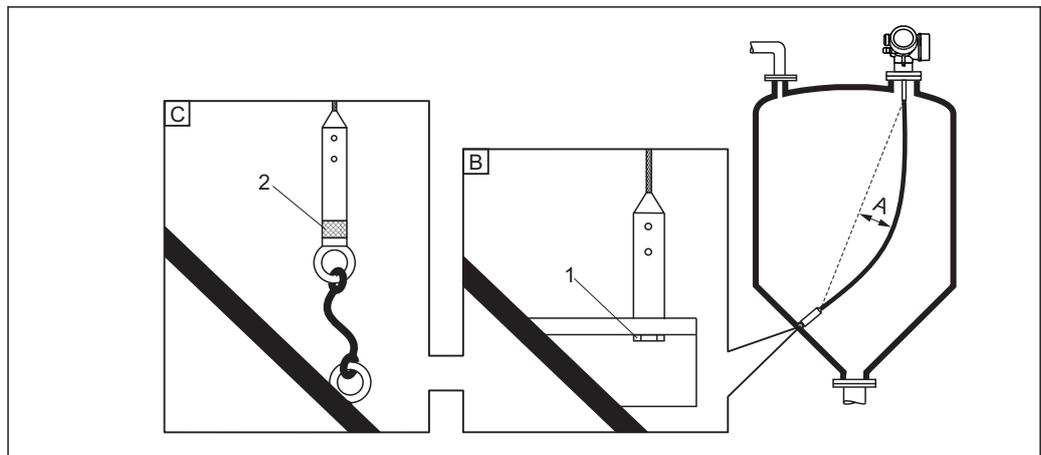
En caso del RMR52 con bridas revestidas, observe lo siguiente:

- Utilice tantos tornillos de brida como orificios que tenga la brida.
- Apriete los tornillos aplicando el par de giro especificado (véase tabla).
- Vuelva a apretar los tornillos al cabo de 24 horas o tras el primer ciclo de temperatura.
- Los tornillos tendrán que reapretarse a intervalos regulares cuya duración dependerá de la presión y temperatura de proceso.

Tamaño de brida	Número de tornillos	Par de apriete recomendado [Nm]	
		mínimo	máximo
<b>EN</b>			
DN40/PN40	4	35	55
DN50/PN16	4	45	65
DN50/PN40	4	45	65
DN80/PN16	8	40	55
DN80/PN40	8	40	55
DN100/PN16	8	40	60
DN100/PN40	8	55	80
DN150/PN16	8	75	115
DN150/PN40	8	95	145
<b>ASME</b>			
1½"/150lbs	4	20	30
1½"/300lbs	4	30	40
2"/150lbs	4	40	55
2"/300lbs	8	20	30
3"/150lbs	4	65	95
3"/300lbs	8	40	55
4"/150lbs	8	45	70
4"/300lbs	8	55	80
6"/150lbs	8	85	125
6"/300lbs	12	60	90
<b>JIS</b>			
10K 40A	4	30	45
10K 50A	4	40	60
10K 80A	8	25	35
10K 100A	8	35	55
10K 100A	8	75	115

## Sujeción de la sonda

### Sujeción de sondas de cable



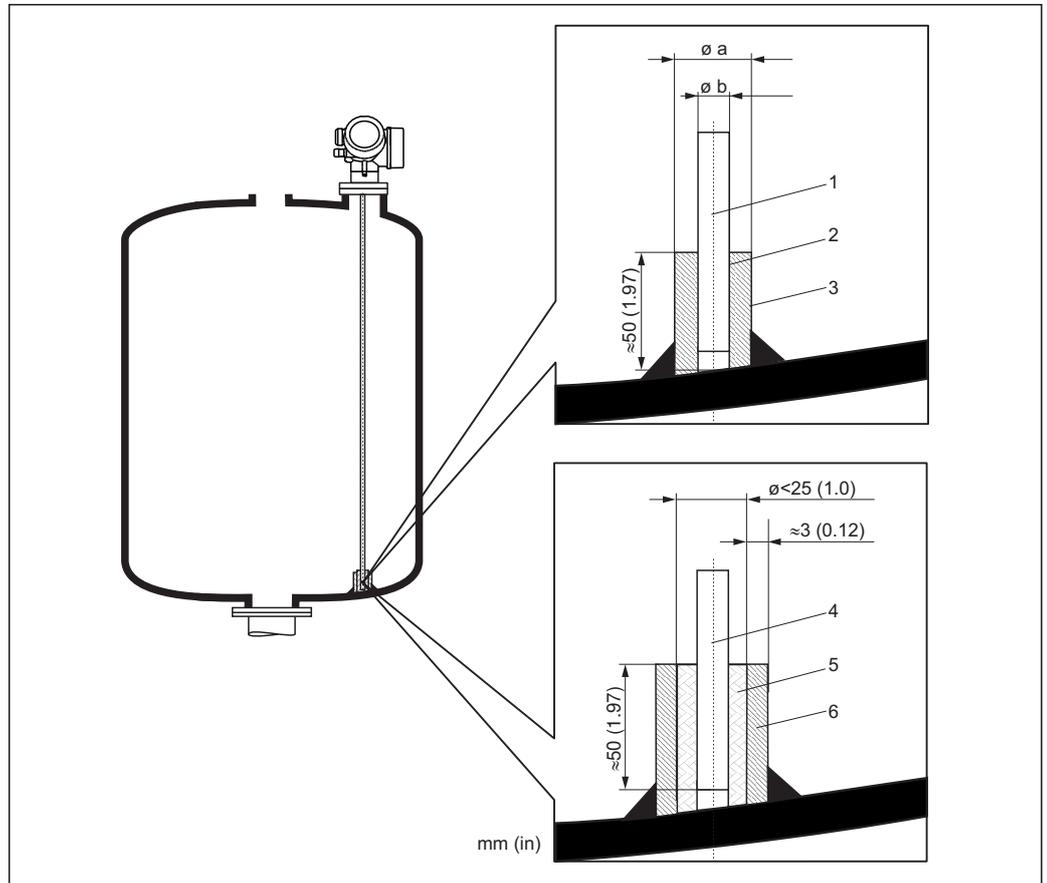
A0012609

- A Flecha del cable:  $\geq 1$  cm por cada m de longitud de sonda (0,12 pulgadas por pie de longitud de sonda)  
 B Contacto fiable del extremo de la sonda con tierra  
 C Aislamiento fiable del extremo de la sonda  
 1: Montaje y contacto utilizando un perno  
 2 Kit para montaje aislado

- El extremo de la sonda debe sujetarse en los siguientes casos:
  - en el caso que esporádicamente entre en contacto con la pared del depósito, con el cono de salida del depósito, con accesorios internos u otras partes de la instalación.
- El extremo de la sonda puede sujetarse utilizando su rosca interna cable 4 mm (1/6"), 316: M 14
- La fijación debe presentar o bien un contacto fiable con tierra o un aislamiento fiable. Si no pudiese montar el peso de la sonda con una conexión aislante fiable, puede utilizar para su sujeción un terminal aislante que está disponible como accesorio .
- Para prevenir cargas de tracción demasiado elevadas (p. ej., debidas dilataciones térmicas) y evitar el riesgo de rotura en el cable, éste debe mantenerse flojo. La longitud del cable debe ser algo más grande que el rango de medida requerido de tal modo que la flecha del cable es en el centro del mismo  $\geq 1$  cm/(1 m de cable) [0,12 pulgadas/(1 pie de cable)].  
 Límite de carga de tracción en el caso de las sondas de cable:(→ 50)

*Fijación de sondas de varilla*

- Para certificación Ex: si longitud sonda  $\geq 3$  m (10 ft), hay que utilizar un soporte.
- En general, las sondas de varilla deben tener un soporte si hay corrientes horizontales (p. ej., debido a un agitador) o vibraciones importantes.
- Las sondas de varilla sólo admiten una fijación en el extremo de la sonda.



A0012607

- 1 Varilla de sonda, sin recubrimiento
- 2 Casquillo ajustado para asegurar el contacto eléctrico entre varilla y casquillo
- 3 Tubería corta metálica, p. ej., soldada en el sitio
- 4 Varilla de sonda, con recubrimiento
- 5 Casquillo de plástico, p. ej., PTFE, PEEK o PPS
- 6 Tubería corta metálica, p. ej., soldada en el sitio

$\phi$ sonda	$\phi$ a [mm (pulgadas)]	$\phi$ b [mm (pulgadas)]
8 mm (1/3")	< 14 (0,55)	8,5 (0,34)
12 mm (1/2")	< 20 (0,78)	12,5 (0,52)
16 mm (0,63")	< 26 (1,02)	16,5 (0,65)

**AVISO**

Un contacto deficiente del extremo de la sonda con tierra puede originar errores en la medición.

- ▶ Utilice un casquillo estrecho que presente un buen contacto eléctrico con la sonda.

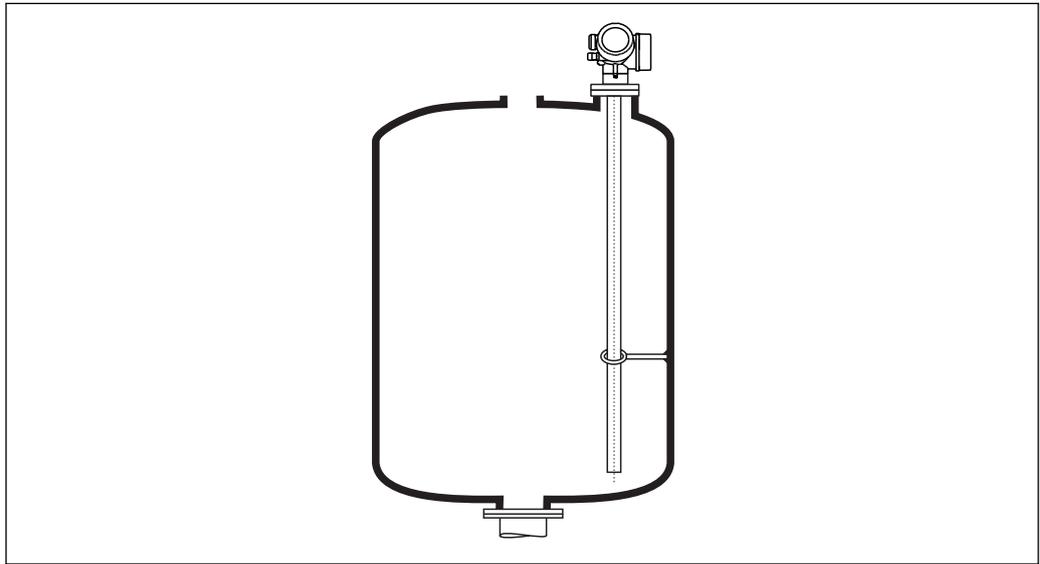
**AVISO**

Al soldar se puede dañar el módulo de la electrónica.

- ▶ Antes de soldar: conecte la sonda con tierra y desmonte la electrónica.

*Fijación de las sondas coaxiales*

Para certificación WHG: si longitud sonda  $\geq 3$  m (10 ft), hay que utilizar un soporte.

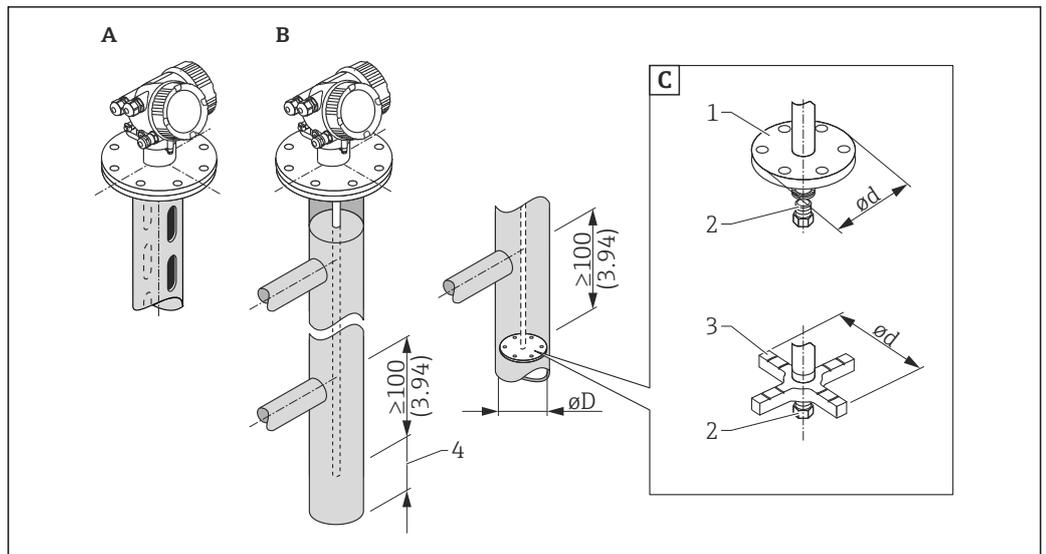


A0012608

Las sondas coaxiales pueden fijarse por cualquier punto del tubo externo.

**Condiciones especiales de montaje**

*Bypasses y tubos tranquilizadores*



- A Montaje en tubo tranquilizador
- B Montaje en bypass
- C Disco de centrado o arandela de estrella
- 1 Disco de centrado metálico (316L) en caso de mediciones de nivel
- 2 Tornillo de fijación; par de giro: 25 Nm ± 5 Nm
- 3 Arandela de estrella no metálica (PEEK, PFA) para medición de la interfase
- 4 Distancia mínima entre extremo final de sonda y borde inferior del bypass; véase la tabla a continuación

*Tipo de sonda y disco de centrado o arandela de estrella según diámetro de la tubería*

Ítem 610 - Accesorios montados					
Aplicación	Opción	Tipo de sonda	Disco de centrado Arandela de estrella		Tubería ø D [mm (pulgadas)]
			ø d [mm (pulgadas)]	Material	
Medición de nivel	OA	Sonda de varilla	75 (2,95)	316L	DN80/3" a DN100/4"
	OB	Sonda de varilla	45 (1,77)	316L	DN50/2" a DN65/2½"
	OC	Sonda de cable	75 (2,95)	316L	DN80/3" a DN100/4"
Medición de la interfase	OD	Sonda de varilla	48...95 (1,89...3,74)	PEEK	≥ 50 mm (2")
	OE	Sonda de varilla	37 (1,46)	PFA	≥ 40 mm (1,57")

*Distancia mínima entre extremo final de la sonda y borde inferior del bypass*

Tipo de sonda	Distancia mínima
Cable	150 mm (6 in)
Varilla	10 mm (0,4 in)
Coaxial	10 mm (0,4 in)

- Diámetro del tubo: > 40 mm (1,6") en caso de sondas de varilla
  - La sonda de varilla puede instalarse en tubos de hasta 150 mm (6 in) de diámetro. Si el diámetro del tubo es aún más grande, recomendamos utilizar una sonda coaxial.
  - Descargas, orificios, rendijas laterales y juntas soldadas que sobresalen por dentro hasta aprox. 5 mm (0,2") no tienen ninguna influencia sobre la medición.
  - El tubo no debe presentar ningún escalón diametral.
  - La sonda debe ser 100 mm más larga que el orificio de descarga inferior.
  - La sonda no debe entrar en contacto con la pared del tubo en la zona correspondiente al rango de medida. Si fuera necesario, utilice un disco de centrado (véase característica 610 de la estructura de pedido del producto).
  - Si se monta el disco de centrado o arandela de estrella junto al extremo de la sonda, puede reconocerse con fiabilidad la señal de extremo de sonda (véase la característica 610 de la estructura de pedido del producto).
- Nota:** Para la medida de la interfase, utilice únicamente un disco de centrado no metálico de PEEK o PFA (característica 610, opciones OD o OE).
- Las sondas coaxiales pueden utilizarse siempre que haya espacio suficiente para su montaje.

 En el caso de un bypass con formación de condensados (agua) y producto con constante dieléctrica pequeña (p. ej., hidrocarburo):

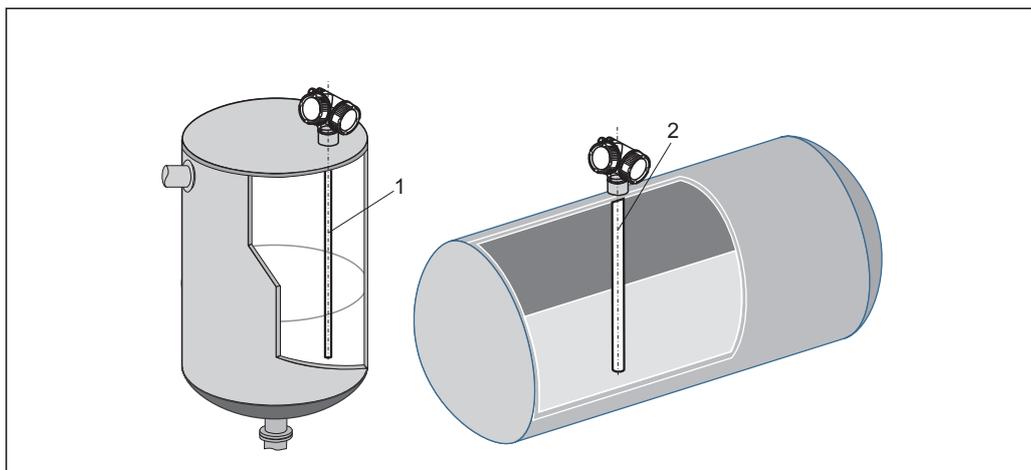
A medida que pasa el tiempo, el bypass se llena de condensados hasta el nivel de la descarga inferior, por lo que, cuando el nivel del producto es bajo, el eco de nivel se superpone con el eco de condensados. Resulta entonces que en este rango se mide el nivel de condensados en lugar del nivel que se quiere medir. Solo se miden entonces correctamente los niveles más altos. Para evitar este problema, debe situar la descarga inferior 100 mm (4 in) por debajo del nivel mínimo que se quiera medir y montar un disco de centrado metálico a la altura del borde inferior de la abertura de descarga inferior.

 Si el depósito está aislado térmicamente, debe aislarse también el bypass a fin de evitar la formación de condensados.

 Para sondas de cable cuya longitud sobrepase 2 m (6,7 ft) debe añadirse un contrapeso adicional o un muelle además de una arandela en el centro (opción OC) para tensar el cable. La masa de la arandela central es 155 g (5,5 oz).

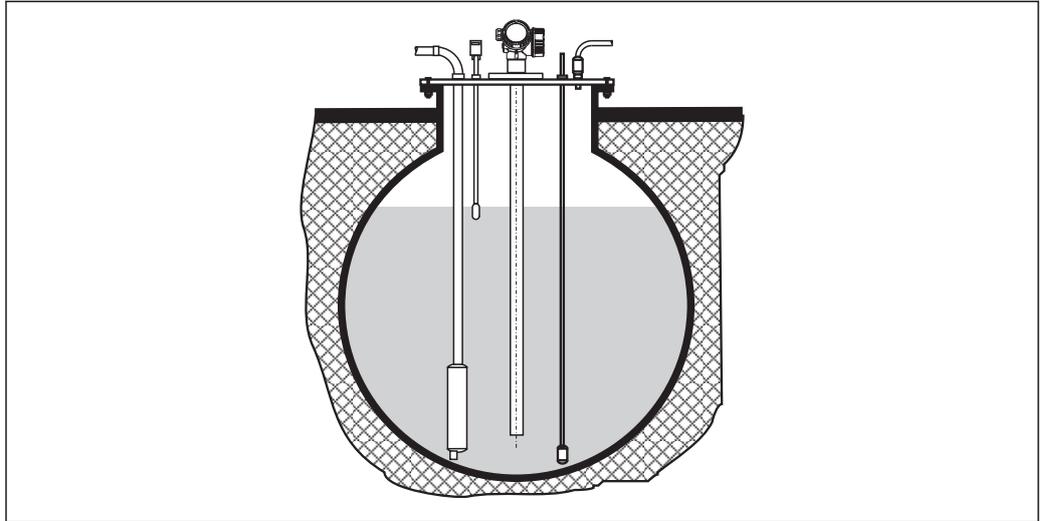
 Para más información sobre las soluciones con bypass, póngase por favor en contacto con el representante de Endress+Hauser de su zona.

*Instalación en depósitos cilíndricos horizontales o verticales*



A0014141

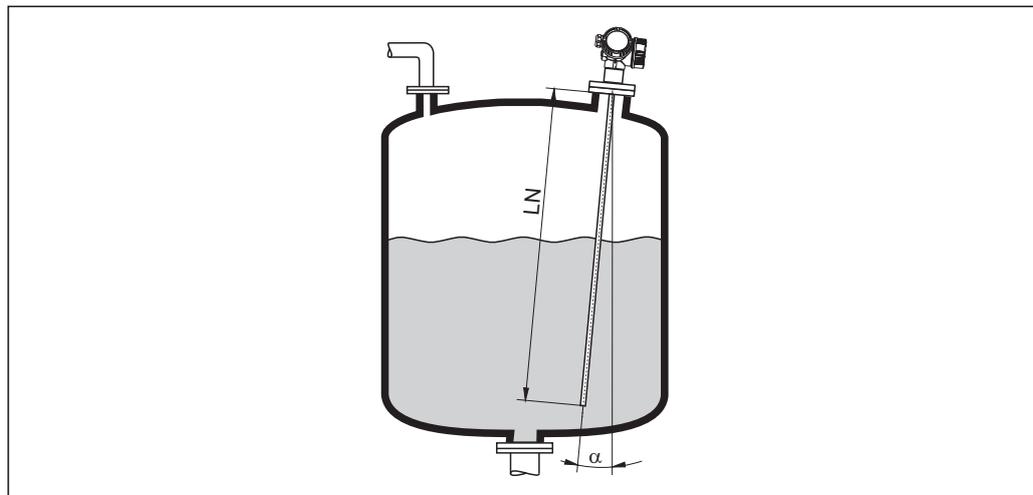
- Cualquier distancia a la pared con la que no puedan producirse contactos ocasionales.
- Cuando la instalación de la sonda ha de realizarse en un depósito con muchos accesorios internos o en una posición próxima a muchos accesorios: utilice una sonda coaxial.

*Depósitos bajo tierra*

A0014142

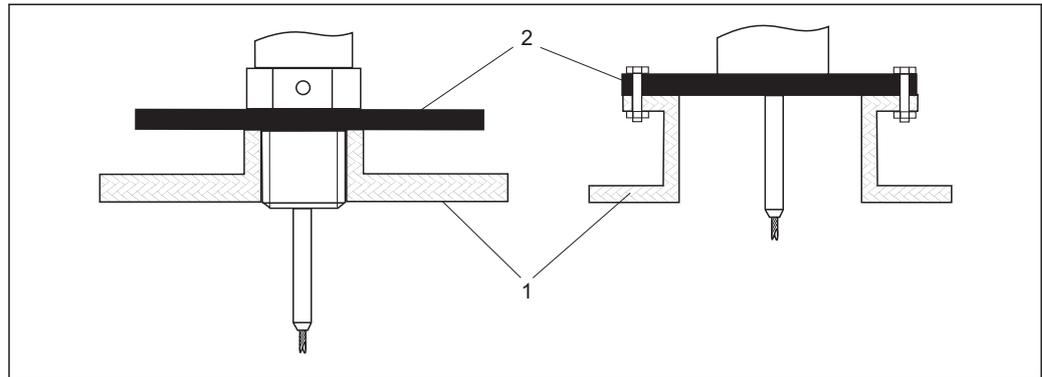
Si la tubuladura es de gran diámetro, utilice una sonda coaxial a fin de evitar reflexiones en la pared de la tubuladura.

*Instalación con inclinación*



A0014145

- Por razones mecánicas, la sonda debe instalarse lo más verticalmente posible.
- En instalaciones inclinación, la longitud de la sonda debe ajustarse en función del ángulo de inclinación.
  - Hasta LN = 1 m (3,3 pies):  $\alpha = 30^\circ$
  - Hasta LN = 2 m (6,6 pies):  $\alpha = 10^\circ$
  - Hasta LN = 4 m (13,1 pies):  $\alpha = 5^\circ$

*Depósitos no metálicos*

A0012527

- 1 *Depósito no metálico*  
 2 *Lámina o brida metálicas*

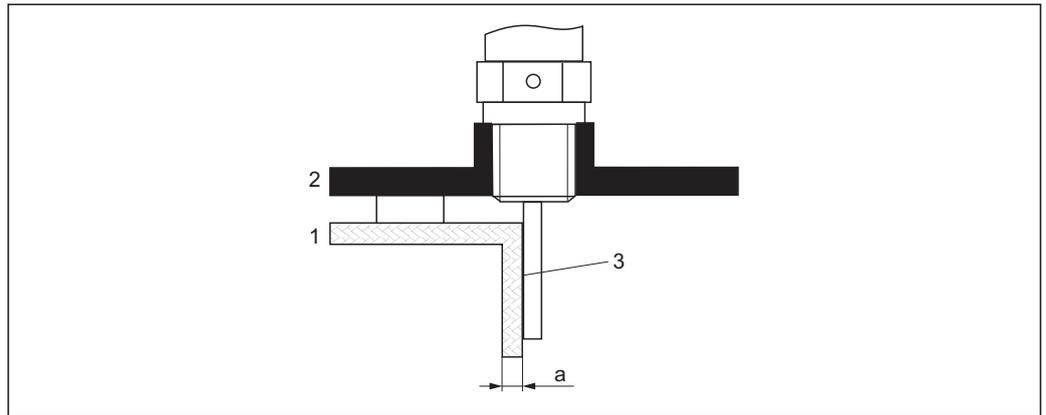
Para poder medir, el Levelflex con sonda de varilla necesita una superficie metálica junto a la conexión a proceso. Por ello:

- Seleccione una versión del instrumento que tiene brida metálica (tamaño mínimo DN50/2").
- O: disponga una lámina metálica que tenga un diámetro de por lo menos 200 mm (8") junto a la sonda y conexión a proceso. El plano de la lámina debe quedar perpendicular al eje de la sonda.



La sonda coaxial no requiere ninguna otra medida adicional.

*Depósitos de plástico o vidrio: monte la sonda por la parte externa de la pared*



A0014150

- 1 Depósito de plástico o vidrio
- 2 Lámina metálica con casquillo con rosca
- 3 ¡No debe existir espacio libre entre la pared del depósito y la sonda!

#### **Requisitos**

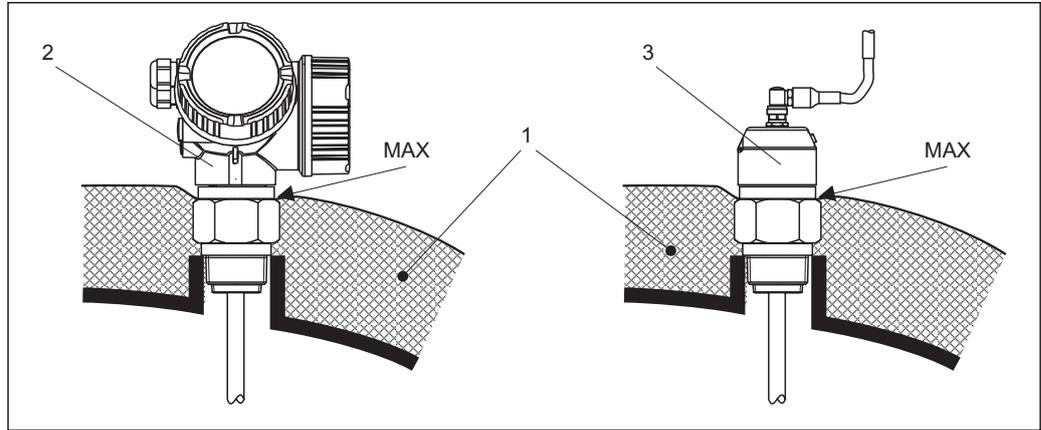
- La constante dieléctrica del producto debe ser por lo menos  $> 7$ .
- La pared del depósito no debe ser conductora.
- Espesor máximo de la tubería (a):
  - plástico:  $< 15$  mm (0,6")
  - vidrio:  $< 10$  mm (0,4")
- No debe haber ninguna pieza de refuerzo metálica fijada al depósito.

#### **Condiciones de montaje:**

- La sonda debe montarse directamente junto a la pared de depósito (ningún espacio abierto)
- Hay que disponer por la parte externa de la sonda un tubo de plástico cortado longitudinalmente por la mitad y que tenga un diámetro de aprox. 200 mm (8") o cualquier otro elemento protector que impida la incidencia de influencias externas sobre las mediciones de la sonda.
- Si el diámetro del depósito es inferior a 300 mm (12"): debe instalar una lámina metálica de puesta a tierra en el lado opuesto del depósito. Esta lámina debe presentar una conexión conductora con la conexión a proceso y debe cubrir aprox. la mitad de la circunferencia del depósito.
- Si el diámetro del depósito es superior a 300 mm (12"): Debe instalar una lámina metálica de por lo menos 200 mm (8") de diámetro junto a la sonda y conexión a proceso. Su orientación debe ser perpendicular a la de la sonda (véase más arriba).

Depósitos con aislamiento térmico

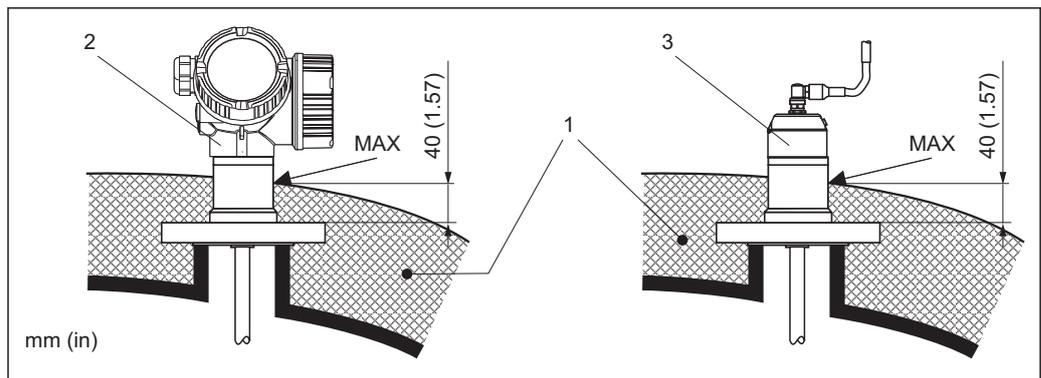
**i** Si la temperatura del proceso es elevada, el instrumento debe incluirse en el medio aislante normal del depósito a fin de evitar que la electrónica se caliente por efectos de radiación térmica o convección. El material aislante no debe sobrepasar el nivel marcado con "MAX" en los dibujos.



A0014653

**19** Conexión a proceso con rosca - FMP51

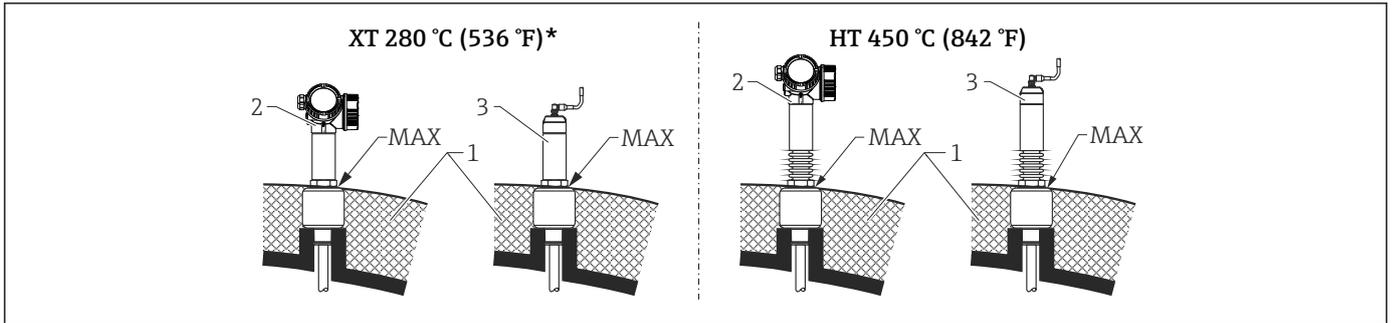
- 1 Aislante del depósito
- 2 Instrumento compacto
- 3 Cabezal remoto (ítem 600)



A0014654

**20** Conexión a proceso con brida - FMP51 y FMP52

- 1 Aislante del depósito
- 2 Instrumento compacto
- 3 Cabezal remoto (ítem 600)

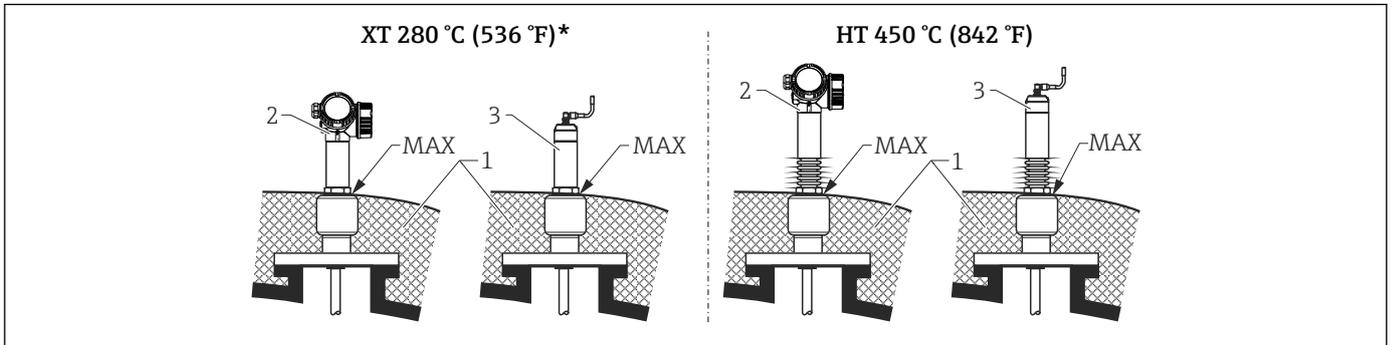


A0014657

21 Conexión a proceso con rosca - FMP54, sensor de versiones XT o HT

- 1 Aislante del depósito
- 2 Instrumento compacto
- 3 Cabezal remoto (item 600)

\* La versión XT no es recomendable para vapores saturados a temperaturas superiores a 200 °C (392 °F). Utilice entonces la versión HT.



A0014658

22 Conexión a proceso con brida - FMP54, sensor de versiones XT o HT

- 1 Aislante del depósito
- 2 Instrumento compacto
- 3 Cabezal remoto (item 600)

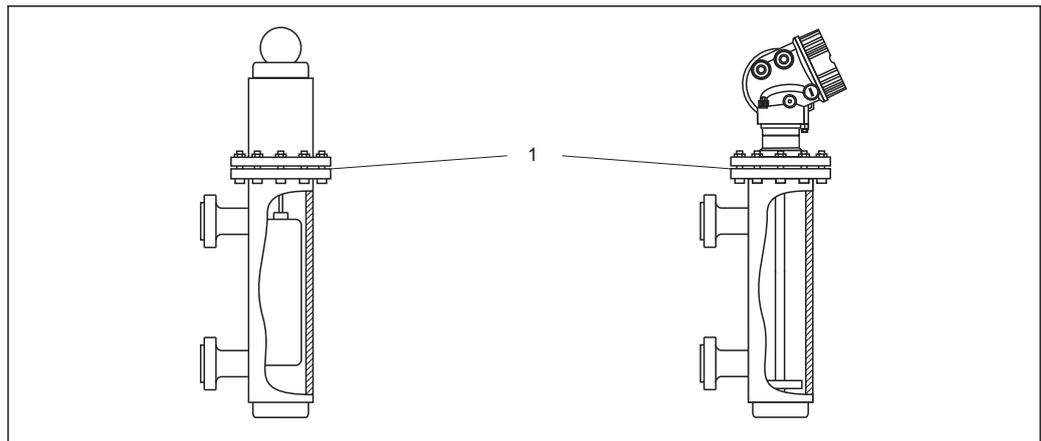
\* La versión XT no es recomendable para vapores saturados a temperaturas superiores a 200 °C (392 °F). Utilice entonces la versión HT.

*Sustitución de un sistema de desplazamiento en una cámara de desplazamiento existente*

El FMP51 y el FMP54 son sustitutos perfectos del sistema de desplazamiento convencional. Endress+Hauser ofrece para este fin bridas apropiadas para las cámaras de desplazamiento de Fischer y Masoneilan (producto especial para FMP51; ítem 100, opciones LNJ, LPJ, LQJ para FMP54). Gracias a las operaciones de configuración mediante menú que ofrece el indicador local, la puesta en marcha del Levelflex puede realizarse en pocos minutos. La sustitución puede llevarse a cabo con el sistema parcialmente lleno, no siendo necesario realizar una calibración con producto.

## Ventajas:

- No hay piezas móviles, por consiguiente, no son necesarias las operaciones de mantenimiento.
- Insensible a características del proceso como temperatura, densidad, turbulencias y vibraciones.
- Las sondas de varilla pueden acortarse o sustituirse fácilmente. La sonda puede ajustarse fácilmente en campo.



A0014153

1 *Brida de la cámara de desplazamiento*

## Instrucciones de planificación:

- En casos normales, utilice una sonda de varilla. Si la instalación se realiza en una cámara de desplazamiento metálica de hasta 150 mm, puede aprovecharse de todas las ventajas de una sonda coaxial.
- Hay que asegurar que la sonda no entre en contacto con la pared lateral. Si fuera necesario, utilice un disco de centrado o arandela de estrella en el extremo inferior de la sonda (característica 610 de la estructura de pedido del producto).
- El disco de centrado o arandela de estrella deben ajustarse lo mejor posible al diámetro interno de la cámara de desplazador a fin de asegurar un funcionamiento perfecto también en la zona del extremo de la sonda.

## Información adicional sobre la medición de la interfase

- En el caso de agua y aceite, el disco de centrado o anillo de estrella debe situarse junto al borde inferior de la descarga inferior (nivel del agua).
- El tubo no debe presentar ningún escalón diametral. Utilice una sonda coaxial si fuera necesario.
- En el caso de las sondas de varilla, debe asegurarse que la sonda no llegue a entrar en contacto con la pared. Si fuera necesario, disponga un disco de centrado o arandela de estrella junto al extremo final de la sonda.
- Para medidas de interfase, hay que utilizar un disco de centrado de plástico (característica 610, opciones OD y OE).

## Condiciones de trabajo: Medio ambiente

<b>Rango de temperaturas ambiente</b>	<b>Instrumento de medición</b>	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
	<b>Visualizador local</b>	-20...+70 °C (-4...+158 °F), la legibilidad del visualizador puede verse mermada a temperaturas fuera del rango predefinido.
	<b>Cable de conexión (para "Diseño de sonda" = "Cabezal remoto")</b>	máx. 100 °C (212 °F)
	<b>Visualizador remoto FHX50</b>	-40...80 °C (-40...176 °F)

A la hora de operar el dispositivo al aire libre con luz solar muy intensa:

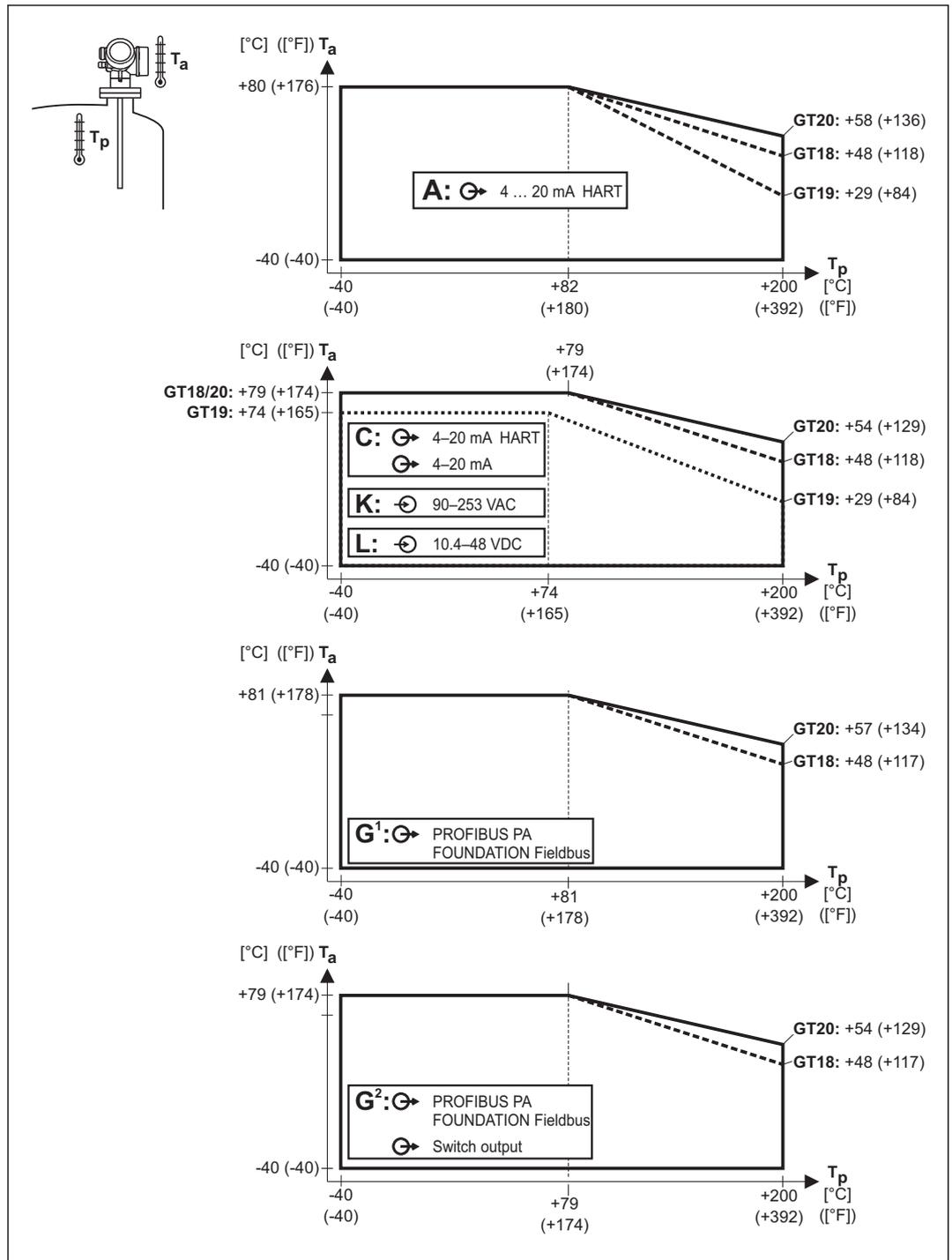
- Montar el dispositivo en un lugar con sombra.
- Evitar la luz solar directa, en particular en las regiones más cálidas.
- Utilizar una cubierta protección contra intemperie (véase accesorios).

### Límites de temperatura ambiente

Los siguientes diagramas consideran sólo los requisitos de la función. Pueden existir factores restrictivos adicionales para las versiones certificadas de los dispositivos. Sírvase consultar las Instrucciones de seguridad independientes (→  130).

Con una temperatura ( $T_p$ ) en la conexión a proceso, la temperatura ambiente admisible ( $T_a$ ) se reduce de acuerdo con el siguiente diagrama (ajuste preventivo de parámetros de temperatura):

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP51 con conexión roscada  $G\frac{3}{4}$  o  $NPT\frac{3}{4}$

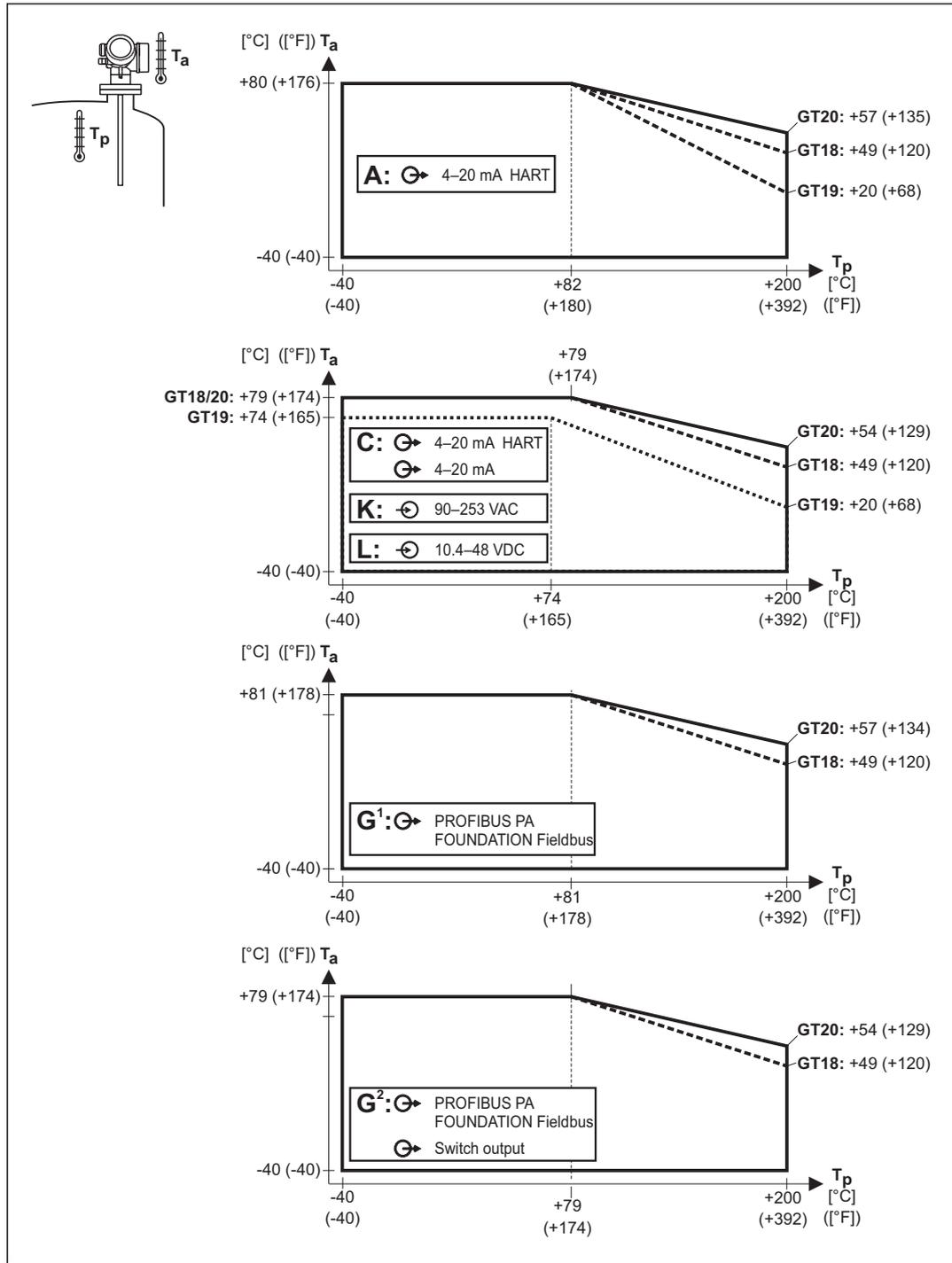


A0013687

GT18 = carcasa de acero inoxidable    A = 1 salida de corriente     $T_a$  = temperatura ambiente  
 GT19 = carcasa de plástico    C = 2 salidas de corriente     $T_p$  = temperatura en la conexión a proceso <sup>2)</sup>  
 GT20 = carcasa de aluminio    G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1)</sup>  
 K, L = a 4 hilos

- 1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).
- 2) En las aplicaciones para vapor saturado la temperatura de proceso no debe exceder los 150  $^{\circ}\text{C}$  (302  $^{\circ}\text{F}$ ). Para temperaturas de proceso más elevadas utilizar la FMP54.

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP51 con conexión roscada G1½ o NPT1½



A0014121

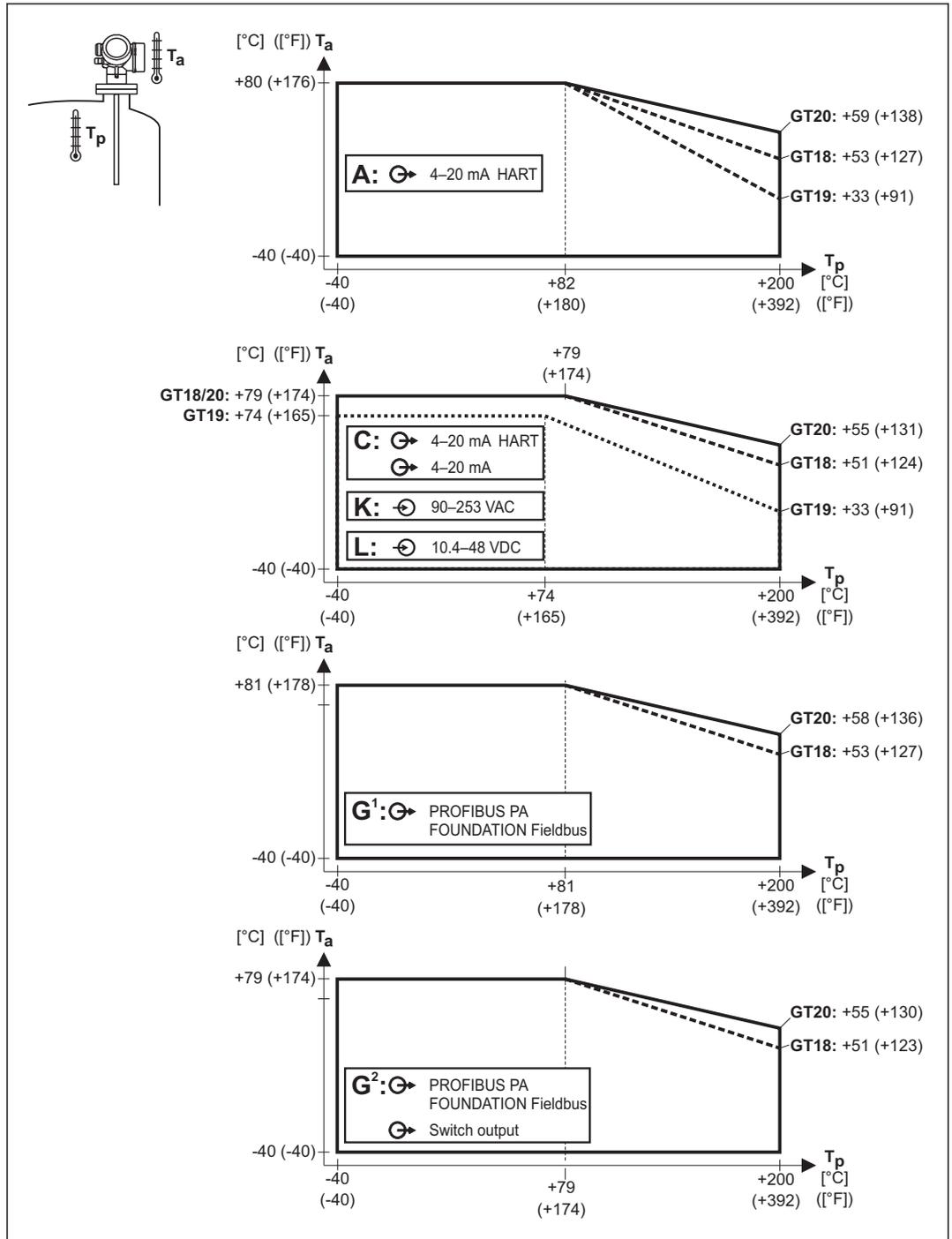
GT18 = carcasa de acero inoxidable  
GT19 = carcasa de plástico  
GT20 = carcasa de aluminio

A = 1 salida de corriente  
C = 2 salidas de corriente  
G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
K, L = a 4 hilos

$T_a$  = temperatura ambiente  
 $T_p$  = temperatura en la conexión a proceso<sup>2)</sup>

- 1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).
- 2) En las aplicaciones para vapor saturado la temperatura de proceso no debe exceder los 150 °C (302 °F). Para temperaturas de proceso más elevadas utilizar la FMP54.

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP51 con brida

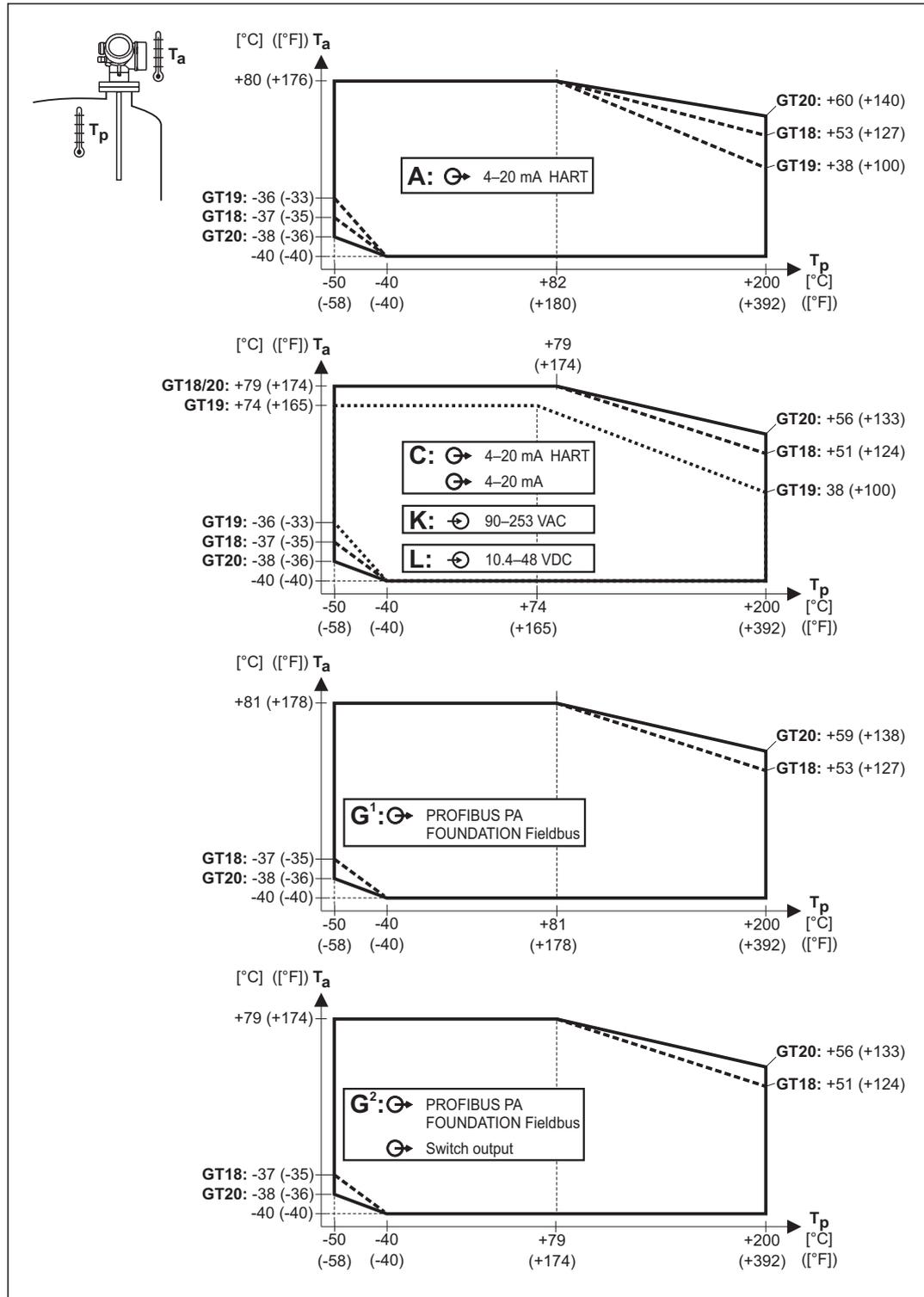


A0013689

GT18 = carcasa de acero inoxidable    A = 1 salida de corriente     $T_a$  = temperatura ambiente  
 GT19 = carcasa de plástico    C = 2 salidas de corriente     $T_p$  = temperatura en la conexión a proceso <sup>2)</sup>  
 GT20 = carcasa de aluminio    G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1)</sup>  
 K, L = a 4 hilos

- 1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).
- 2) En las aplicaciones para vapor saturado la temperatura de proceso no debe exceder los 150 °C (302 °F). Para temperaturas de proceso más elevadas utilizar la FMP54.

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP52



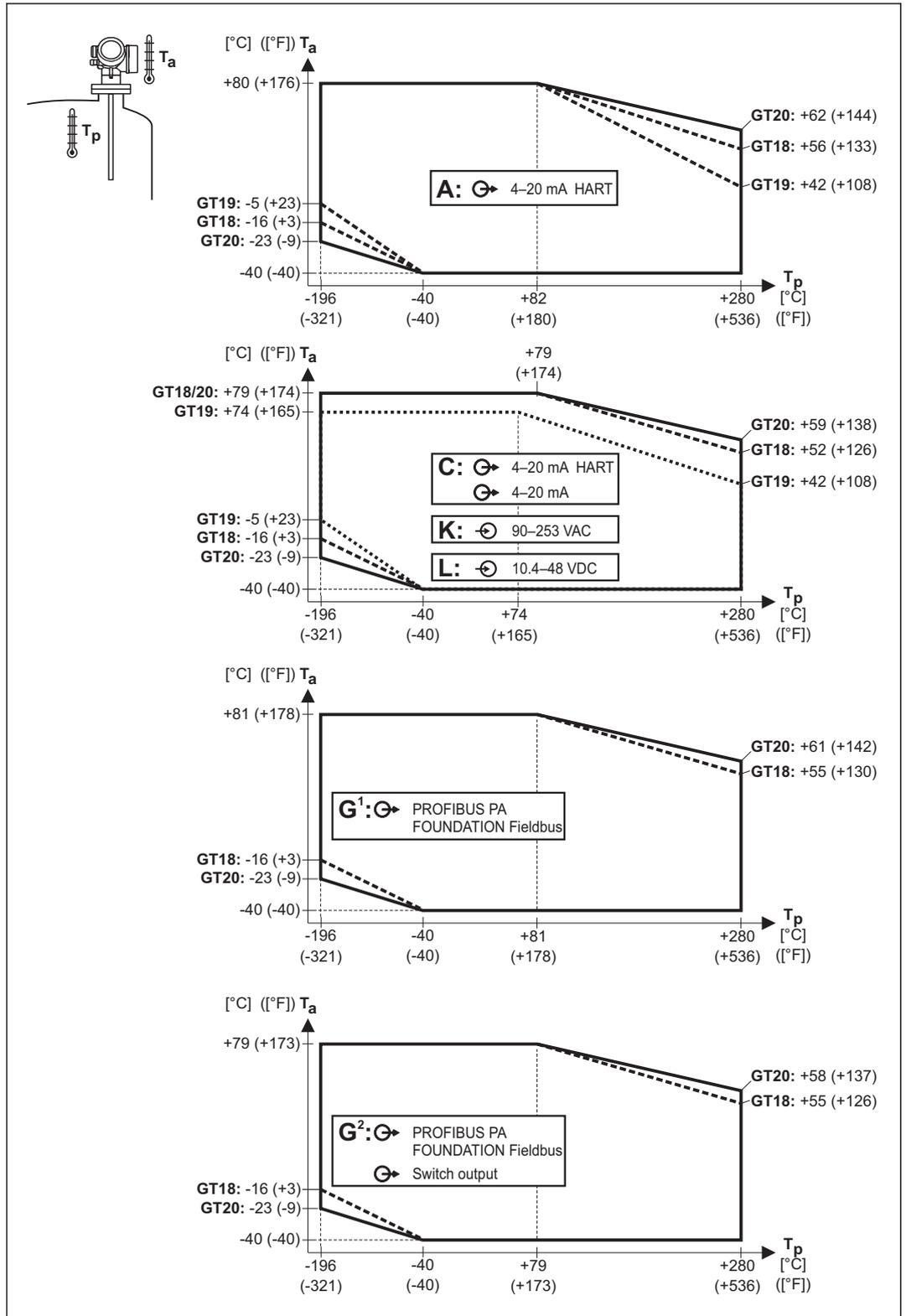
GT18 = carcasa de acero inoxidable  
 GT19 = carcasa de plástico  
 GT20 = carcasa de aluminio

A = 1 salida de corriente  
 C = 2 salidas de corriente  
 G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = a 4 hilos

$T_a$  = temperatura ambiente  
 $T_p$  = temperatura en la conexión a proceso

- 1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP54 - versión XT hasta +280 °C (+536 °F)

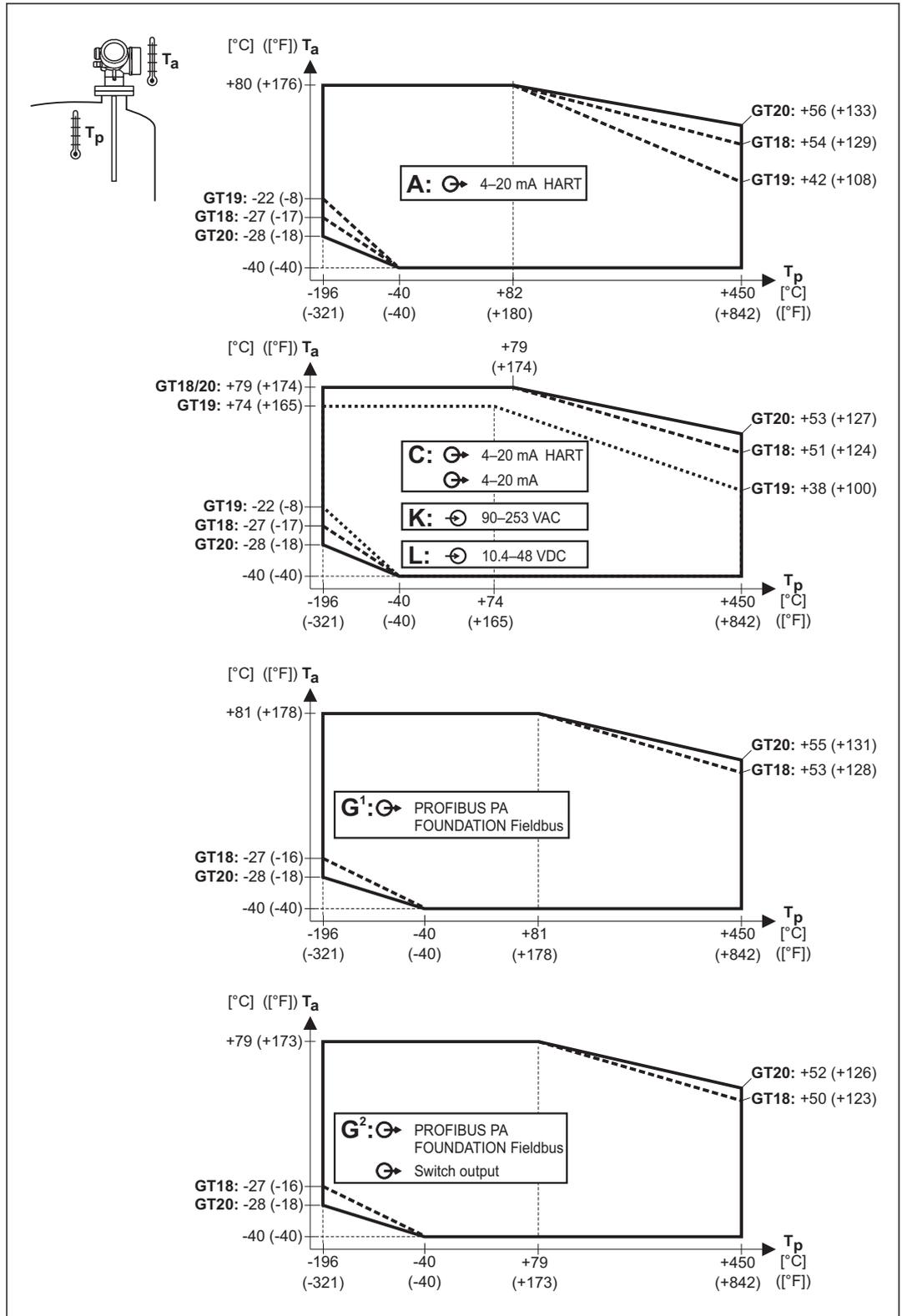


A0013631

*GT18 = carcasa de acero inoxidable*    *A = 1 salida de corriente*    *T<sub>a</sub> = temperatura ambiente*  
*GT19 = carcasa de plástico*    *C = 2 salidas de corriente*    *T<sub>p</sub> = temperatura en la conexión a proceso <sup>2)</sup>*  
*GT20 = carcasa de aluminio*    *G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA <sup>1)</sup>*  
*K, L = a 4 hilos*

- 1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).
- 2) En las aplicaciones para vapor saturado la temperatura de proceso no debe exceder los 200 °C (392 °F). Para temperaturas de proceso más elevadas utilizar la versión HT.

Ajuste preventivo de parámetros de temperatura para la FMP54 - versión HT hasta +450 °C (+842 °F)



A0013632

GT18 = carcasa de acero inoxidable    A = 1 salida de corriente    T<sub>a</sub> = temperatura ambiente  
 GT19 = carcasa de plástico    C = 2 salidas de corriente    T<sub>p</sub> = temperatura en la conexión a proceso  
 GT20 = carcasa de aluminio    G<sup>1</sup>, G<sup>2</sup> = PROFIBUS PA<sup>1)</sup>  
 K, L = a 4 hilos

1) Para PROFIBUS PA y FOUNDATION Fieldbus el ajuste preventivo de parámetros de temperatura depende del uso de la salida de conmutación. (G<sup>1</sup>: salida de conmutación no conectada; G<sup>2</sup>: salida de conmutación conectada).

<b>Temperatura de almacenamiento</b>	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
<b>Clase climática</b>	DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)
<b>Altitud conforme a la norma IEC61010-1 Ed.3</b>	Hasta 2 000 m (6 600 ft) por encima del NMM. Se puede expandir hasta 3 000 m (9 800 ft) por encima del NMM mediante la aplicación de una protección contra sobretensiones, p. ej. HAW562 o HAW569.
<b>Grado de protección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con carcasa cerrada verificada conforme a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m bajo la superficie del agua) <sup>7)</sup></li> <li>- Para la carcasa de plástico con cubierta transparente (módulo de visualización): IP68 (24 h a 1,00 m bajo la superficie del agua) <sup>8)</sup></li> <li>- IP66, NEMA4X</li> </ul> </li> <li>■ Con carcasa abierta: IP20, NEMA1</li> <li>■ Módulo de visualización: IP22, NEMA2</li> </ul> <p> El grado de protección IP68 NEMA6P aplica para los conectores M12 PROFIBUS PA sólo cuando el cable PROFIBUS se encuentra conectado y también recibe la verificación IP68 NEMA6P.</p>
<b>Resistencia a vibraciones</b>	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2 000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz
<b>Limpieza de la sonda</b>	En función de la aplicación, la contaminación o las adherencias se pueden acumular en la sonda. Una capa delgada y homogénea sólo afecta ligeramente las mediciones. Las capas gruesas pueden disminuir la señal y por lo tanto reducir el rango de medida. Las adherencias y acumulaciones extremas e irregulares p. ej. por cristalización, pueden provocar mediciones incorrectas. En tal caso, se recomienda utilizar un principio de medición sin contacto o verificar la sonda regularmente en busca de suciedad.
<b>Compatibilidad electromagnética (EMC)</b>	<p>Compatibilidad electromagnética con todos los requisitos pertinentes a EN 61326- serie y recomendaciones EMC de NAMUR (NE21). Para más detalles, véase declaración de conformidad. <sup>9)</sup>. Si sólo se utiliza la señal analógica, las líneas de interconexión sin blindaje son suficientes para la instalación. En el caso de utilizar la señal digital (HART/ PA/ FF) usar las líneas de interconexión blindadas.</p> <p>Utilizar un cable blindado al trabajar con una señal de comunicaciones digital.</p> <p>Fluctuaciones máx. durante EMC- pruebas: &lt; 0,5 % del intervalo.</p> <p>A la hora de instalar las sondas en tanques de metal y hormigón y al utilizar una sonda coaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326 - serie x, equipo eléctrico Clase B.</li> <li>■ Inmunidad a las interferencias conforme a EN 61326 - serie x, requisitos que deben cumplir las zonas industriales y recomendaciones NAMUR NE 21 (EMC)</li> </ul> <p>El valor medido puede verse afectado por fuertes campos electromagnéticos al instalarse sondas de varilla y de cable sin blindaje/pared metálica, p.ej. en silos plásticos o de madera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326 - serie x, equipo eléctrico Clase A.</li> <li>■ Inmunidad a las interferencias: el valor medido puede verse afectado por fuertes campos electromagnéticos.</li> </ul>

7) también válido para la versión "Cabezal remoto"

8) Esta restricción es válida si se han seleccionado al mismo tiempo las siguientes opciones de la estructura de pedido del producto: 030("Visualizador, Operación") = C("SD02") o E("SD03"); 040("Carcasa") = A("GT19").

9) Se puede descargar de [www.endress.com](http://www.endress.com).

## Proceso

### Rango de temperaturas de proceso

La temperatura máxima permitida en la conexión a proceso se determina mediante la versión de junta tórica pedida:

Dispositivo	Material de la junta tórica	Temperatura del proceso	Aprobación
FMP51	FKM (Viton GLT 37559)	-30...+150 °C (-22...+302 °F)	
		-40...+150 °C (-40...+302 °F) sólo en combinación con característica 610 "Accesorio montado" modelo de opción NC "Hermética a gas de alimentación mediante"	
	EPDM (70C4 pW FKN o E7515)	-40...+120 °C (-40...+248 °F)	
	FFKM (Kalrez 6375) <sup>1)</sup>	-20...+200 °C (-4...+392 °F) <sup>2)</sup>	
FMP52	—	-50...+200 °C (-58...+392 °F); completamente recubiertas	FDA, 3A, EHEDG, USP Cl. VI <sup>3)</sup>
FMP54	Grafito	Versión XT: -196...+280 °C (-321...+536 °F) <sup>4)</sup>	
		Versión HT: -196...+450 °C (-321...+842 °F)	

- 1) Recomendado para las aplicaciones con vapor
- 2) No recomendado para vapor saturado superior a 150 °C (302 °F). En remplazo utilizar la FMP54.
- 3) Las partes plásticas en contacto con el proceso se han verificado conforme a las normas USP <88> Clase VI-70°C.
- 4) No recomendado para vapor saturado superior a 200 °C (392 °F). Utilice entonces la versión HT.

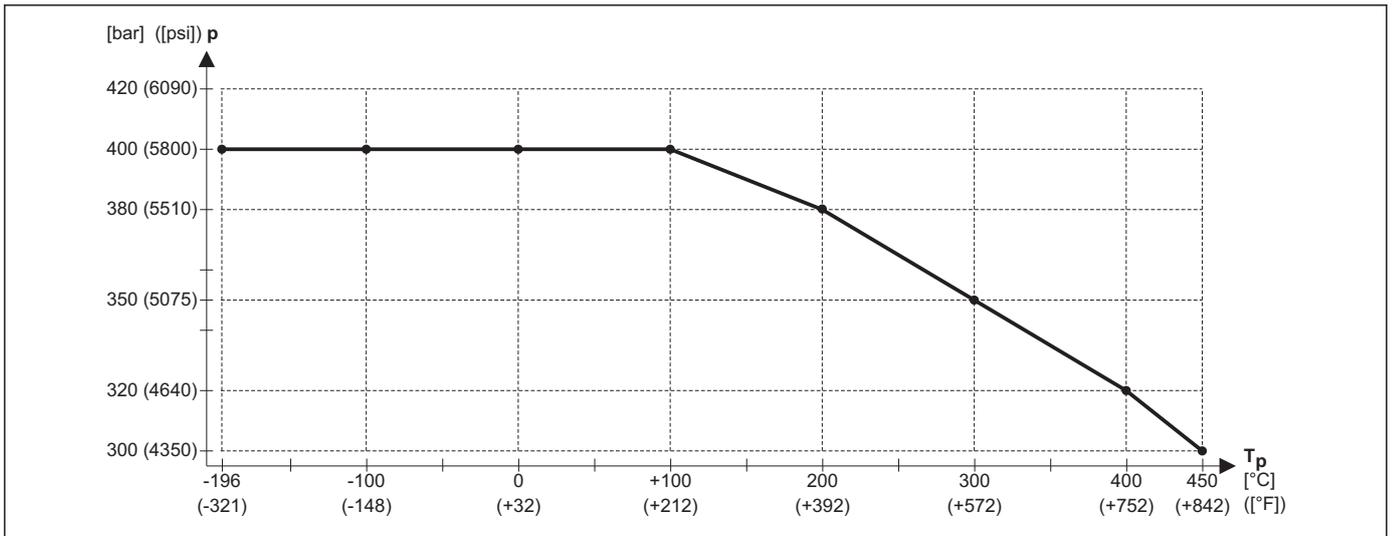
**i** Con sondas no recubiertas, la temperatura del medio puede ser mayor, a condición de que no se exceda la temperatura de proceso máxima especificada en la tabla anterior en la conexión a proceso.

Sin embargo, a la hora de utilizar sondas de cable, la estabilidad del cable de la sonda se reduce por los cambios estructurales a temperaturas superiores a 350 °C (662 °F).

### Rango de presión del proceso

Dispositivo	Presión de proceso
FMP51	-1...40 bar (-14,5...580 psi)
FMP52	-1...40 bar (-14,5...580 psi)
FMP54	-1...400 bar (-14,5...5800 psi)

FMP54 - presión del proceso en función de la temperatura de proceso



A0014005

$p$  = presión de proceso

$T_p$  = temperatura de proceso



Este rango puede ser reducido por la conexión a proceso seleccionada. Las clases de presión (PN) especificadas sobre las bridas hacen referencia a una temperatura de referencia de 20 °C, para bridas ASME 100 °F. Prestar atención a las dependencias de presión y temperatura.

Sírvase consultar las siguientes normas para mayor información sobre los valores de presión permitidos para temperaturas más elevadas:

- EN 1092-1: 2001 Tab. 18

En referencia a sus propiedades de estabilidad de temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 están agrupados conjuntamente bajo la 13E0 en la EN 1092-1, Tab. 18. La composición química de los dos materiales puede ser idéntica.

- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

**Constante dieléctrica (DC)**

- Sondas coaxiales: DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq$  1,4
- Sonda de cable y varilla: DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq$  1,6 (al instalar en tuberías DN  $\leq$  150 mm (6 in): DC ( $\epsilon_r$ )  $\geq$  1,4)

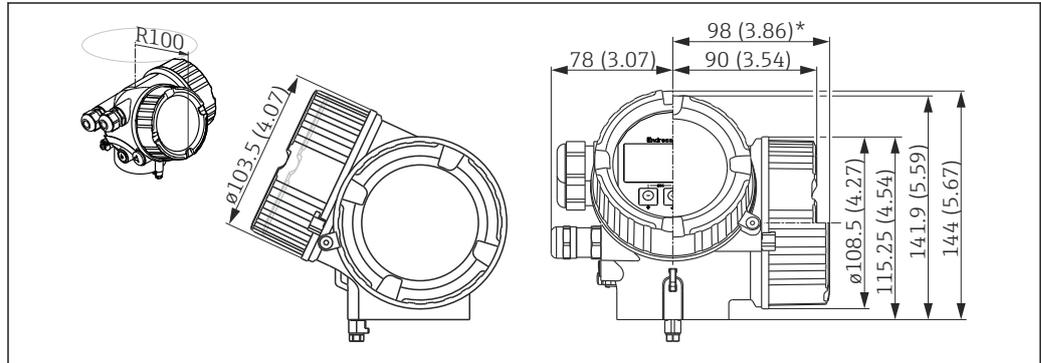
**Expansión de las sondas de cable mediante temperatura**

Alargamiento mediante aumento de la temperatura de 30 °C (86 °F) a 150 °C (302 °F): 2 mm / m longitud del cable

## Construcción mecánica

### Dimensiones

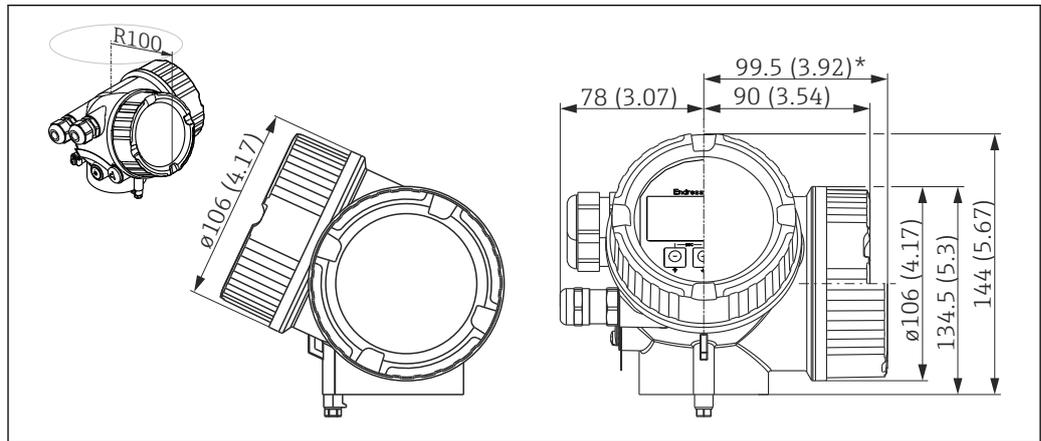
### Dimensiones de la carcasa de electrónica



A0011666

23 Carcasa GT18 (316L); dimensiones en mm (in)

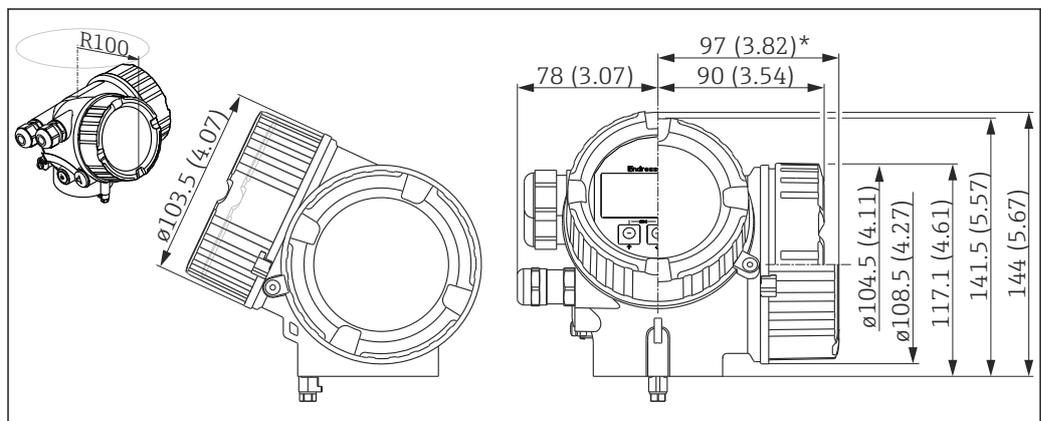
\*para dispositivos con protección integrada contra sobretensiones.



A0011346

24 Carcasa GT19 (plásticos PBT); dimensiones en mm (in)

\*para dispositivos con protección integrada contra sobretensiones.

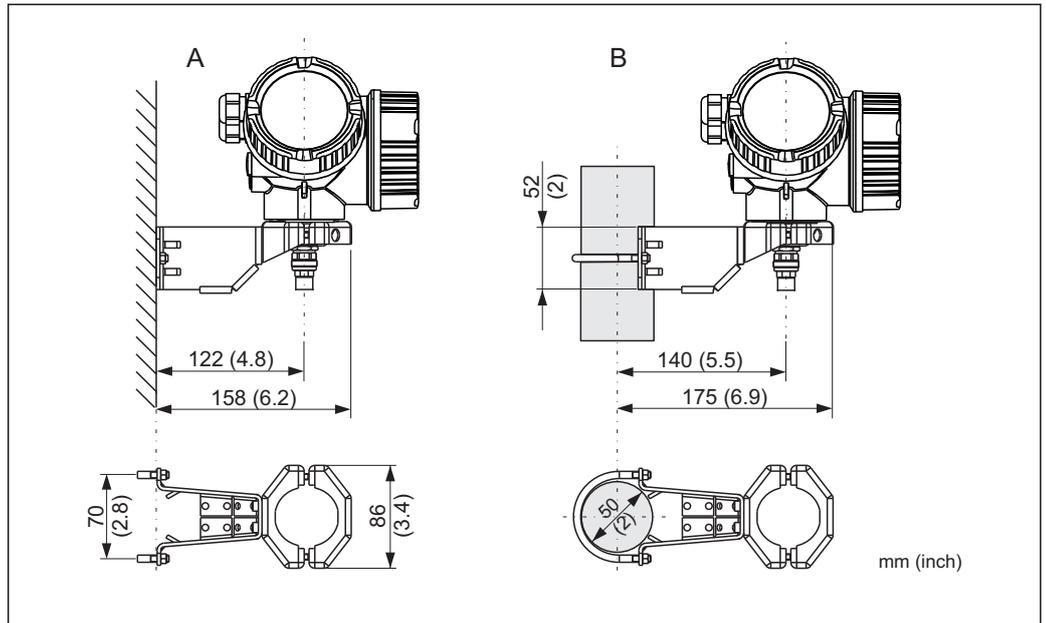


A0020751

25 Carcasa GT20 (revestida de aluminio); dimensiones en mm (in)

\*para dispositivos con protección integrada contra sobretensiones.

Dimensiones de la abrazadera de fijación



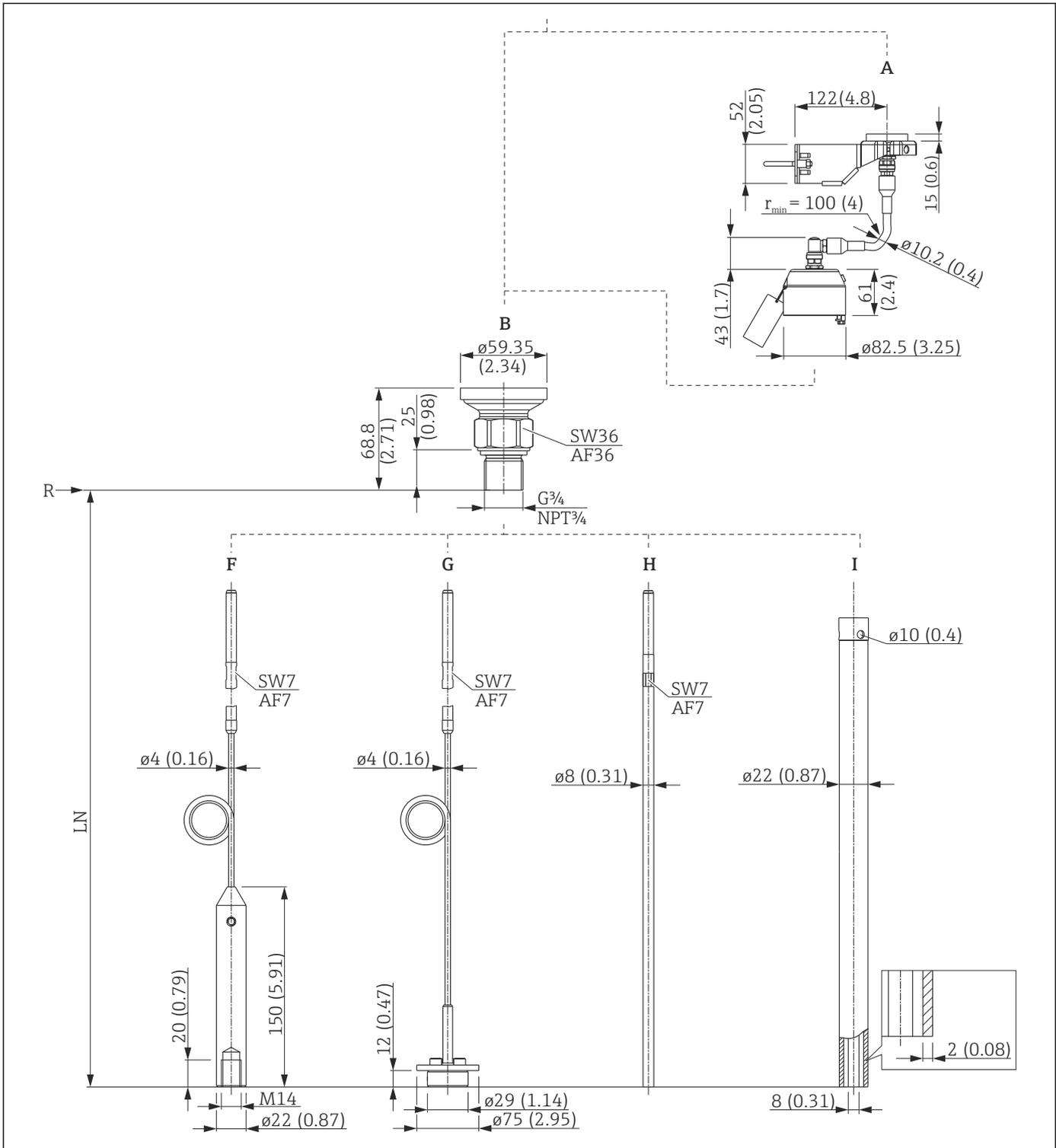
A0014793

26 Abrazadera de fijación para la carcasa de electrónica

- A Montaje en pared
- B Montaje en tubería

**i** En el caso del equipo de versión "Cabezal remoto" (véase característica 060 de la estructura de pedido), la abrazadera de fijación está incluida en el alcance de suministro. Si fuera necesario, puede pedirse también por separado como accesorio (código de pedido 71102216).

FMP51: Dimensiones de la conexión a proceso (G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>,NPT<sup>3</sup>/<sub>4</sub>) y de la sonda

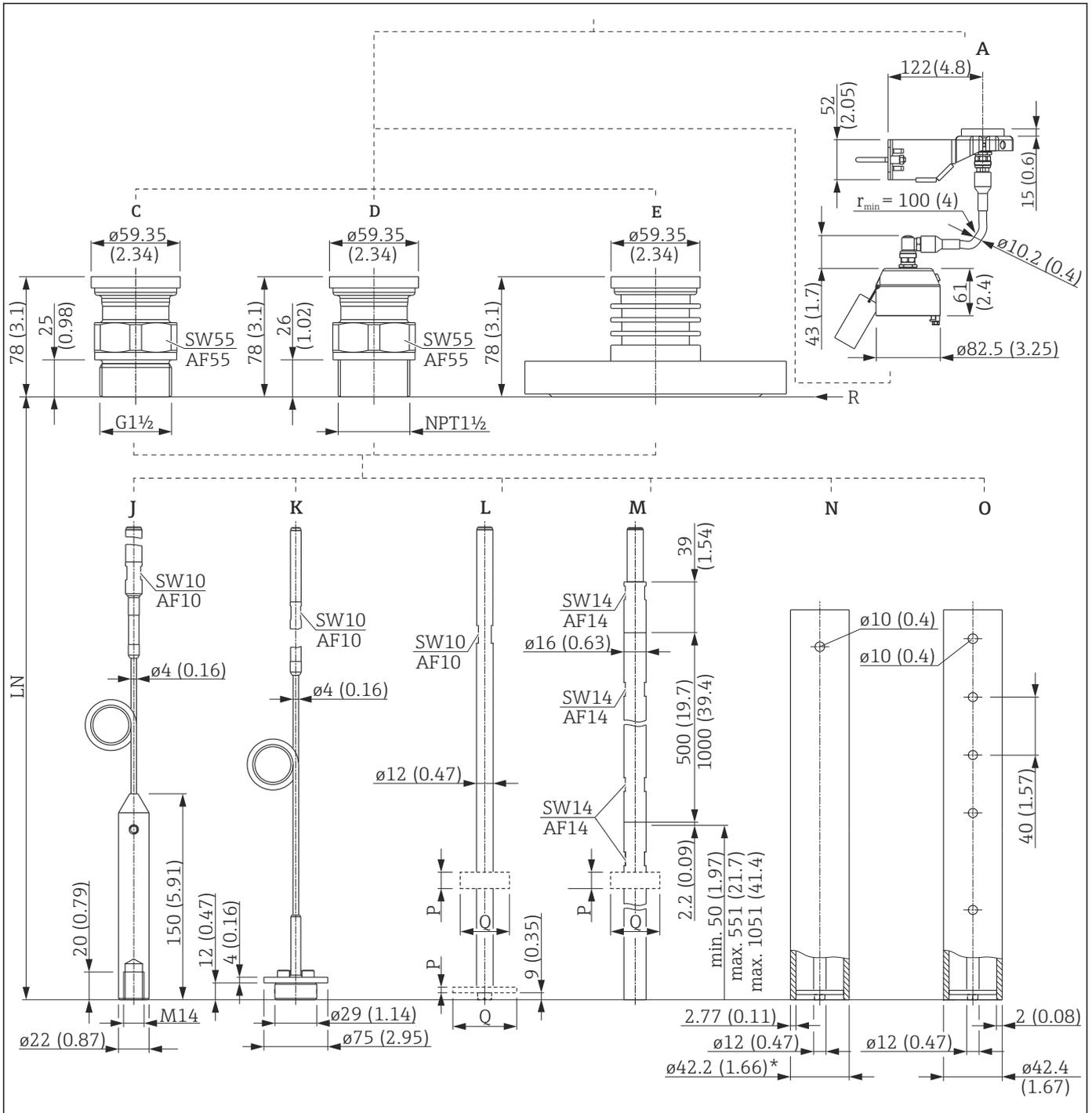


A0012645

27 FMP51: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

- A Abrazadera de fijación para diseño de sonda "Cabezal remoto" (Característica 600)
- B Rosca ISO G<sup>3</sup>/<sub>4</sub> o ANSI MNPT<sup>3</sup>/<sub>4</sub> (característica 100)
- F Sonda de cable 4 mm o 1/6" (característica 060)
- G Sonda de cable 4 mm o 1/6"; disco opcional para centrado (Características 060 y 610)
- H Sonda de varilla 8 mm o 1/3" (característica 060)
- I Sonda coaxial (característica 060)
- LN Longitud de la sonda
- R Punto de referencia de las mediciones

FMP51: Dimensiones de la conexión a proceso (G1½, NPT1½, brida) y de la sonda



A0012756

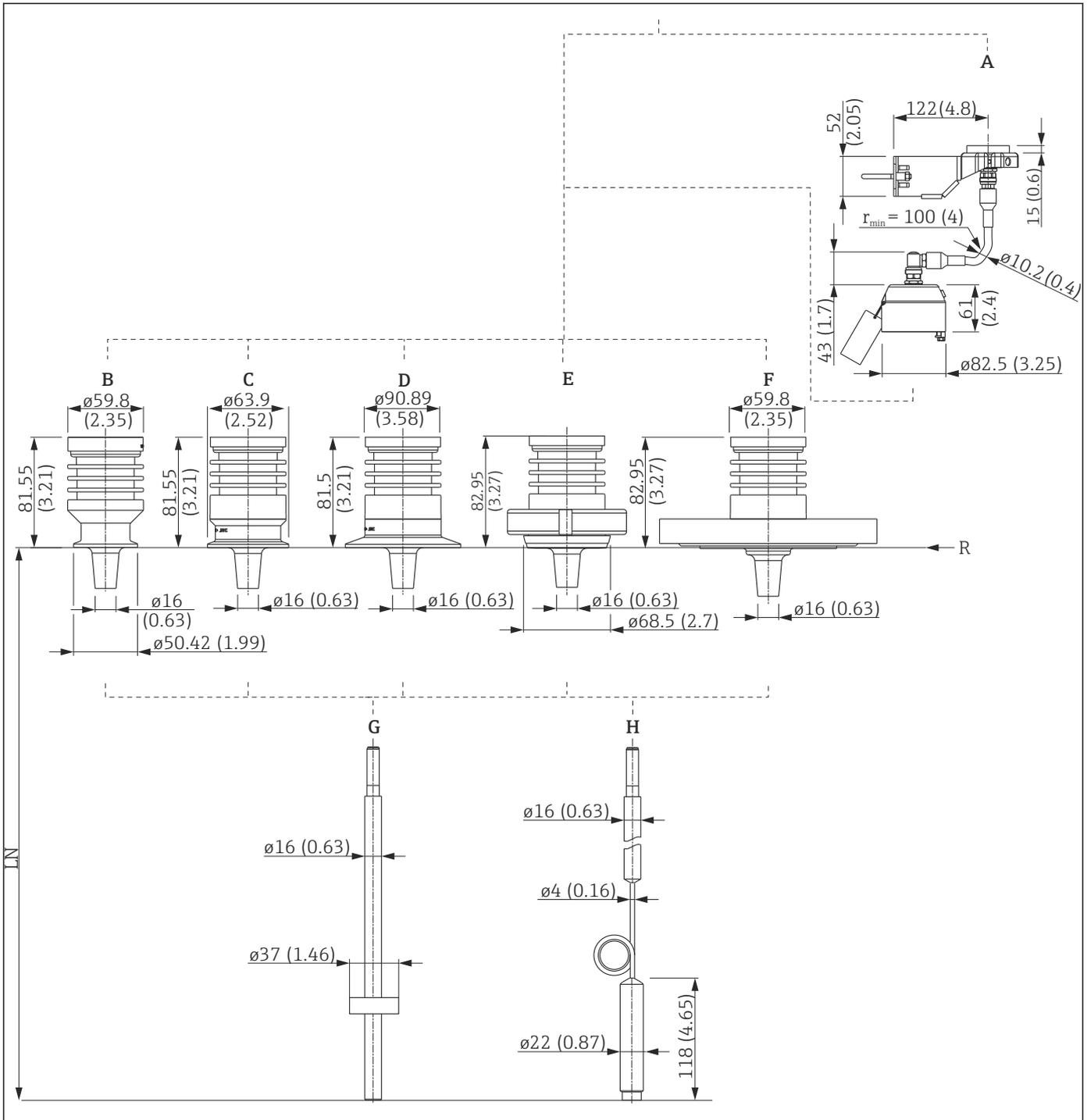
28 FMP51: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

- A Abrazadera de fijación para diseño de sonda "Cabezal remoto" (Característica 600)
- C Rosca ISO228 G1-1/2 (característica 100)
- D Rosca ANSI MNPT1-1/2 (característica 100)
- E Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
- J Sonda de cable 4 mm o 1/6" (característica 060)
- K Sonda de cable 4 mm o 1/6"; disco opcional de centrado (Características 060 y 610)
- L Sonda de varilla 12 mm o 1/2"; disco opcional de centrado, véase tabla a continuación (características 060 y 610)
- M Sonda de varilla 16 mm o 0.63in, 20° o 40° divisible; disco opcional de centrado (características 060 y 610)
- N Sonda coaxial; Aleación C (característica 060)

*O* Sonda coaxial; 316L (Característica 060)  
*LN* Longitud de la sonda  
*R* Punto de referencia de las mediciones

	<b>P</b>	<b>Q</b>
PEEK	7 mm (0,28 in)	φ95 mm (3,74 in)
PFA	10 mm (0,39 in)	37 mm (1,46 in)
316L	4 mm (0,16 in)	φ45 mm (1,77 in)
		φ75 mm (2,95 in)

FMP52: Dimensiones de la conexión a proceso y de la sonda

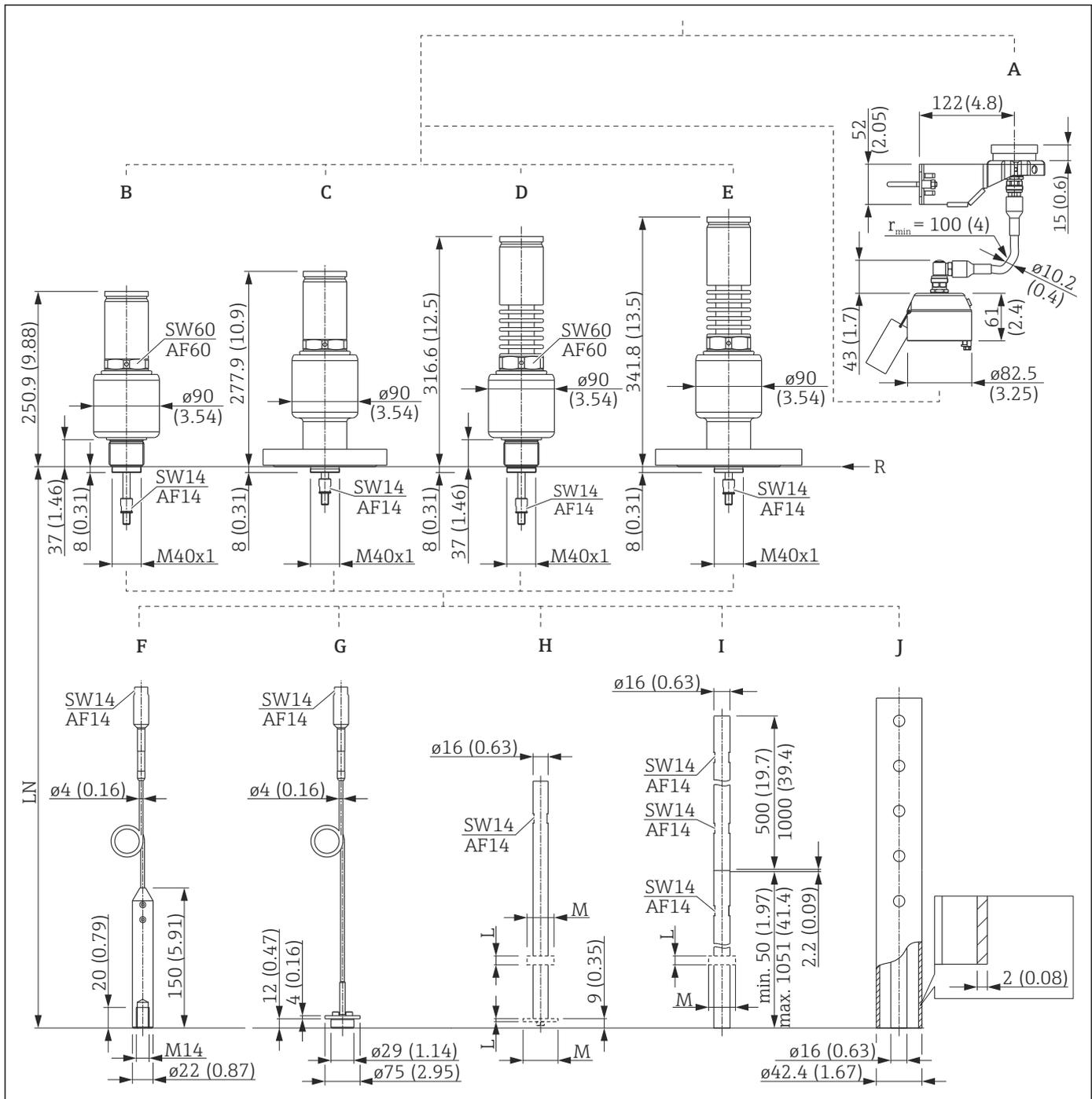


A0012757

29 FMP52: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

- A Abrazadera de fijación para diseño de sonda "Cabezal remoto" (Característica 600)
- B Tri-Clamp 1-1/2" (característica 100)
- C Tri-Clamp 2" (característica 100)
- D Tri-Clamp 3" (característica 100)
- E DIN 11851 (conexión sanitaria) DN50 (característica 100)
- F Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
- G Sonda de varilla 16 mm o 0.63 in, PFA>316L (Característica 060)
- H Sonda de cable 4 mm o 1/6", PFA>316 (característica 060)
- LN Longitud de la sonda
- R Punto de referencia de las mediciones

FMP54: Dimensiones de la conexión a proceso y de la sonda



A0012778

30 FMP54: Conexión a proceso / sonda. Unidad de medida mm (in)

- A Abrazadera de fijación para diseño de sonda "Cabezal remoto" (Característica 600)
- B Rosca ISO228 G1-1/2 o ANSI MNPT1-1/2; XT 280 °C (características 100 y 090)
- C Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; XT 280 °C (características 100 y 090)
- D Rosca ISO228 G1-1/2 o ANSI MNPT1-1/2; HT 450 °C (características 100 y 090)
- E Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220; HT 450°C (características 100 y 090)
- F Sonda de cable 4 mm o 1/6" (característica 060)
- G Sonda de cable 4 mm (1/6"), disco de centrado opcional (características 060 y 610)
- H Sonda de varilla 16 mm o 0.63in; disco de centrado opcional, véase tabla siguiente (características 060 y 610)
- I Sonda de varilla 16 mm o 0.63in; 20" o 40" divisible; disco de centrado opcional, véase tabla siguiente (características 060 y 610)

*J* Sonda coaxial (característica 060)  
*LN* Longitud de la sonda  
*R* Punto de referencia de las mediciones

	<b>L</b>	<b>M</b>
PEEK	7 mm (0,28 in)	∅95 mm (3,74 in)
PFA	10 mm (3,94 in)	37 mm (1,46 in)
316L	4 mm (0,16 in)	∅45 mm (1,77 in)
		∅75 mm (2,95 in)

**Tolerancia de la longitud de la sonda**

Sondas de varilla y coaxiales				
Sobre [m (ft)]	–	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)
Hasta [m (ft)]	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)	–
Tolerancia admisible [mm (in)]	-5 (-0.2)	-10 (-0.39)	-20 (-0.79)	-30 (-1.18)

Sondas de cable				
Sobre [m (ft)]	–	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)
Hasta [m (ft)]	1 (3.3)	3 (9.8)	6 (20)	–
Tolerancia admisible [mm (in)]	-10 (-0.39)	-20 (-0.79)	-30 (-1.18)	-40 (-1.57)

**Rugosidad de la superficie de las bridas recubiertas de Aleación C**

Ra = 3,2 µm; se encuentran disponibles a pedido niveles inferiores de rugosidad de la superficie. Este valor es válido para bridas con "Aleación C>316/316L"; véase la estructura de pedido del producto, característica 100 "Conexión a proceso". Para otras bridas la rugosidad de la superficie coincide con aquella de la brida estándar correspondiente.

**Acortar sondas**

Si fuera necesario, las sondas se pueden acortar. A la hora de hacer esto, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

**Acortar sondas de varilla**

Las sondas de varilla tienen que acortarse si la distancia que presentan al fondo del depósito o cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in). Las varillas de una sonda de varilla se acortan serrando el extremo inferior.

 Las sondas de varilla del FMP52 **no** pueden acortarse porque están dotadas de un recubrimiento.

**Acortar las sondas de cable**

Las sondas de cable tienen que acortarse si la distancia que presentan al fondo del depósito o cono de salida es inferior a 150 mm (6 in).

 Las sondas de cable del FMP52 **no** pueden acortarse porque están dotadas de un recubrimiento.

**Acortar sondas coaxiales**

Las sondas coaxiales tienen que acortarse si la distancia que presentan al fondo del depósito o cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in).

 Las sondas coaxiales se pueden acortar como máx. 80 mm (3,2 in) del extremo. Tienen unidades de centrado en el interior, que sujetan la varilla en el centro de la tubería. Los centrados se mantienen con bordes sobre la varilla. Es posible acortar hasta aprox. 10 mm (0,4 in) por debajo de la unidad de centrado.

**Peso**

*Carcasa*

Parte	Peso
Carcasa GT18 - acero inoxidable	aprox. 4,5 kg
Carcasa GT19 - plástico	aprox. 1,2 kg
Carcasa GT20 - aluminio	aprox. 1,9 kg

*FMP51 con conexión roscada G $\frac{3}{4}$  o NPT $\frac{3}{4}$*

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	aprox. 0,8 kg	Sonda de varilla 8 mm	aprox. 0,4 kg/m longitud de sonda
Sonda de cable 4 mm	aprox. 0,1 kg/m longitud de sonda	Sonda coaxial	aprox. 1,2 kg/m longitud de sonda

*FMP51 con conexión roscada G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$  o brida*

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	aprox. 1,2 kg + peso de la brida	Sonda de varilla 16 mm	aprox. 1,1 kg/m longitud de sonda
Sonda de cable 4 mm	aprox. 0,1 kg/m longitud de sonda	Sonda coaxial	aprox. 3,0 kg/m longitud de sonda
Sonda de varilla 12 mm	aprox. 0,9 kg/m longitud de sonda		

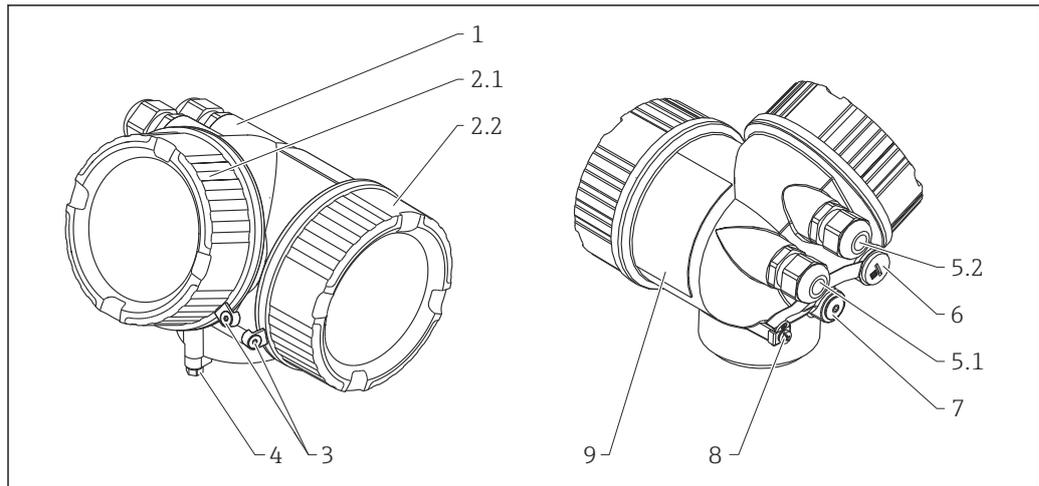
*FMP52*

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor	aprox. 1,2 kg + peso de la brida	Sonda de cable 4 mm	aprox. 0,5 kg/m longitud de sonda
		Sonda de varilla 16 mm	aprox. 1,1 kg/m longitud de sonda

*FMP54*

Parte	Peso	Parte	Peso
Sensor - versión XT	aprox. 6,7 kg + peso de la brida	Sonda de cable 4 mm	aprox. 0,1 kg/m longitud de sonda
Sensor - versión HT	aprox. 7,7 kg + peso de la brida	Sonda de varilla 16 mm	aprox. 1,6 kg/m longitud de sonda
		Sonda coaxial	aprox. 3,5 kg/m longitud de sonda

**Materiales: carcasa GT18**



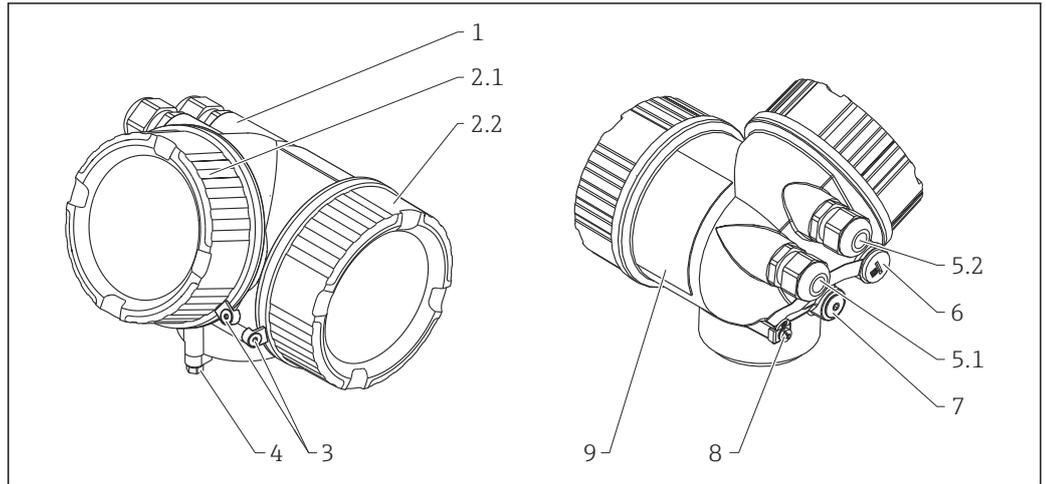
A0013788

Núm.	Parte	Material
1	Carcasa	316L (CF-3M, 1.4404)
2.1	Cubierta del compartimento de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cubierta: 316L (CF-3M, 1.4404)</li> <li>■ Ventana: vidrio</li> <li>■ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>■ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
2.2	Cubierta del compartimento de los terminales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cubierta: 316L (CF-3M, 1.4404)</li> <li>■ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>■ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
3	Cerradura de la cubierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Cerradura en el cuello de la carcasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4-70</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Conector tapón, prensa cable, adaptador o conector (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PE</li> <li>- PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Prensa cable: 316L (1.4404) o latón niquelado</li> <li>■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Junta: EPDM</li> <li>■ Conector M12: Latón niquelado <sup>1)</sup></li> <li>■ Conector 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Conector tapón, prensa cable o adaptador (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón: 316L (1.4404)</li> <li>■ Prensa cable: 316L (1.4404) o latón niquelado</li> <li>■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Junta: EPDM</li> </ul>
6	Conector tapón o enchufe M12 (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón: 316L (1.4404)</li> <li>■ Enchufe M12: 316L (1.4404)</li> </ul>
7	Tapón de alivio de la presión	316L (1.4404)
8	Borna de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4</li> <li>■ Arandela de presión: A4</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> <li>■ Soporte: 316L (1.4404)</li> </ul>
9	Placa de identificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Placa: 316L (1.4404)</li> <li>■ Pasador estriado: A4 (1.4571)</li> </ul>

1) Para la versión con conector M12 el material sellante es Viton.

2) Para la versión con conector 7/8", el material sellante es NBR.

**Materiales: carcasa GT19**



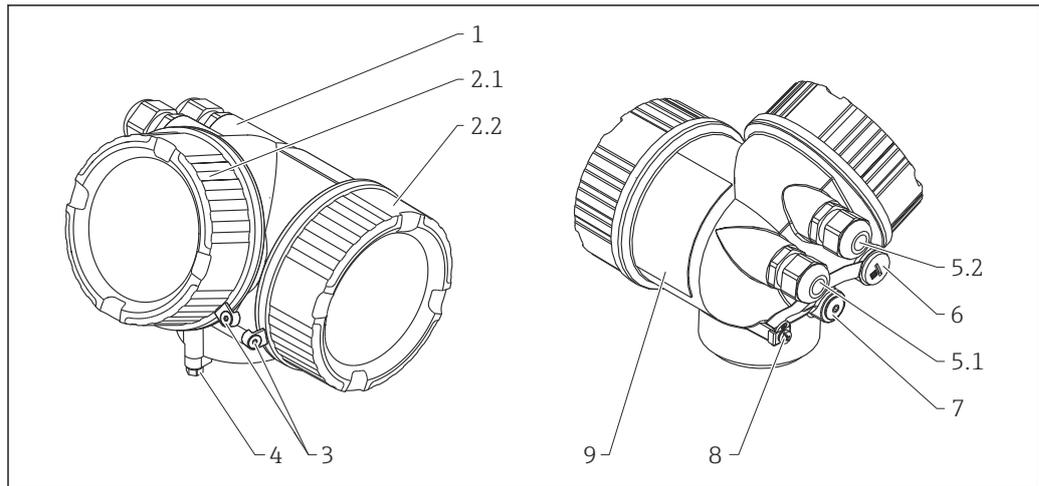
A0013788

Núm.	Parte	Material
1	Carcasa	PBT
2.1	Cubierta del compartimento de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cubierta, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PA (véase a través de la cubierta)</li> <li>- PBT (cubierta no transparente)</li> </ul> </li> <li>▪ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>▪ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
2.2	Cubierta del compartimento de los terminales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cubierta: PBT</li> <li>▪ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>▪ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
4	Cerradura en el cuello de la carcasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tornillo: A4-70</li> <li>▪ Clamp: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Conector tapón, prensa cable, adaptador o conector (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PE</li> <li>- PBT-GF</li> </ul> </li> <li>▪ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Latón niquelado (CuZn)</li> <li>- PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Junta: EPDM</li> <li>▪ Conector M12: Latón niquelado <sup>1)</sup></li> <li>▪ Conector 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Conector tapón, prensa cable o adaptador (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PE</li> <li>- PBT-GF</li> <li>- Acero niquelado</li> </ul> </li> <li>▪ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Latón niquelado (CuZn)</li> <li>- PA</li> </ul> </li> <li>▪ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>▪ Junta: EPDM</li> </ul>
6	Conector tapón o enchufe M12 (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conector tapón: Latón niquelado (CuZn)</li> <li>▪ Enchufe M12: GD-Zn niquelado</li> </ul>
7	Tapón de alivio de la presión	Latón niquelado (CuZn)
8	Borna de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tornillo: A2</li> <li>▪ Arandela de presión: A4</li> <li>▪ Clamp: 304 (1.4301)</li> <li>▪ Soporte: 304 (1.4301)</li> </ul>
9	Placa de identificación	Etiqueta adhesiva

1) Para la versión con conector M12 el material sellante es Viton.

2) Para la versión con conector 7/8", el material sellante es NBR.

**Materiales: carcasa GT20**



Núm.	Parte	Material
1	Carcasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carcasa: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Recubrimiento: Poliéster</li> </ul>
2.1	Cubierta del compartimento de electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cubierta: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Ventana: vidrio</li> <li>■ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>■ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
2.2	Cubierta del compartimento de los terminales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cubierta: AlSi10Mg(&lt;0,1% Cu)</li> <li>■ Junta de la cubierta: EPDM</li> <li>■ Recubrimiento de rosca: barniz lubricante curado por calor</li> </ul>
3	Cerradura de la cubierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> </ul>
4	Cerradura en el cuello de la carcasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4-70</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> </ul>
5.1	Conector tapón, prensa cable, adaptador o conector (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PE</li> <li>- PBT-GF</li> </ul> </li> <li>■ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Latón niquelado (CuZn)</li> <li>- PA</li> </ul> </li> <li>■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Junta: EPDM</li> <li>■ Conector M12: Latón niquelado <sup>1)</sup></li> <li>■ Conector 7/8": 316 (1.4401) <sup>2)</sup></li> </ul>
5.2	Conector tapón, prensa cable o adaptador (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PE</li> <li>- PBT-GF</li> <li>- Acero niquelado</li> </ul> </li> <li>■ Prensa cable, en función de la versión del dispositivo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Latón niquelado (CuZn)</li> <li>- PA</li> </ul> </li> <li>■ Adaptador: 316L (1.4404/1.4435)</li> <li>■ Junta: EPDM</li> </ul>
6	Conector tapón o enchufe M12 (en función de la versión del dispositivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conector tapón: Latón niquelado (CuZn)</li> <li>■ Enchufe M12: GD-Zn niquelado</li> </ul>
7	Tapón de alivio de la presión	Latón niquelado (CuZn)

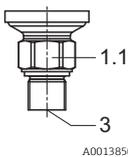
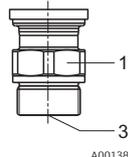
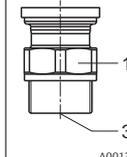
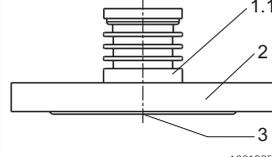
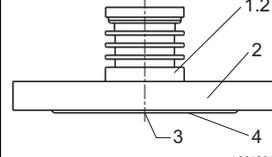
Núm.	Parte	Material
8	Borna de tierra	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tornillo: A2</li><li>▪ Arandela de presión: A2</li><li>▪ Clamp: 304 (1.4301)</li><li>▪ Soporte: 304 (1.4301)</li></ul>
9	Placa de identificación	Etiqueta adhesiva

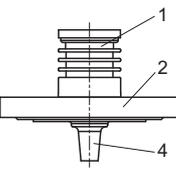
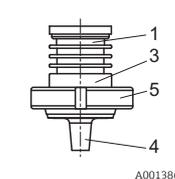
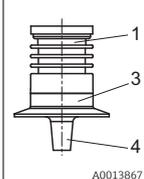
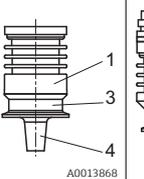
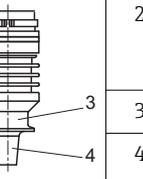
- 1) Para la versión con conector M12 el material sellante es Viton.
- 2) Para la versión con conector 7/8", el material sellante es NBR.

**Materiales: Conexión a proceso**

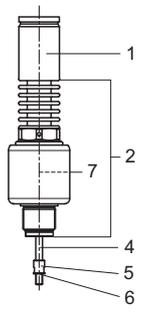
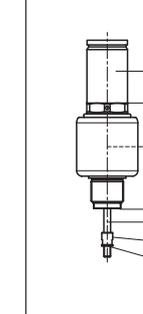
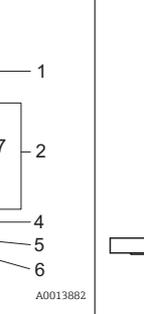
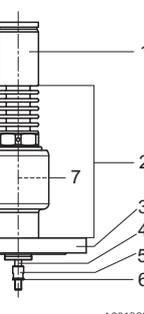


Endress+Hauser suministra bridas y conexiones a proceso roscadas DIN/EN fabricadas en acero inoxidable conforme a la norma AISI 316L (DIN/EN número de material 1.4404 o 1.4435). En referencia a sus propiedades de estabilidad de temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 están agrupados conjuntamente bajo la 13E0 en la EN 1092-1, Tab. 18. La composición química de los dos materiales puede ser idéntica.

Levelflex FMP51						
Conexión roscada			Brida		Nú m.	Material
$G\frac{3}{4}$ , NPT $\frac{3}{4}$	$G1\frac{1}{2}$	NPT $1\frac{1}{2}$	DN40...DN200	DN40...DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Aleación C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerámica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %
					4	Revestimiento: Aleación C22 (2.4602)

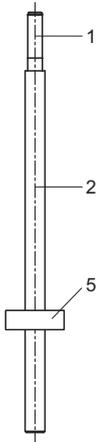
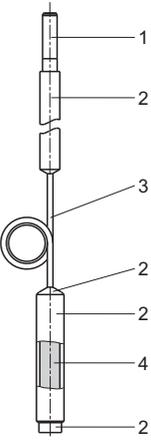
Levelflex FMP52							
Brida	Conexión sanitaria	Tri-Clamp			Núm.	Material	Aprobación
EN/ASME/JIS	DN50 (DIN 11851)	3"	2"	1½"			
					1	304 (1.4301)	
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)	
					3	316L (1.4404)	
					4	Recubrimiento 2 mm (0.08 in): PTFE (Dyneon TFM1600)	USP Cl. VI <sup>1)</sup>
					5	304L (1.4307)	

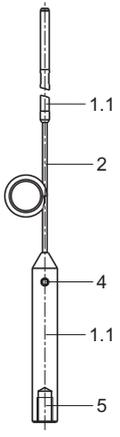
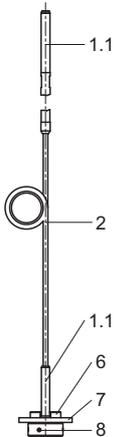
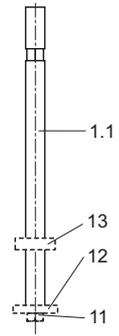
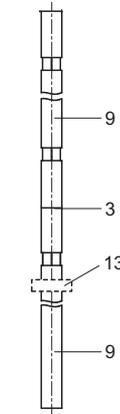
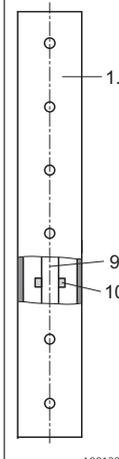
1) Las partes plásticas en contacto con el proceso se han verificado conforme a las normas USP <88> Clase VI-70°C.

Levelflex FMP54					
Conexión roscada $G1\frac{1}{2}$ , NPT $1\frac{1}{2}$		Brida		Nú m.	Material
Versión HT	Versión XT	Versión HT	Versión XT		
				1	304 (1.4301)
				2	316L (1.4404)
				3	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
				4	Aleación C22 (2.4602)
				5	316L (1.4404)
				6	Arandela Nord-lock: 1.4547
				7	Cerámica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %, grafito puro

Levelflex FMP51							Nú m.	Material
Sonda de cable		Sonda de varilla		Sonda coaxial				
$\phi$ 4 mm (1/6")	$\phi$ 4 mm (1/6") con disco de centrado	$\phi$ 8 mm (1/3")	$\phi$ 12,7 mm (1/2") Aleación C	Rosca G3/4	Rosca G1-1/2 Aleación C	Rosca G1-1/2 316L		
							1.1	316L (1.4404)
							1.2	Aleación C22 (2.4602)
							2	316 (1.4401)
							3	316L (1.4435)
							4	Tornillo sin cabeza: A4-70
							5	Tornillo de sujeción: A2-70
							6	Tornillo con cabeza Allen: A4-80
							7	Disco: 316L (1.4404)
							8	Tornillo sin cabeza: A4-70
							9.1	Varilla: 316L (1.4404)
							9.2	Aleación C22 (2.4602)
							10	Estrella de centrado: PFA

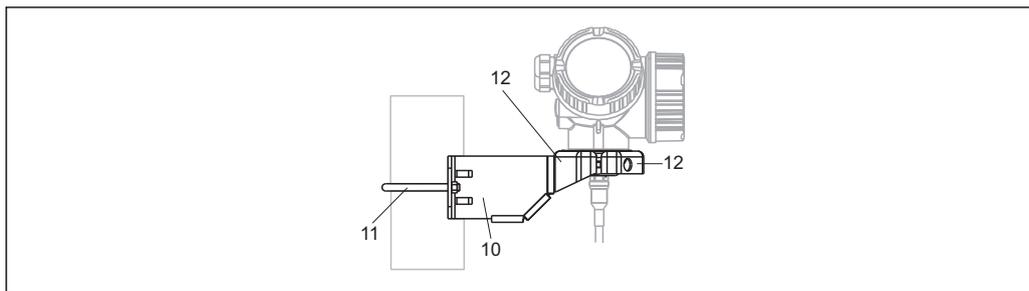
Levelflex FMP51			
Sonda de varilla		Nú m.	Material
$\phi$ 12 mm (1/2") 316L	$\phi$ 16 mm (2/3") divisible		
		1	316L (1.4404)
		3	Perno de conexión: Aleación C22 (2.4602) Arandela Nord-lock: 1.4547
		11	Tornillo de cabeza hexagonal: A4-70 Arandela Nord-lock: 1.4547
		12	Estrella de centrado, PEEK Disco de centrado, 316L (1.4404)
		13	Disco de centrado, PFA

Levelflex FMP52			
Sonda de varilla φ 16 mm (2/3") recubierta	Sonda de cable φ 4 mm (1/6") recubierta	Nú m.	Material
 <p style="text-align: center;">A0013870</p>	 <p style="text-align: center;">A0013871</p>	1	316L (1.4404)
		2	Recubrimiento 2 mm (0.08 in): PFA (Daikin PFA AP230)
		3	Cable: 316 (1.4401) Recubrimiento 0,75 mm (0.03 in): PFA (Daikin PFA AP230)
		4	Núcleo: 316L (1.4435)
		5	PFA (Daikin PFA AP230), estrella de centrado

Levelflex FMP54						
Sonda de cable		Sonda de varilla		Sonda coaxial	Nú m.	Material
φ 4 mm (1/6")	φ 4 mm (1/6") con disco de centrado	φ 16 mm (2/3") con disco de centrado	φ 16 mm (2/3") divisible			
 <p style="text-align: center;">A0013839</p>	 <p style="text-align: center;">A0013855</p>	 <p style="text-align: center;">A0013885</p>	 <p style="text-align: center;">A0013886</p>	 <p style="text-align: center;">A0013864</p>	1.1	316L (1.4404) <sup>1)</sup>
					2	316 (1.4401)
					3	Perno de conexión: Aleación C22 (2.4602) Arandela Nord-lock: 1.4547
					4	Tornillo sin cabeza: A4-70
					5	Tornillo de sujeción: A2-70
					6	Tornillo con cabeza Allen: A4-80
					7	Disco: 316L (1.4404)
					8	Tornillo sin cabeza: A4-70
					9	Varilla: 316L (1.4404)
					10	Estrella de centrado: cerámica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,7 %
					11	Tornillo de cabeza hexagonal: A4-70 Arandela Nord-lock: 1.4547
					12	Estrella de centrado, PEEK Disco de centrado, 316L (1.4404)
					13	Estrella de centrado: PFA

1) Éste es también el material de la varilla de referencia para las sondas con compensación de la fase gas.

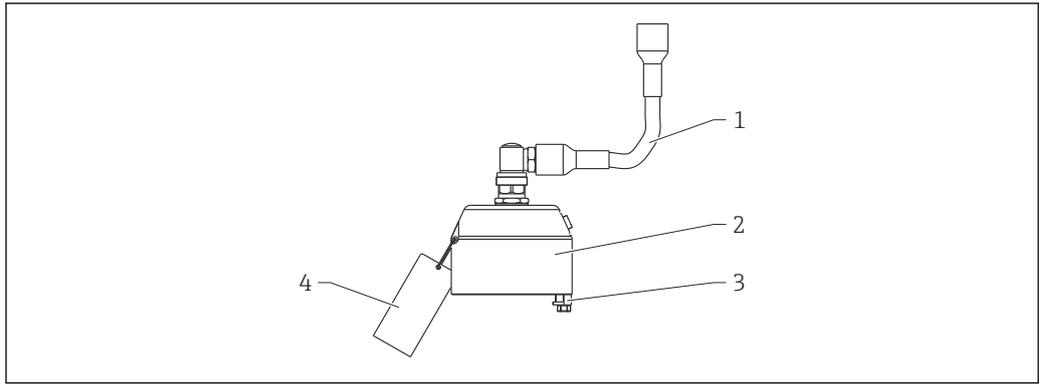
**Materiales: abrazadera de fijación**



A0015143

Abrazadera de fijación de la versión "Cabezal remoto"		
Núm.	Componente	Material
10	Abrazadera	316L (1.4404)
11	Abrazadera	316Ti (1.4571)
	Tornillo/tuercas	A4-70
	Casquillos distanciadores	316Ti (1.4571) o 316L (1.4404)
12	Semi-conchas	316L (1.4404)

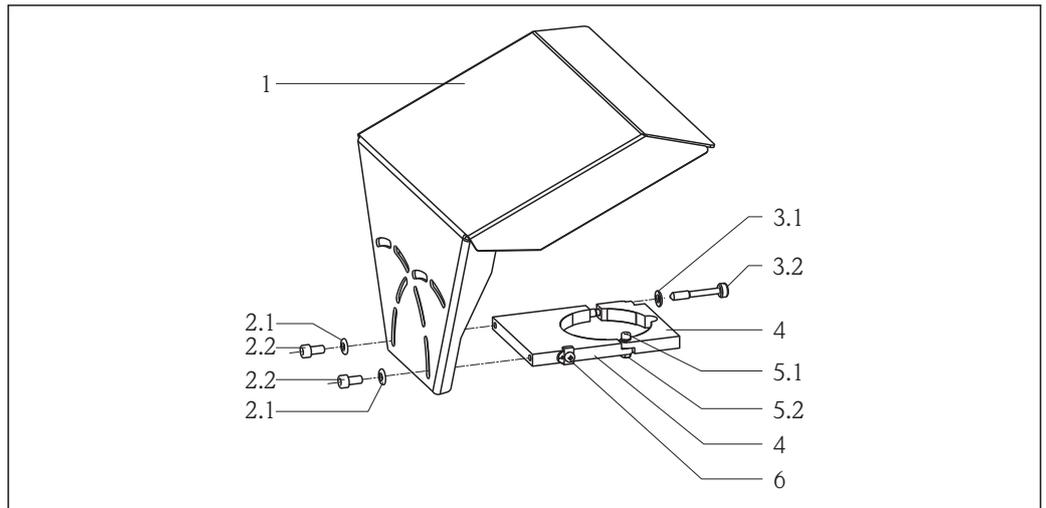
**Materiales: Adaptador y cable para visualizador remoto**



A0021722

Adaptador y cable para la versión "Cabezal remoto"		
Núm.	Componente	Material
1	Cable	FRNC
2	Adaptador del sensor	304 (1.4301)
3	Clamp	316L (1.4404)
	Tornillo	A4-70
4	Lazo	316 (1.4401)
	Casquillo de presión	Aluminio
	Placa de identificación	304 (1.4301)

**Materiales: Cubierta  
protección contra intemperie**



A0015473

Cubierta protección contra intemperie			
Nú m.	Parte: material	Nú m.	Parte: material
1	Cubierta de protección: 304 (1.4301)	4	Abrazadera: 304 (1.4301)
2.1	Arandela: A2	5.1	Tornillo con cabeza cilíndrica: A2-70
2.2	Tornillo con cabeza cilíndrica: A4-70	5.2	Tuerca: A2
3.1	Arandela: A2	6	Borna de tierra <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tornillo: A4</li> <li>■ Arandela de presión: A4</li> <li>■ Clamp: 316L (1.4404)</li> <li>■ Soporte: 316L (1.4404)</li> </ul>
3.2	Tornillo de sujeción: 304 (1.4301)		

## Operatividad

### Concepto operativo

#### Estructura de menú para tareas específicas de usuario

- Puesta en marcha
- Operación
- Diagnóstico
- Nivel de experto

#### Idiomas de operación

- Inglés (incluido en todos los dispositivos)
- Un idioma adicional como se pidió (característica 500 de la estructura de pedido del producto)

#### Puesta en marcha rápida y segura

- Menús guiados (con asistentes para «poner en ejecución») para aplicaciones
- Guía de menú con breves resúmenes explicativos de las funciones de los distintos parámetros

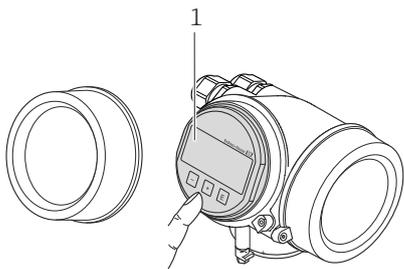
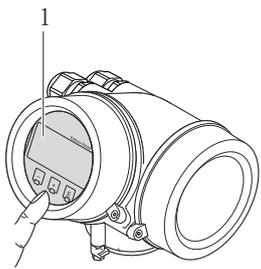
#### Configuración segura y fiable

- Operación estandarizada en el dispositivo y en el software de configuración
- Dispositivo de almacenamiento de datos (HistoROM) para los datos de proceso y medición del dispositivo con libro de registro de sucesos disponible en todo momento - incluso si se reemplazan los módulos de electrónica

#### Con diagnósticos eficaces se aumenta la fiabilidad de la medición

- Información sobre medidas correctivas integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación y funciones opcionales de registro en línea

### Configuración local

Código del pedido para "Visualizador; Operación", opción C "SD02"	Código del pedido para "Visualizador; Operación", opción E "SD03"
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015544</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015546</p>
1 Operación con botones mecánicos	1 Configuración con control táctil

#### Elementos de visualización

- Visualizador de 4 líneas
- En el caso del código de pedido con "Visualizador; Operación", opción E: el fondo iluminado es blanco y cambia a rojo cuando se produce un error de equipo
- Se pueden configurar por separado los formatos de visualización de variables medidas y variables de estado
- Temperaturas ambiente admisibles para el visualizador: -20...+70 °C (-4...+158 °F)  
La legibilidad de la pantalla del visualizador puede verse mermada a temperaturas fuera de rango.

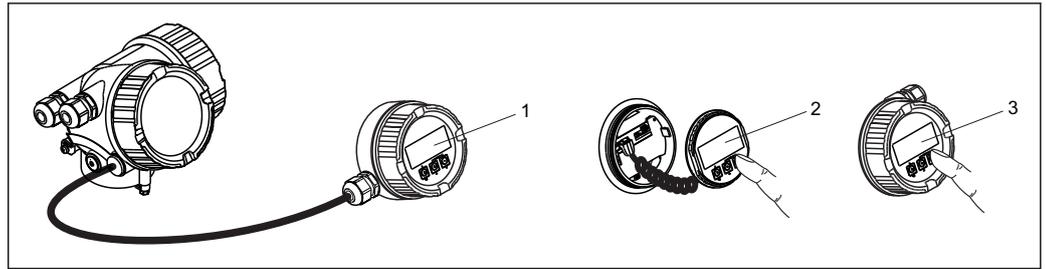
#### Elementos de configuración

- En el caso del código de pedido "Visualizador; Operación", Opción C: operaciones de configuración local mediante 3 botones mecánicos (⊖, ⊕, ⊞)
- En el caso del código de pedido con "Visualizador; Operación", opción E: configuración externa mediante control táctil; 3 teclas ópticas: ⊖, ⊕, ⊞
- Se puede acceder también a los elementos de configuración cuando el equipo está en una zona peligrosa

#### Funciones adicionales

- Función de copia de seguridad de datos  
La configuración del equipo puede salvaguardarse en el módulo del visualizador.
- Función de comparación de datos  
Permite comparar la configuración del equipo guardada en el módulo del visualizador con la que tiene actualmente el equipo.
- Función de transferencia de datos  
La configuración del transmisor puede transmitirse a otro dispositivo por medio del módulo de visualización.

**Operación con visualizador remoto y módulo de configuración FHX50**



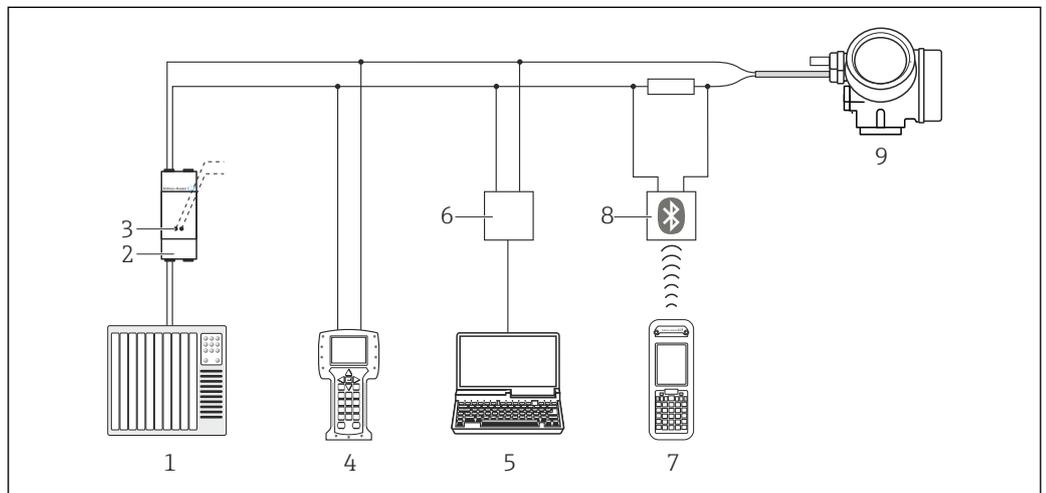
A0013137

31 Modos de configuración con FHX50

- 1 Carcasa del visualizador remoto y módulo de configuración FHX50
- 2 Módulo de visualización y configuración SD02, botones mecánicos; hay que extraer la tapa
- 3 Módulo de visualización y configuración SD03, teclas ópticas; pueden accionarse a través de la cubierta de vidrio

**Configuración a distancia**

**Mediante protocolo HART**

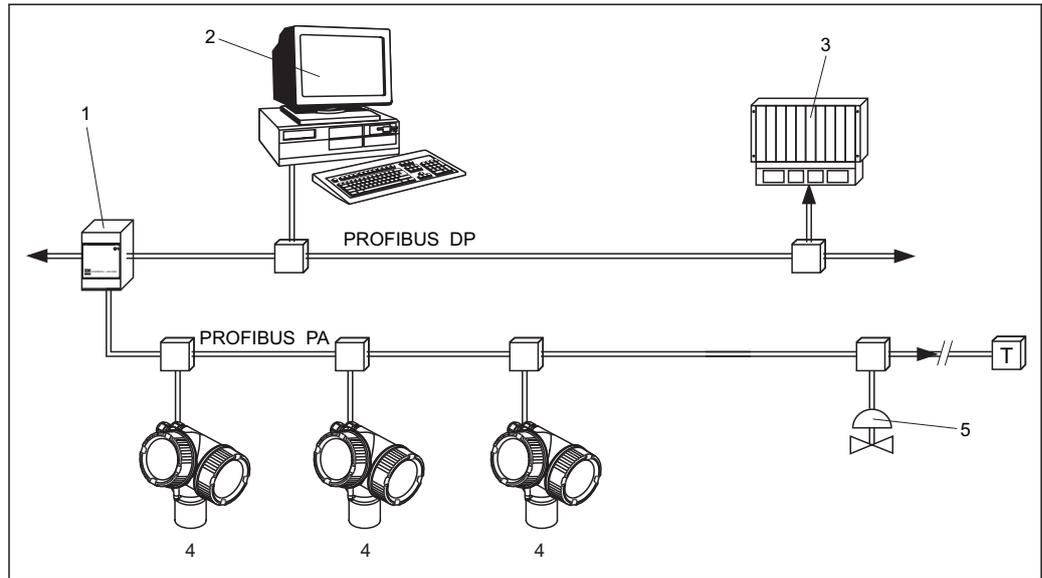


A0013764

32 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Fuente de alimentación del transmisor, p. ej., la RN221N (con resistencia para comunicaciones)
- 3 Conexión para Commubox FXA191, FXA195 y Field Communicator 375, 475
- 4 Field Communicator 475
- 5 Ordenador con software de configuración (p. ej., FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA191 (RS232) o FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350/SFX370
- 8 Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión
- 9 Transmisor

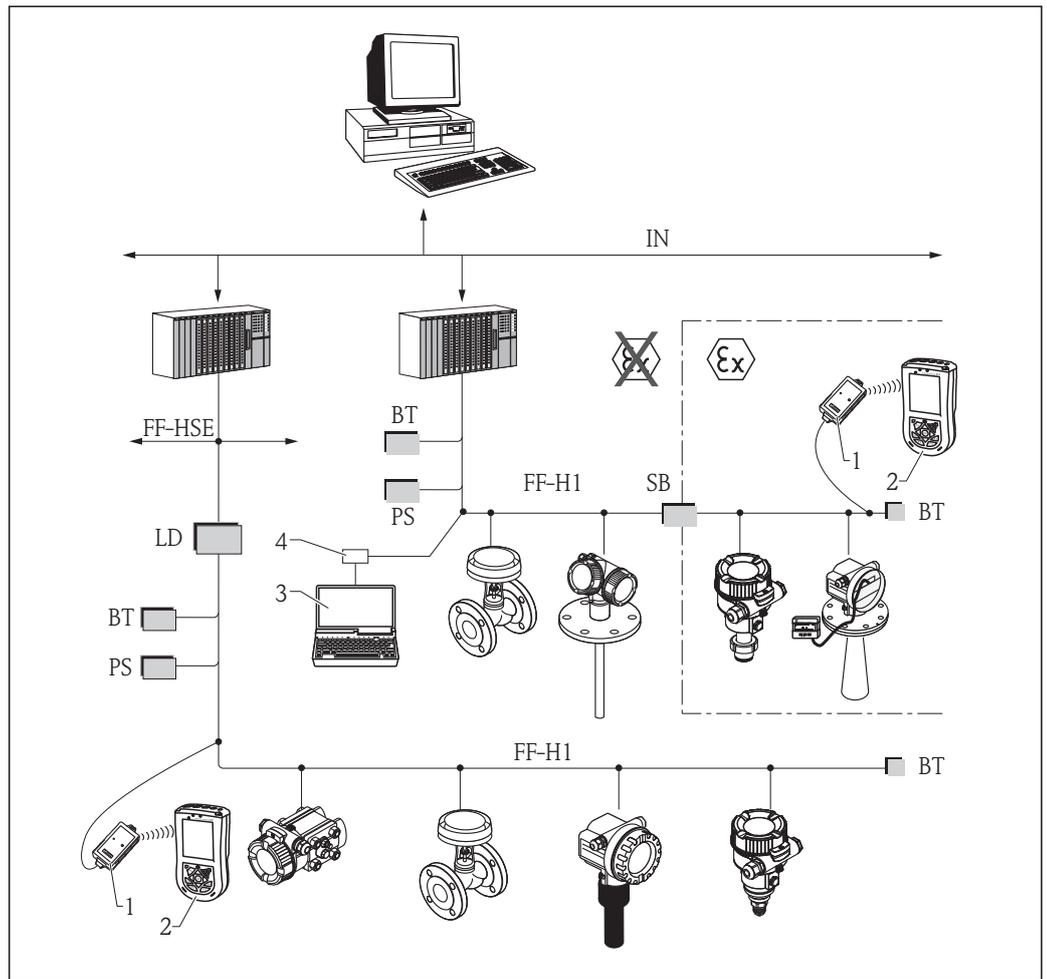
Mediante protocolo PROFIBUS PA



A0015775

- 1 Acoplador de segmentos
- 2 Ordenador dotado con Profiboard/Proficard y software de configuración (p. ej., FieldCare)
- 3 PLC (controlador lógico programable)
- 4 Transmisor
- 5 Funciones adicionales (válvulas, etc.)

Mediante FOUNDATION Fieldbus



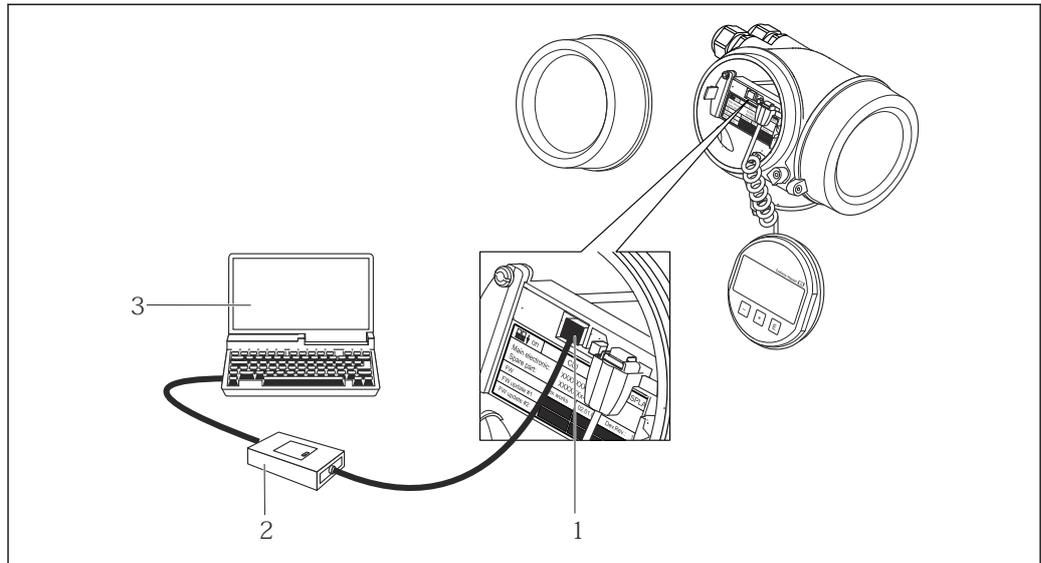
A0017188

33 Arquitectura del sistema Fieldbus FOUNDATION con componentes asociados

- 1 Módem Bluetooth FFblue
- 2 Field Xpert SFX350/SFX370
- 3 FieldCare
- 4 Tarjeta de interfaz NI-FF

IN	Red industrial
FF-HSE	Ethernet de alta velocidad
FF-H1	Fieldbus FOUNDATION - H1
LD	Dispositivo de enlace FF-HSE/FF-H1
PS	Fuente de alimentación de bus
SB	Barrera de seguridad
BT	Terminador de bus

Mediante interfaz de servicio (CDI)

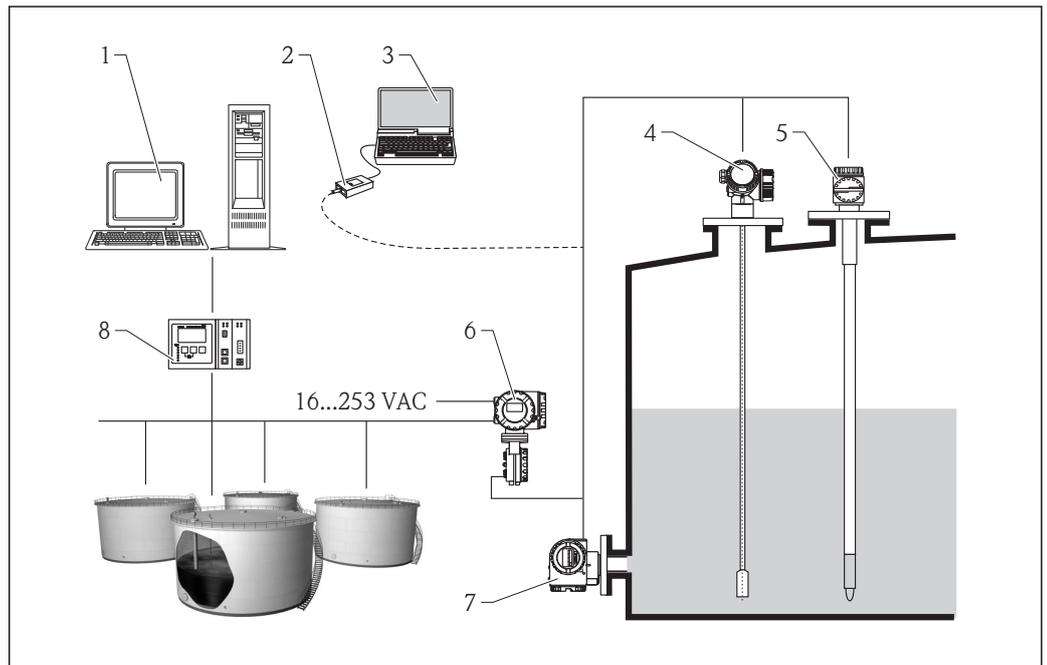


A0014019

- 1 Interfaz de servicio (CDI) del equipo de medición (= Interfaz común de datos de Endress+Hauser)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Ordenador con software de configuración (FieldCare)

**Integración en sistemas de medición de nivel en tanques**

El Tank Side Monitor NRF590 de Endress+Hauser proporciona comunicaciones integradas para sitios con múltiples tanques, cada uno con uno o más sensores en el tanque, tales como sensores de radar, de temperatura media y puntual, sondas capacitivas para la detección de agua y/o sensores de presión. Múltiples protocolos fuera del Tank Side Monitor garantizan la conectividad a prácticamente cualquier protocolo de medición de tanques estándar que existe en la industria. La conexión opcional de sensores analógicos 4...20 mA, la entrada/salida digital y la salida analógica simplifican la integración total del sensor con el tanque. La utilización del concepto de eficacia demostrada del intrínsecamente seguro BUS HART para todos los sensores en tanque ofrece costes de cableado extremadamente bajos, a la vez que proporciona la mayor seguridad, fiabilidad y disponibilidad de datos.



A0016590

34 El sistema de medición completo comprende:

- 1 Tankvision workstation
- 2 Commubox FXA195 (USB) - opcional
- 3 Ordenador dotado con software de configuración (ControlCare) - opcional
- 4 Instrumento de medición de nivel
- 5 Medidor de temperatura
- 6 Tank Side Monitor NRF590
- 7 Medidor de presión
- 8 Tankvision Tank Scanner NXA820

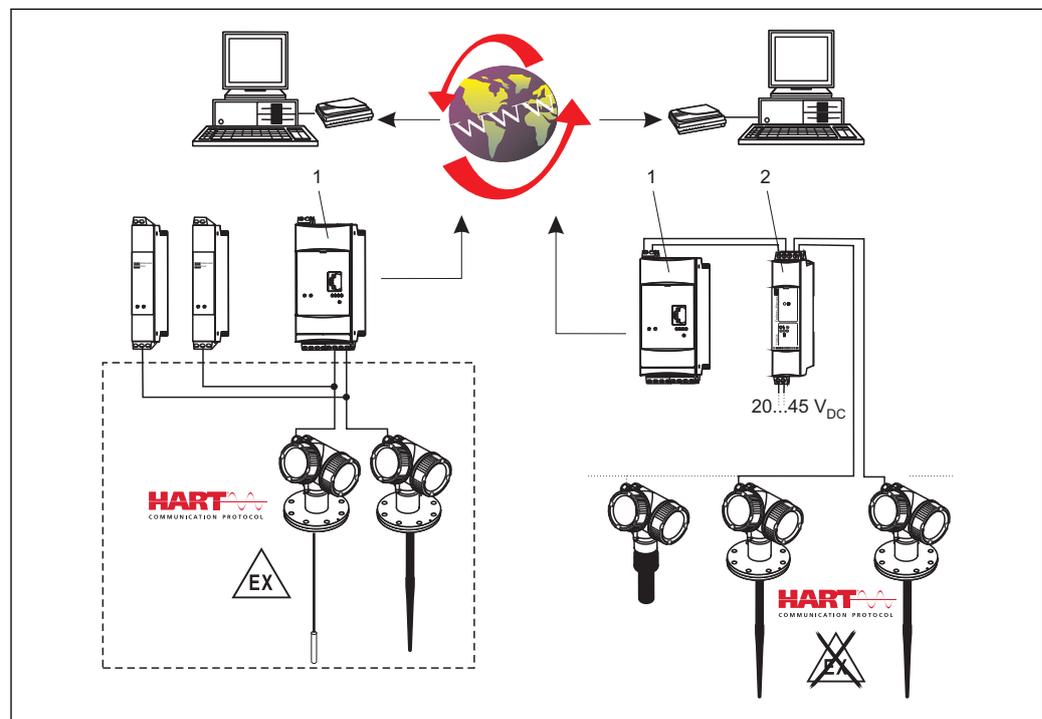
## Integración de sistema mediante Fieldgate

### Inventario gestionado por el vendedor

Al utilizar Fieldgate para solicitar información de manera remota del tanque o silo, los proveedores de materias primas pueden proporcionar información acerca de los suministros actuales a sus clientes habituales en cualquier momento y, por ejemplo, tenerlos en cuenta para su propia planificación de producción. Por su parte, los Fieldgate monitorizan los límites de nivel configurados y, si fuera necesario, activan automáticamente el próximo suministro. La gama de opciones abarca desde una solicitud de pedido simple a través de correo electrónico hasta la administración completamente automática de pedidos mediante el acoplamiento de datos XML en los sistemas de planificación en ambas partes.

### Mantenimiento remoto de equipos de medición

Los Fieldgate no sólo transfieren valores medidos actuales, sino que también alertan al personal responsable de guardia, si fuera necesario, mediante correo electrónico o SMS. Cuando se produce una alarma o también cuando se realizan verificaciones de rutina, los técnicos de servicio pueden diagnosticar y configurar de manera remota los equipos HART conectados. Lo único que se necesita para esto es el software de configuración HART correspondiente (p.ej. FieldCare, ...) para el equipo conectado. Fieldgate transfiere la información de manera transparente, de modo que todas las opciones para el software de configuración están disponibles de manera remota. Algunas operaciones de servicio en el sitio se pueden evitar mediante el uso del diagnóstico y la configuración remotos y todas las otras se pueden al menos planificar y preparar mejor.



A0011278

35 El sistema de medición completo comprende además de los instrumentos:

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Conector Multidrop FXN520

**i** El número de instrumentos que se pueden conectar en modo multidrop se puede calcular mediante el programa "FieldNetCalc". Una descripción de este programa se puede encontrar en la Información técnica TI 400F (Conector Multidrop FXN520). El programa está disponible en su organización de ventas Endress+Hauser o en Internet en: [www.de.endress.com/Download](http://www.de.endress.com/Download) (búsqueda de texto= "Fieldnetcalc").

## Certificados y aprobaciones

### Marca CE

El sistema de medición cumple con los requisitos legales de las directrices CE aplicables. Dichas disposiciones figuran en la "Declaración de conformidad" CE correspondiente, junto con los estándares aplicados.

Endress+Hauser confirma que las pruebas realizadas en el aparato son satisfactorias añadiendo la marca CE.

### Marca C

El sistema de medición satisface los requisitos EMC de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority).

### Certificación Ex

El equipo está certificado como equipo apto para ser utilizado en zonas clasificadas como peligrosas y las instrucciones de seguridad correspondientes se encuentran en el documento independiente "Instrucciones de seguridad" (XA). En la placa de identificación se hace referencia a este documento.

 Puede pedir la documentación independiente "Instrucciones de seguridad" (XA), que incluye todos los datos relevantes para la protección contra explosiones, al centro Endress+Hauser. Correlación de los documentos con el dispositivo (→  130).

### Doble sello conforme a ANSI/ISA 12.27.01

Los dispositivos se han diseñado conforme al ANSI/ISA 12.27.01 como dispositivos de doble sello, que permiten al usuario ahorrar costes al renunciar a la instalación de sellos externos de proceso secundario en los conductos como lo requieren las secciones de sellado de proceso del ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos instrumentos cumplen con la práctica de instalación norteamericana y proporcionan una instalación muy segura y que reduce costes para las aplicaciones con fluidos peligrosos.

Se puede encontrar mayor información en las Instrucciones de seguridad (XA) del dispositivo correspondiente.

### Seguridad funcional

Utilizado para la monitorización de nivel (MÍN., MÁX., rango) hasta SIL 3 (redundancia homogénea), evaluado de manera independiente por TÜV Rhineland conforme a la norma IEC 61508. Para mayor información véase el documento SD00326F: "Manual de seguridad funcional".

### Prevención contra reboso

#### conforme a la WHG

 Los dispositivos con aprobación WHG se suministran con la versión de software 01.01.18. Cualquier otro dispositivo se suministra con la versión de software 01.02.xx.

### Compatibilidad sanitaria

La siguiente tabla muestra las versiones de los dispositivos que cumplen con los requisitos de las normas sanitarias 3A Núm. 74 y son certificados por el EHEDG.

FMP52			
Característica	Opción	3A	EHEDG
Sonda: 060	CA Varilla 16 mm PFA>316L	✓	✓
	CB Varilla 0.63 in PFA>316L	✓	✓
100: Conexión a proceso	TAK Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L	✓	✓
	TLK Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L	✓	✓
	TNK Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L	✓	✓

 Se deben utilizar conexiones y juntas apropiadas para asegurar un diseño que cumpla con las normas de higiene conforme a las especificaciones de los estándares 3A y el EHEDG.

 Las conexiones sin ranuras se pueden limpiar sin dejar residuos mediante el uso de métodos de limpieza habituales (CIP y SIP).

 Las partes no metálicas húmedas de la FMP52 se ajustan por completo con FDA 21 CFR 177.1550 y USP Clase VI.

**AD2000**

- Para las sondas FMP51/FMP54:  
El material húmedo 316L (1.4435/1.4404) cumple con AD2000 - W2/W10.
- Para las sondas FMP52/FMP55:  
El material de retención de presión 316L (1.4435/1.4404) cumple con AD2000 - W2/W10.
- Declaración de conformidad: véase estructura de pedido del producto, característica 580, opción JF.

**ASME B31.1 y B31.3**

- Las dimensiones, materiales de construcción, las escalas de presión / temperatura y las marcas de identificación del dispositivo cumplen con los requisitos de AMSE B31.1 y ASME B31.3
- Declaración de conformidad: véase estructura de pedido del producto, característica 580, opción KV.

**Directiva sobre equipos presurizados**

La evaluación de conformidad se realizó según Módulo A, la prueba de estabilidad estadística y resistencia a la fatiga según EN 13445 y AD2000.

 La FMP54 cumple con la Directiva 97/23/EC (Directiva sobre equipos presurizados). Es un accesorio de presión con un volumen < 0,1 l, que corresponde a la Categoría I.

La FMP54 no es apropiada para el uso con gases inestables a presiones nominales superiores a 200 bar (2 900 psi).

**Aprobación para calderas**

La FMP54 se encuentra aprobada como un dispositivo de limitación para niveles de agua altos (HW) y bajos (LW) para líquidos en depósitos que se encuentran sujetos a los requisitos de EN12952-11 y EN12953-9 (certificados por TÜV Nord).

Estructura de pedido del producto: Característica 590 "Aprobación adicional", opción LX "Aprobación para calderas".

Para más detalles véase las Instrucciones de seguridad SD00349F y las Recomendaciones de planificación SD01071F.

 El dispositivo con aprobación para calderas siempre cuenta también con una aprobación SIL.

**Certificado de la marina**

- GL (Germanischer Lloyd)
- ABS (American Bureau of Shipping)
- LR (Lloyd's Register)
- DNV (Det Norske Veritas)
- BV (Bureau Veritas)

 Sólo en conexión con HART o PROFIBUS PA.

**Telecomunicaciones**

Cumple con la parte 15 de las reglas de la FCC para un radiador involuntario. Todas las sondas satisfacen los requisitos que deben cumplir los dispositivos digitales Clase A.

Además, todas las sondas en depósitos metálicos, así como las sondas coaxiales satisfacen los requisitos que deben cumplir los dispositivos digitales Clase B.

**CRN-Zulassung**

Algunas versiones de los dispositivos tienen una aprobación CRN. Los dispositivos cuentan con la aprobación CRN si cumplen con éstas dos condiciones:

- El dispositivo cuenta con una aprobación CSA (Estructura de pedido del producto: Característica 010 "Aprobación")
- El dispositivo cuenta con una conexión a proceso aprobada por CRN de acuerdo con la siguiente tabla.

Característica 010 en la estructura de pedido del producto	Aprobación
AAJ	2" 300/600 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
ABJ	3" 300/600 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AEJ	1-1/2" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AEK	1-1/2" 150 lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5

Característica 010 en la estructura de pedido del producto	Aprobación
AEM	1-1/2" 150lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
AFJ	2" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AFK	2" 150lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AFM	2" 150lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
AGJ	3" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AGK	3" 150lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AGM	3" 150lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
AHJ	4" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AHK	4" 150lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AJJ	6" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AJK	6" 150lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AKJ	8" 150 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AOJ	4" 600 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AQJ	1-1/2" 300 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
AQK	1-1/2" 300 lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AQM	1-1/2" 300lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
ARJ	2" 300 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
ARK	2" 300lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
ARM	2" 300lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
ASJ	3" 300 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
ASK	3" 300lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
ASM	3" 300lbs, Aleación C>316/316L brida ANSI B16.5
ATJ	4" 300 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
ATK	4" 300lbs, PTFE>316/316L brida ANSI B16.5
AZJ	4" 900 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
A6J	2" 1500 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
A7J	3" 1500 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
A8J	4" 1500 lbs RF, 316/316L brida ANSI B16.5
GGJ	Rosca ISO228 G1/-1/2, 316L
GJJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 200bar, 316L
GJJ	Rosca ISO228 G1-1/2, 400bar, 316L
RAJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 200bar, 316L
RBJ	Rosca ANSI MNPT1-1/2, 400bar, 316L
RGJ	Rosca ANSI MNPT1/-1/2, 316L
TAK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), 3A, PTFE>316L
TDK	Tri-Clamp ISO2852 DN40-51 (2"), PTFE>316L
TFK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), PTFE>316L
TJK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), PTFE>316L
TLK	Tri-Clamp ISO2852 DN70-76.1 (3"), 3A, PTFE>316L
TNK	Tri-Clamp ISO2852 DN38 (1-1/2"), 3A, PTFE>316L

-  Las conexiones a proceso sin aprobación CRN no se incluyen en esta tabla.
- Consúltase la estructura de pedido del producto para ver las conexiones a proceso disponibles para un tipo de dispositivo específico.
- Los dispositivos con aprobación CRN llevan el número de registro OF14480.5 en la placa de identificación.

---

**Historial**

La FMP5x es la actualización para la serie FMP4x correspondiente.

**Otras normas y directrices**

- EN 60529  
Grados de protección proporcionados por carcasa (código IP)
- EN 61010-1  
Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y de laboratorio.
- IEC/EN 61326  
"Emisiones conformes a requisitos de Clase A". Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)
- NAMUR NE 21  
Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos para procesos industriales y de control en laboratorio.
- NAMUR NE 43  
Estandarización del nivel de la señal para información sobre avería de transmisores digitales con salida de señal analógica.
- NAMUR NE 53  
Software de equipos de campo y dispositivos de tratamiento de señales con electrónica digital
- NAMUR NE 107  
Clasificación del estado según NE107
- NAMUR NE 131  
Requisitos que deben cumplir equipos de campo para aplicaciones estándar
- IEC61508  
Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/programables relacionados con seguridad electrónica

---

## Datos para realizar su pedido

---

### Datos para realizar su pedido

Para obtener información detallada sobre las referencias disponibles, puede consultar:

- El Configurador de Producto de la página Web de Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Seleccione un país → Instruments → Seleccione un instrumento → Product page function: Configure this product
- La oficina de Ventas de Endress+Hauser más cercana: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)



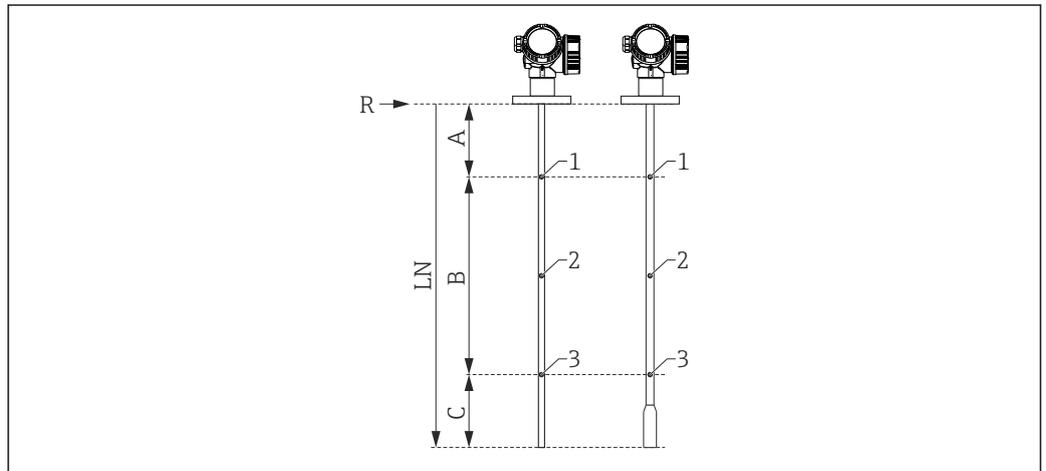
#### **Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos**

- Datos de configuración actualizados
- En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medida, tal como el rango de medida o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática de la referencia (order code) y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la tienda online de Endress+Hauser

**Protocolo de linealidad a 3 puntos (en preparación)**

 Téngase en cuenta lo siguiente si se ha seleccionado la opción F3 ("Protocolo linealización a 3 puntos") en la característica 550 ("Calibración").

En función de la sonda los 3 puntos del protocolo de linealidad se definen de la forma siguiente:



- A Distancia desde el punto de referencia R hasta el primer punto de medición
- B Rango de medida
- C Distancia entre el extremo de la sonda hasta el tercer punto de medición
- LN Longitud de la sonda
- R Punto de referencia de las mediciones
- 1 Primer punto de medición
- 2 Segundo punto de medición (en el centro entre el primer y tercer punto de medición)
- 3 Tercer punto de medición

	Sondas de varilla o coaxiales LN ≤ 6 m (20 ft)	Sondas de varilla o coaxiales LN > 6 m (20 ft)	Sonda de cable LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda de cable LN > 6 m (20 ft)
Posición del primer punto de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51/FMP52/FMP54 sin compensación de la fase gas/ FMP55: A = 350 mm (13,8 in)</li> <li>▪ FMP54 con compensación de la fase gas, <math>L_{ref} = 300</math> mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in)</li> <li>▪ FMP54 con compensación de la fase gas, <math>L_{ref} = 550</math> mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in)</li> </ul>		A = 350 mm (13,8 in)	A = 350 mm (13,8 in)
Posición del segundo punto de medición	en el centro entre el primer y tercer punto de medición	en el centro entre el primer y tercer punto de medición	en el centro entre el primer y tercer punto de medición	en el centro entre el primer y tercer punto de medición
Posición del tercer punto de medición	C = 250 mm (9,84 in)	A+B = 5 750 mm (226 in)	C = 500 mm (19,7 in)	A+B = 5 500 mm (217 in)
Rango mínimo de medida	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)	B ≥ 400 mm (15,7 in)
Longitud mínima de la sonda	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 000 mm (39,4 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)	LN ≥ 1 250 mm (49,2 in)

 La posición de los puntos de medición puede variar en ±1 cm (±0,04 in).

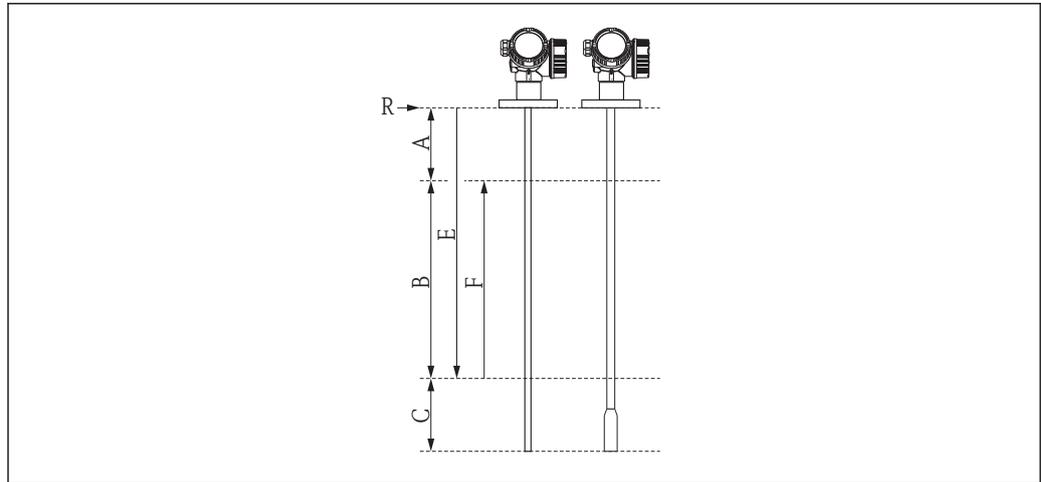
- 
  - En el caso de las sondas de varilla y de cable, la prueba de linealización se realiza con todo el equipo.
  - Para las sondas de varilla divisibles se utiliza una sonda referencia en remplazo de la original.
  - En el caso de la sonda coaxial, la electrónica se conecta con una sonda de referencia y se realiza con esta configuración la prueba de linealización.
  - La linealización se verifica en condiciones de referencia.

**Protocolo de linealización a 5 puntos**

 Téngase en cuenta lo siguiente si se ha seleccionado la opción F4 ("Protocolo linealización a 5 puntos") en la característica 550 ("Calibración").

Los 5 puntos del protocolo de linealización están distribuidos uniformemente a lo largo del rango de medida (0% a 100%). Para definir el rango de medida, debe definir también **Calibración de vacío** (E) y **Calibración de lleno** (F). <sup>10)</sup>

Hay que considerar los siguientes factores restrictivos a la hora de definir E y F:



A0014673

Sensor	Distancia mínima entre el punto de referencia (R) y el 100% de nivel	Rango mínimo de medida
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP51 Sonda de cable con centro varilla, máx. 300 mm (12 in) altura de tubuladura <sup>1)</sup>	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP52 Sonda de cable con centro varilla, máx. 300 mm (12 in) altura de tubuladura <sup>2)</sup>	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 sin compensación de la fase gas	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L <sub>ref</sub> = 300 mm	A ≥ 450 mm (18 in)	B ≥ 400 mm (16 in)
FMP54 con compensación de la fase gas, L <sub>ref</sub> = 550 mm	A ≥ 700 mm (28 in)	B ≥ 400 mm (16 in)

- 1) Estructura de pedido del producto: Característica 060 "Sonda", Opción MB o MD
- 2) Estructura de pedido del producto: Característica 060 "Sonda", Opción OB u OD

Tipo de sonda	Distancia mínima entre extremo de sonda y 0% de nivel	Valor máximo de "Calibración de vacío"
Varilla <sup>1)</sup>	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 3,9 m (12,8 ft)
Coaxial	C ≥ 100 mm (4 in)	E ≤ 5,9 m (19,4 ft)
Cable	C ≥ 1000 mm (40 in)	E ≤ 23 m (75 ft)

- 1) también válido para sondas de varilla divisibles

10) Si no se definen E y F, el equipo utilizará valores por defecto en función de la sonda que tenga.

- En el caso de las sondas de varilla y de cable, la prueba de linealización se realiza con todo el equipo.
  - En el caso de la sonda coaxial, la electrónica se conecta con una sonda de referencia y se realiza con esta configuración la prueba de linealización.
  - La linealización se verifica en condiciones de referencia.
- Los valores escogidos de **Calibración vacío** y **Calibración lleno** solamente se utilizan para registrar el protocolo de linealidad y se restauran a los valores por defecto específicos de su sonda en adelante. Si se requieren valores diferentes al valor por defecto, deben pedirse como parametrización a medida (→  118).

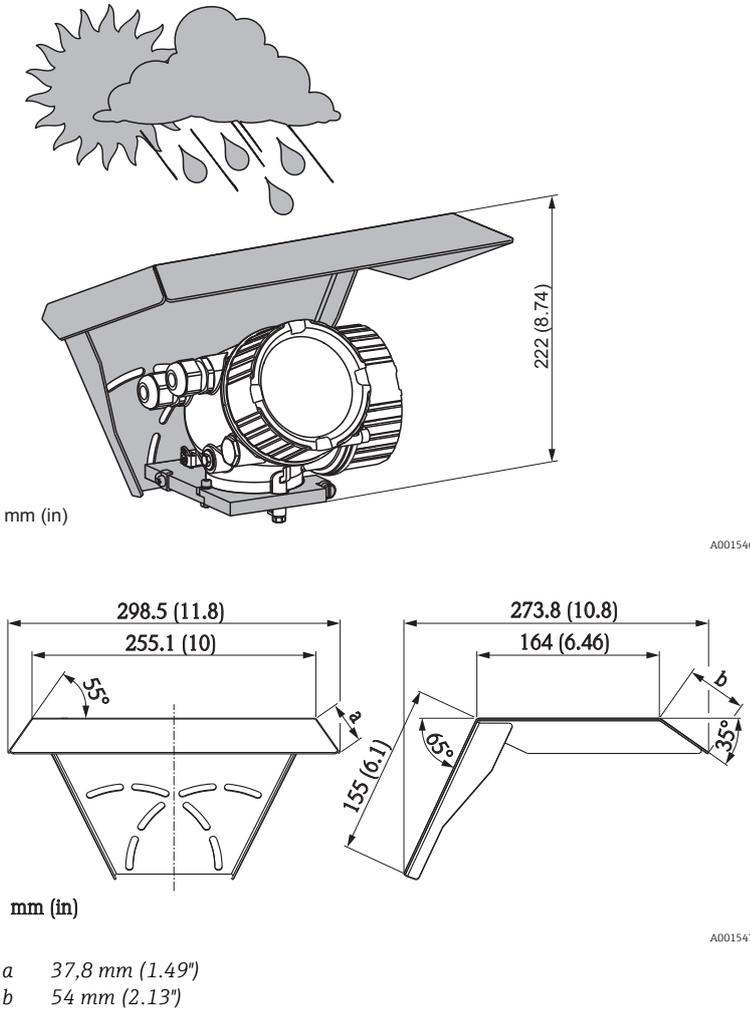
**Parametrización a medida**

Si se ha seleccionado las opciones IJ "Parametrización HART a medida", IK "Parametrización PA a medida" o IL «Parametrización FF a medida» en la característica 570 "Servicio", pueden seleccionarse los preajustes de usuario de los siguientes parámetros:

Parámetro	Comunicaciones	Lista de seleccionables / rango de valores
Ajuste → Unidad de longitud	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ in</li> <li>■ mm</li> </ul>
Ajuste → Calibración vacío	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...45 m (0...147 ft)
Ajuste → Calibración lleno	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HART</li> <li>■ PA</li> <li>■ FF</li> </ul>	0...45 m (0...147 ft)
Ajuste → Ajuste avanzado → Salida de corriente 1/2 → Amortiguación	HART	0...999,9 s
Ajuste → Ajuste avanzado → Salida de corriente 1/2 → Comportamiento en caso de error	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Min.</li> <li>■ Máx.</li> <li>■ Último valor válido</li> </ul>
Ajuste → Ajuste avanzado → Salida de corriente 1/2 → Burst mode	HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desactivada (Off)</li> <li>■ Activada (On)</li> </ul>

## Accesorios

### Accesorios específicos para el instrumento **Cubierta protección contra intemperie**

Accesorio	Descripción
Cubierta protección contra intemperie	 <p data-bbox="766 896 829 929">mm (in)</p> <p data-bbox="766 1288 845 1321">mm (in)</p> <p data-bbox="766 1355 957 1411"> <i>a</i> 37,8 mm (1.49")  <i>b</i> 54 mm (2.13")         </p> <p data-bbox="766 1433 1516 1568"> <b>i</b> La cubierta protección intemperie puede pedirse también junto con el instrumento (estructura de pedido, característica 620 "Accesorio adjunto", opción PB "Cubierta contra intemperie"). Otra posibilidad es pedirla por separado como un accesorio; código de pedido 71132889.         </p>

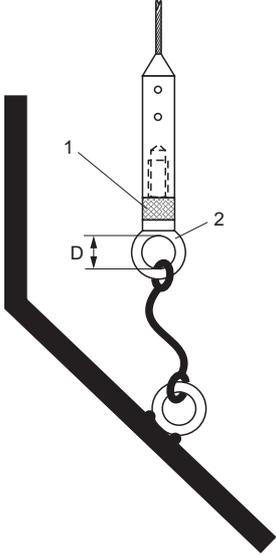
Abrazadera de fijación para la carcasa de electrónica

Accesorio	Descripción
<p>Abrazadera de fijación para la carcasa de electrónica</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p> </div> </div> <p style="text-align: right;">mm (inch)</p> <p style="text-align: right;">A0014793</p> <p>A Montaje en pared              B Montaje en tubería</p> <p> En el caso del equipo de versión "Cabezal remoto" (véase característica 060 de la estructura de pedido), la abrazadera de fijación está incluida en el alcance de suministro. Si fuera necesario, puede pedirse también por separado como accesorio (código de pedido 71102216).</p>

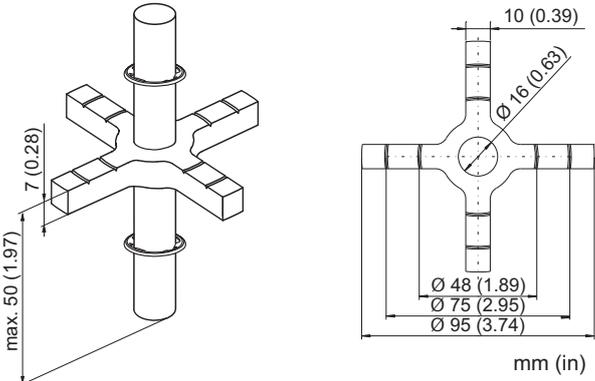
**Varilla de extensión / centrado HMP40**

Accesorio	Descripción
<p>Varilla de extensión / centrado HMP40</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ puede utilizarse para: FMP54</li> <li>▪ Temperatura admisible junto al extremo inferior de la tubuladura:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sin disco de centrado: sin limitación</li> <li>- con disco de centrado: -40 a 150 °C (-40 a 302 °F)</li> </ul> </li> <li>▪ Información adicional: SD01002F</li> </ul>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013597</p> <p>1 <i>Altura de tubuladura</i>                  2 <i>Varilla de extensión</i>                  3 <i>Disco de centrado</i></p>
<p><b>010 Aprobación:</b></p>	<p>A: Zona no peligrosa</p> <p>M: FM DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I., zona 21,22</p> <p>P: CSA DIP Cl.II Div.1 Gr.G + polvo de carbón N.I.</p> <p>S: FM Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., zona 0,1,2,20,21,22</p> <p>U: CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr.A-G N.I., zona 0,1,2</p> <p>1: ATEX II 1G</p> <p>2: ATEX II 1D</p>
<p><b>020 varilla de extensión; altura de tubuladura:</b></p>	<p>1 115 mm; 150-250 mm / 6-10"</p> <p>2 215 mm; 250-350 mm / 10-14"</p> <p>3 315 mm; 350-450 mm / 14-18"</p> <p>4 415 mm; 450-550 mm / 18-22"</p> <p>9 Versión especial, núm. TSP a especificar</p>
<p><b>030 Disco de centrado:</b></p>	<p>A Sin seleccionar</p> <p>B DN40 / 1-1/2", d. interior = 40-45 mm, PPS</p> <p>C DN50 / 2", d. interior= 50-57 mm, PPS</p> <p>D DN80 / 3", d. interior. = 80-85 mm, PPS</p> <p>E DN80 / 3", d. interior. = 76-78 mm, PPS</p> <p>G DN100 / 4", d. interior. = 100-110 mm, PPS</p> <p>H DN150 / 6", d. interior. = 152-164 mm, PPS</p> <p>J DN200 / 8", d. interior. = 210-215 mm, PPS</p> <p>K DN250 / 10", d. interior. = 253-269 mm, PPS</p> <p>Y Versión especial, núm. TSP a especificar</p>

**Kit de montaje, aislado**

Accesorio	Descripción
<p>Kit de montaje, aislado puede utilizarse para</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP50</li> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP54</li> <li>■ FMP56</li> <li>■ FMP57</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013586</p> <p>36 Alcance de suministro del kit de montaje:</p> <p>1 Casquillo aislante 2 Argolla</p> <p>Para una sujeción perfectamente aislante de la sonda. Temperatura de proceso máximo: 150 °C (300 °F)</p> <p>En el caso de las sondas de cable 4 mm (1/8 in) o de 6 mm (1/4") con PA&gt;acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Argolla M8 DIN 580</li> <li>■ Diámetro D = 20 mm (0,8 in)</li> <li>■ Código de pedido: 52014249</li> </ul> <p>En el caso de sondas de cable 6 mm (1/4 in) o de 8 mm (1/3") con PA&gt;acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Argolla M10 DIN 580</li> <li>■ Diámetro D = 25 mm (1 in)</li> <li>■ Código de pedido: 52014250</li> </ul> <p>Debido al riesgo de cargas electrostáticas, el manguito aislante no es apropiado para zonas peligrosas. En estos casos la fijación debe estar conectada con tierra.</p> <p> El kit de montaje puede pedirse también directamente con el equipo (véase la estructura de pedido del Levelflex, característica 620 "Accesorio adjunto", opción PG "Kit de montaje, aislado, cable").</p>

**Estrella de centrado**

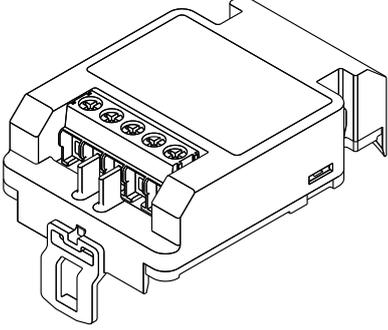
Accesorio	Descripción
<p>Estrella de centrado PEEK <math>\phi 48</math> a 95 mm (1.89 a 3.74 inch) puede utilizarse para</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0014576</p> <p>La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de varilla de 16 mm (0,6 in) y se puede utilizar en tuberías DN40 (1½") a DN100 (4"). Las marcas de la estrella de centrado a 4 patas facilitan el ajuste. Por eso la estrella de centrado puede adaptarse al diámetro de la tubería. Véase también el manual de instrucciones BA377F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material de la estrella de centrado: PEEK (disipa la estática)</li> <li>▪ Material de los anillos de retención: PH15-7Mo (UNS S15700)</li> <li>▪ Temperatura de proceso admisible: -60...+200 °C (-76...+392 °F)</li> <li>▪ Código de pedido: 71069064</li> </ul> <p> Si la estrella de centrado se inserta en un bypass, debe situarse por debajo de la salida inferior del bypass. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de escoger la longitud adecuada para la sonda. Generalmente, la estrella de centrado debe montarse 50 mm (1.97") por encima del extremo de la sonda. Es recomendable no situar la estrella de centrado de PEEK dentro del rango de medida de la sonda de varilla.</p> <p> La estrella de centrado de PEEK puede pedirse también junto con el equipo (véase la estructura de pedido del Levelflex, característica 610 "Accesorios montados", opción OD). En tal caso no hace falta sujetarlo con los anillos de retención. Ya viene fijado al extremo de la varilla de la sonda por medio de un perno con cabeza hexagonal (A4-70) y una arandela Nord-Lock (1.4547).</p>

Accesorio	Descripción
<p>Estrella de centrado PFA <math>\phi</math> 37 mm (1.46") puede utilizarse para</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">mm (inch) A0014577</p> <p>A Para sondas de 8 mm (0.3 in) B: Para sondas de 12 mm (0.47") y 16 mm (0.63")</p> <p>La estrella de centrado es apropiada para sondas con una varilla de 8 mm (0,31 in), 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in) de diámetro (también sondas de varilla recubiertas) y puede utilizarse en tuberías DN40 (1½") a DN50 (2"). Véase también el manual de instrucciones BA378F.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material: PFA</li> <li>■ Temperaturas de proceso admisibles: -200 a +200 °C (-328 a +392 °F)</li> <li>■ Código de pedido <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda: 8 mm (0,31 in): 71162453</li> <li>- Sonda: 12 mm (0,47 in): 71157270</li> <li>- Sonda: 16 mm (0,63 in): 71069065</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> La estrella de centrado de PFA puede pedirse también directamente con el equipo (véase la estructura de pedido del Levelflex, característica 610 "Accesorios montados", opción OE).</p>

Visualizador remoto FHX50

Accesorio	Descripción
<p>Visualizador remoto FHX50</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plástico PBT</li> <li>- 316L</li> </ul> </li> <li>▪ Protección: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x</li> <li>▪ Apropriado para los módulos de visualización             <ul style="list-style-type: none"> <li>- SD02 (pulsadores)</li> <li>- SD03 (control táctil)</li> </ul> </li> <li>▪ Cable de conexión:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cable con conector M12; suministrado con el FHX50; hasta 30 m (98 ft)</li> <li>- Cable estándar provisto por usuario; hasta 60 m (196 ft)</li> </ul> </li> <li>▪ Temperatura ambiente: -40...80 °C (-40...176 °F)</li> </ul> <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">i</span> Si se desea trabajar con el visualizador remoto, debe pedirse la versión de Levelflex "Preparado para visualizador FHX50" (ítem 030, opciones L o M). Para el FHX50, por otro lado, hay que seleccionar la opción A: "Preparado para visualizador FHX50" en la característica 050: "Opción equipo de medición".         </p> <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">i</span> Si el Levelflex no se pidió en la versión "Preparado para visualizador FHX50", pero se desea dotarlo de un FHX50, entonces es esencial que se seleccione la opción B: "No preparado para visualizador FHX50" en el ítem 050: "Opción equipo de medida" del FHX50. Entonces se suministrará con el FHX50 un kit de ajuste para preparar el Levelflex para el visualizador remoto.         </p> <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">i</span> Para transmisores con aprobación, puede estar restringida la aplicación FHX50. Un dispositivo sólo puede ser adaptado con el FHX50 si se ha seleccionado la opción L o M ("Preparado para FHX50") en <i>Especificaciones básicas</i>, posición 4 "Visualizador, operación" en las Instrucciones de seguridad asociadas (XA). Además, tener en cuenta las Instrucciones de seguridad (XA) del FHX50.         </p> <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">i</span> No adapte los transmisores con:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ aprobación para la utilización en áreas con polvos combustibles (Aprobación Dust-Ex)</li> <li>▪ tipo de protección Ex nA</li> </ul> </p> <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">i</span> Para detalles véase el documento SD01007F.         </p>

Protección contra sobretensiones

Accesorio	Descripción
Protección contra sobretensiones para dispositivos de 2 hilos OVP10 (1 canal) OVP20 (2 canal)	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">A0021734</div>  <p><b>Datos técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resistencia por canal: <math>2 * 0,5 \Omega_{m\acute{a}x}</math>.</li> <li>■ Umbral tensión DC: 400...700 V</li> <li>■ Umbral tensión de choque: &lt; 800 V</li> <li>■ Capacitancia en 1 MHz: &lt; 1,5 pF</li> <li>■ Tensión de choque nominal de protector( 8/20 <math>\mu</math>s): 10 kA</li> <li>■ Apropriado para secciones transversales de cable: 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)</li> </ul> <p><b>i Pedidos con el dispositivo</b>                      El módulo de protección contra sobretensiones se pide preferentemente con el dispositivo. Véase la estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorios montados", opción NA "Protección contra sobretensiones". El pedido del módulo por separado sólo es necesario si un dispositivo va a ser adaptado con una protección contra sobretensiones.</p> <p><b>i Código de pedido para adaptación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Para los dispositivos de un 1 canal (característica 020, opción A)                          OVP10: 71128617</li> <li>■ Para los dispositivos de 2 canales (característica 020, opción B, C, E o G)                          OVP20 : 71128619</li> </ul> <p><b>Tapa de carcasa para adaptación</b>                      Con el fin de mantener las distancias de seguridad necesarias, la tapa de la carcasa se debe remplazar si se modifica el dispositivo con la protección contra sobretensiones. En función del tipo de carcasa, el código de pedido de la tapa apropiada es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carcasa GT18: Tapa 71185516</li> <li>■ Carcasa GT19: Tapa 71185518</li> <li>■ Carcasa GT20: Tapa 71185516</li> </ul> <p><b>i Factores restrictivos para la adaptación</b>                      En función de la aprobación del transmisor puede estar restringido el uso del módulo OVP. Un dispositivo sólo se puede adaptar con un módulo OVP si se indica la opción NA (protección contra sobretensiones) en <i>Especificaciones opcionales</i> en las Instrucciones de seguridad (XA) concerniente al dispositivo.</p> <p><b>i</b> Para más detalles consúltese SD01090F.</p>

**Accesorios específicos para comunicaciones**

Accesorio	Descripción
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB.  Para detalles véase el documento de Información técnica TI00404F

Accesorio	Descripción
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo de Endress+Hauser dotados con interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) con la interfaz USB de un ordenador.  Para detalles véase el documento de Información técnica TI00405C

Accesorio	Descripción
Convertidor en lazo HART LHM50	Evalúa las variables dinámicas HART y las convierte en señales de corriente o valores límite analógicos.  Para detalles véase el documento de Información técnica TI00429F y el Manual de instrucciones BA00371F

Accesorio	Descripción
Adaptador WirelessHART SWA70	Conecta equipos de campo con una red WirelessHART. El adaptador WirelessHART puede montarse directamente a un equipo HART e integrarse fácilmente en la red existente HART. Asegura la transmisión segura de los datos y puede utilizarse en paralelo con otras redes inalámbricas.  Para detalles véase el Manual de instrucciones BA00061S

Accesorio	Descripción
Fieldgate FXA320	Pasarela para la monitorización a distancia mediante navegador de Internet de equipos de medición de 4-20 mA conectados.  Para detalles véase el documento de Información técnica TI00025S y el Manual de instrucciones BA00053S

Accesorio	Descripción
Fieldgate FXA520	Pasarela para el diagnóstico y parametrización a distancia mediante navegador de Internet de equipos de medición HART conectados.  Para detalles véase el documento de Información técnica TI00025S y el Manual de instrucciones BA00051S

Accesorio	Descripción
Field Xpert SFX350	El Field Xpert SFX350 es un ordenador móvil para la puesta en marcha y el mantenimiento. Este activa la configuración y el diagnóstico eficaz del dispositivo para los equipos HART y FOUNDATION Fieldbus en los <b>entornos no Ex</b> .  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S

Accesorio	Descripción
Field Xpert SFX370	<p>El Field Xpert SFX370 es un ordenador móvil para la puesta en marcha y el mantenimiento. Este activa la configuración y el diagnóstico eficaz del dispositivo para los equipos HART y FOUNDATION Fieldbus en los <b>entornos no Ex</b> y los <b>entornos Ex</b>.</p> <p> Para detalles, véase el manual de instrucciones BA01202S</p>

**Accesorios específicos para el mantenimiento**

Accesorios	Descripción
FieldCare	<p>Herramienta FDT de Endress+Hauser para la gestión de activos de planta. Ayuda en la configuración y mantenimiento de todos los equipos de su planta. Si se le suministra información sobre el estado, realiza también diagnósticos sobre los equipos.</p> <p> Para detalles, véanse los manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S.</p>

**Componentes del sistema**

Accesorios	Descripción
Gestor gráfico de datos Memograph M	<p>El gestor gráfico de datos Memograph M proporciona información sobre todas las variables relevantes del proceso. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores límite y analiza puntos de medida. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y también en tarjeta SD o lápiz USB.</p> <p> Para detalles consúltese el documento de información técnica TI00133R y las instrucciones de funcionamiento BA00247R</p>
RN221N	<p>Barrera activa con fuente de alimentación para el funcionamiento seguro de circuitos de 4 a 20 mA. Permite transmisiones bidireccionales HART.</p> <p> Para detalles consúltese el documento de información técnica TI00073R y las instrucciones de funcionamiento BA00202R</p>
RNS221	<p>Alimentación para transmisores de sensores a 2 hilos o transmisores que operan exclusivamente en zonas no Ex. Permite comunicaciones bidireccionales utilizando los zócalos para comunicación HART.</p> <p> Para detalles consúltese el documento de información técnica TI00081R y las instrucciones de funcionamiento KA00110R</p>

## Documentación



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

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

### Documentación estándar

### Levelflex FMP51, FMP52, FMP54

Correlación de los documentos con el dispositivo:

Dispositivo	Fuente de alimentación, salida	Comunicaciones	Tipo de documento	Código del documento
FMP51, FMP52, FMP54	A, B, C, K, L	HART	Información técnica	TI01001F
			Manual de instrucciones	BA01001F
			Descripción abreviada del manual	KA01077F
			Descripción de parámetros del instrumento	GP01000F
	G	PROFIBUS PA	Información técnica	TI01001F
			Manual de instrucciones	BA01006F
			Descripción abreviada del manual	KA01079F
			Descripción de parámetros del instrumento	GP01001F
	E	FOUNDATION Fieldbus	Información técnica	TI01001F
			Manual de instrucciones	BA01052F
			Descripción abreviada del manual	KA01107F
			Descripción de parámetros del instrumento	GP01015F

### Documentación complementaria

Dispositivo	Tipo de documento	Código del documento
Fieldgate FXA520	Información técnica	TI369F
Tank Side Monitor NRF590	Información técnica	TI402F
	Manual de instrucciones	BA256F
	Descripción de parámetros del instrumento	BA257F

Descripción	Tipo de documento	Código del documento
<b>Mediciones de nivel continuas en líquidos y sólidos granulados</b> Guía de selección e ingeniería para la industria de procesos	Folleto de competencia	CP00023F
<b>Instrucciones de planificación para la aprobación para calderas</b> Para Levelflex M FMP45 y Levelflex FMP54	Documentación especial	SD01071F

**Documentación de seguridad Instrucciones de seguridad (XA)**

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

Característica 010	Certificaciones	Disponible para	Característica 020: "Fuente de alimentación; Salida"				
			A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	E <sup>4)/G<sup>5)</sup></sup>	K <sup>6)/L<sup>7)</sup></sup>
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
BC	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
BD	ATEX II 1/3G Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
BE	ATEX II 1D Ex t IIIC Da	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
BF	ATEX II 1/2D Ex t IIIC Da/Db	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
BG	ATEX II 3G Ex nA IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
BL	ATEX II 1/3G Ex nA[ia] IIC T6 Ga/Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, 1/2D Ex ia IIIC Da/Db	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	-
B3	ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, 1/2 D Ex t IIIC Da/Db	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00500F	XA01134F	XA01135F	XA00520F	-
CD	CSA C/US DIP Cl.I,II,III Div.1 Gr.E-G	FMP54	XA00529F	XA00529F	XA00529F	XA00570F	XA00529F
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00530F	XA00530F	XA00530F	XA00571F	XA00530F
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00529F	XA00529F	XA00529F	XA00570F	XA00529F
DC	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00531F	XA00531F	XA00531F	XA00573F	XA00531F
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00532F	XA00532F	XA00532F	XA00572F	XA00532F
FE	FM DIP Cl.I,II,III Div.1 Gr.E-G	FMP54	XA00532F	XA00532F	XA00532F	XA00572F	XA00532F
IA	IEC Ex ia IIC T6 Ga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-

Característica 010	Certificaciones	Disponible para	Característica 020: "Fuente de alimentación; Salida"				
			A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	E <sup>4)</sup> /G <sup>5)</sup>	K <sup>6)</sup> /L <sup>7)</sup>
IB	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00496F	XA01125F	XA01126F	XA00516F	-
IC	IEC Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00499F	XA00499F	XA00499F	XA00519F	XA01133F
ID	IEC Ex ic[ia] IIC T6 Ga/Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
IE	IEC Ex t IIIC Da	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
IF	IEC Ex t IIIC Da/Db	FMP54	XA00501F	XA00501F	XA00501F	XA00521F	XA00501F
IG	IEC Ex nA IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
IH	IEC Ex ic IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00498F	XA01130F	XA01131F	XA00518F	XA01132F
IL	IEC Ex nA[ia] IIC T6 Ga/Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00497F	XA01127F	XA01128F	XA00517F	XA01129F
I2	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia IIIC Da/Db	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00502F	XA00502F	XA00502F	XA00522F	-
I3	IEC Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, Ex t IIIC Da/Db	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00503F	XA00503F	XA00503F	XA00523F	XA01136F
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA01169F	-	XA01169F	-	-
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA01169F	-	XA01169F	-	-
KC	KC Ex d[ia] IIC T6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	-	-	XA01170F	-	-
MA	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA01038F	XA01038F	XA01038F	-	XA01038F
MC	INMETRO Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA01041F	XA01041F	XA01041F	-	XA01041F
ME	INMETRO Ex t IIIC Da	FMP54	XA01043F	XA01043F	XA01043F	-	XA01043F
MH	INMETRO Ex ic IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA01040F	XA01040F	XA01040F	-	XA01040F
NA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00634F	XA00634F	XA00634F	XA00640F	XA00634F
NC	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FMP51</li> <li>▪ FMP52</li> <li>▪ FMP54</li> </ul>	XA00636F	XA00636F	XA00636F	XA00642F	XA00636F
NF	NEPSI DIP A20/21 T85...90oC IP66	FMP54	XA00637F	XA00637F	XA00637F	XA00643F	XA00637F

Característica 010	Certificaciones	Disponible para	Característica 020: "Fuente de alimentación; Salida"				
			A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	E <sup>4)</sup> /G <sup>5)</sup>	K <sup>6)</sup> /L <sup>7)</sup>
NG	NEPSI Ex nA II T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00635F	XA00635F	XA00635F	XA00641F	XA00635F
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00638F	XA00638F	XA00638F	XA00644F	XA00638F
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85...90°C IP66	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00639F	XA00639F	XA00639F	XA00645F	XA00639F
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMP51</li> <li>■ FMP52</li> <li>■ FMP54</li> </ul>	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00531F XA00532F	XA00572F XA00573F	XA00531F XA00532F

- 1) A: a 2 hilos; 4-20mA HART
- 2) B: a 2 hilos; 4-20mA HART, salida de conmutación
- 3) C: a 2 hilos; 4-20mA HART, 4-20mA
- 4) E: a 2 hilos; Fieldbus FOUNDATION, salida de conmutación
- 5) G: a 2 hilos; PROFIBUS PA, salida de conmutación
- 6) K: a 4 hilos 90-253Vca; 4-20mA HART
- 7) L: a 4 hilos 10,4-48Vcc; 4-20mA HART



En el caso de los equipos con certificación, las instrucciones de seguridad (XA) pertinentes vienen indicadas en la placa de identificación.

*Marca Ex cuando se tiene un indicador remoto FHX50 conectado*

Si el instrumento es una versión para indicador remoto FHX50 (estructura de pedido: ítem 030: "visualización, operaciones", opción L o M), la marca Ex de algunos certificados varía según lo indicado en la tabla siguiente <sup>11)</sup>:

Item 010 ("Certificaciones")	Item 030 ("Visualización, operaciones")	Marca Ex
BE	L o M	ATEX II 1D Ex ta [ia] IIIC T <sub>500</sub> xx°C Da
BF	L o M	ATEX II 1/2 D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
BG	L o M	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
BH	L o M	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
B3	L o M	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IE	L o M	IECEX Ex ta [ia] IIIC T500 xx°C Da
IF	L o M	IECEX ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IG	L o M	IECEX Ex nA [ia Ga] IIC T6 Gc
IH	L o M	IECEX Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
I3	L o M	IECEX Ex d [ia] IIC T6 Ga/Gb, IECEX Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db

11) Las marcas de certificación no mencionadas en dicha tabla son marcas que no dependen del FHX50.

## Marcas registradas

**HART®**

Marca registrada de HART Communication Foundation, Austin, EE. UU.

**PROFIBUS®**

Marca registrada de PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Alemania

**FOUNDATION™ Fieldbus**

Marca registrada de Fieldbus Foundation, Austin, EE.UU.

**KALREZ®, VITON®**

Marca registrada de DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, EE.UU.

**TEFLON®**

Marca registrada de E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, EE.UU.

**TRI CLAMP®**

Marca registrada de Alfa Laval Inc., Kenosha, EE.UU.

## Patentes

Este producto puede estar protegido por al menos una de las siguientes patentes.

Hay además otras patentes más pendientes.

Patentes norteamericanas	Patentes europeas (EP)
5.827.985	---
5.884.231	---
5.973.637	---
6.087.978	955 527
6.140.940	---
6.481.276	---
6.512.358	1 301 914
6.559.657	1 020 735
6.640.628	---
6.691.570	---
6.847.214	---
7.441.454	---
7.477.059	---
---	1 389 337
7.965.087	---



7125554

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

---