

Información técnica

Levelflex FMP51

Modbus

Radar de onda guiada

Medición de nivel e interfase en líquidos



Aplicación

- Sonda de varilla, cable o coaxial
- Conexión a proceso: rosca o brida inicial 3/4"
- Temperatura de proceso: -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
- Presión de proceso: -1 ... +40 bar (-14,5 ... +580 psi)
- Rango de medición 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; EN10204-3.1
- Protocolo de linealidad (a 3 puntos)

Ventajas para el usuario

- Medición fiable 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
- Perfecta integración con los sistemas de control o gestión de activos
- Interfaz de usuario intuitiva en el idioma de cada país

Índice de contenidos

Información importante sobre el documento	3	Estructura mecánica	36
Símbolos	3	Medidas	36
Funcionamiento y diseño del sistema	4	Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda	41
Principio de medición	4	Rugosidad superficial	41
Sistema de medición	6	Acortar sondas	41
Entrada	7	Peso	41
Variable medida	7	Materiales	42
Rango de medición	8	Operabilidad	47
Distancia de bloqueo	8	Concepto de operación	47
Medición del espectro de frecuencia	9	Acceso al menú de configuración a través del indicador local	49
Salida	9	Acceso al menú de configuración a través del software de configuración	50
Señal de salida	9	Certificados y homologaciones	51
Señal en caso de alarma	9	Marca CE	51
Linealización	10	RoHS	51
Aislamiento galvánico	10	Marcado RCM	51
Datos específicos del protocolo	10	Homologación Ex	51
Fuente de alimentación	10	Junta dual ANSI/ISA 12.27.01	51
Asignación de terminales	10	Protección contra sobrellenado	51
Tensión de alimentación	11	AD2000	51
Consumo de energía	12	NACE MR 0175 / ISO 15156	51
Fallo de la fuente de alimentación	12	NACE MR 0103	52
Igualación de potencial	12	ASME B31.1 y B31.3	52
Terminales	12	Directiva sobre presión de los equipos	52
Entradas de cable	12	Certificado de radio	52
Especificación de cables	12	Homologación CRN	52
Características de funcionamiento	12	Prueba, certificado	53
Condiciones de referencia	12	Documentación del producto en papel	54
Precisión de referencia	13	Normas y directrices externas	54
Resolución	15	Información para cursar pedidos	54
Tiempo de respuesta	15	Protocolo de linealización a 3 puntos	55
Influencia de la temperatura ambiente	15	Protocolo de linealización a 5 puntos	56
Instalación	16	Etiquetado (opcional)	57
Requisitos de montaje	16	Accesorios	57
Entorno	30	Accesorios específicos del equipo	57
Temperatura ambiente	30	Accesorios específicos para la comunicación	66
Límites de temperatura ambiente	30	Componentes del sistema	66
Temperatura de almacenamiento	34	Documentación	67
Clase climática	34		
Altura de operación	34		
Grado de protección	34		
Resistencia a vibraciones	34		
Limpieza de la sonda	34		
Compatibilidad electromagnética (EMC)	34		
Proceso	35		
Rango de temperaturas de proceso	35		
Rango de presión del proceso	35		
Constante dieléctrica	35		
Prolongación de la sonda de cable	35		

Información importante sobre el documento

Símbolos

Símbolos de seguridad



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



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



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



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

Símbolos eléctricos



Corriente continua



Corriente alterna



Corriente continua y corriente alterna



Conexión a tierra

Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.



Tierra de protección (PE)

Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.

Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

- Borne de tierra interno; la tierra de protección está conectada a la red principal.
- Borne de tierra externo; el equipo está conectado al sistema de puesta a tierra de la planta.

Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

Admisible

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

Consejo

Indica información adicional



Referencia a documentación



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar



Serie de pasos



Resultado de un paso

1, 2, 3, ...

Número del elemento

A, B, C, ...

Vistas

Resistencia de los cables de conexión a la temperatura

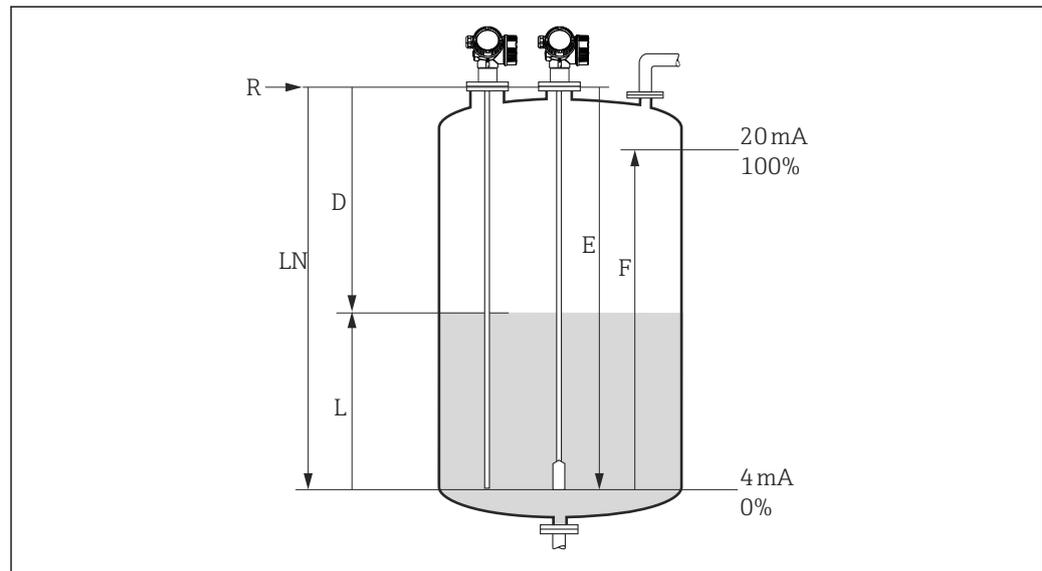
Especifica el valor mínimo de temperatura al que son resistentes los cables de conexión

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Principios generales

El Levelflex es un sistema de medición "de eco" que funciona según el principio del tiempo de retorno (ToF). 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. Este método también se conoce como TDR (reflectometría de dominio de tiempo).



A0011360

1 Parámetros para la medición de nivel con radar de onda guiada

LN Longitud de la sonda

D Distancia

L Nivel

R Punto de referencia de las mediciones

E Calibración de vacío (= cero)

F Calibración de lleno (= intervalo)

i Si el valor ϵ_r es menor que 7 en el caso de las sondas de cable, no se puede llevar a cabo la medición en el área del contrapeso tensor (0 ... 250 mm (0 ... 9,84 in) desde el extremo de la sonda), (distancia de bloqueo inferior).

i El punto de referencia **R** de la medición está situado en la conexión a proceso.

Constante dieléctrica

La constante dieléctrica (CD) del producto influye directamente en el nivel de reflexión de los pulsos de alta frecuencia. Cuando se dan valores de CD altos, como ocurre con el agua o el amoníaco, se produce una reflexión de pulsos intensa, mientras que en el caso de valores DC bajos, como con los hidrocarburos, la reflexión de pulsos es baja.

Entrada

Los pulsos reflejados se transmiten de la sonda a la electrónica. En ella, un microprocesador evalúa las señales recibidas e identifica el eco de nivel producido por la reflexión de los pulsos de alta frecuencia en la superficie del producto. Este sistema para la detección clara de señal se beneficia de más de 30 años de experiencia en procedimientos con pulsos time-of-flight que se han volcado en el desarrollo del software PulseMaster®.

La distancia *D* a la superficie del producto es proporcional al tiempo de vuelo *t* del pulso:

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

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 está situado en la conexión a proceso. Para más detalles, vea: FMP51: ([Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required=true'](#))

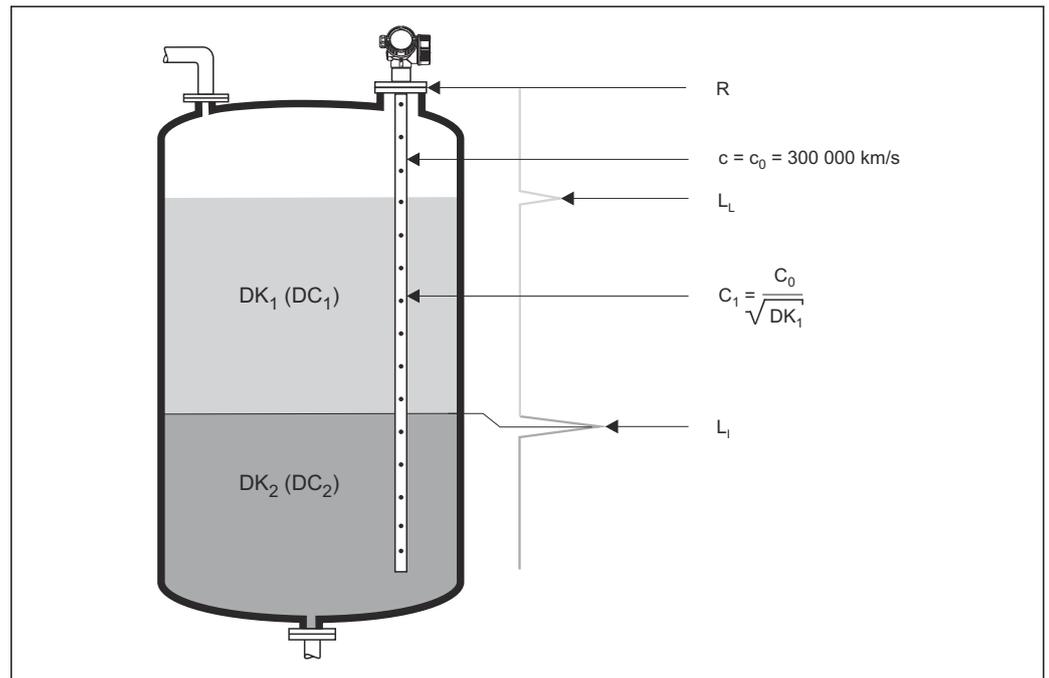
El Levelflex incluye funciones activadas por el usuario para filtrar los ecos interferentes (mapeado). Estas funciones garantizan que las señales de eco de interferencia de accesorios y codales, por ejemplo, no se interpreten como señales de eco de nivel.

Salida

El Levelflex se preconfigura en fábrica a la longitud de la sonda que se ha pedido, de forma que en la mayoría de los casos solo es necesario introducir los parámetros de aplicación que adaptan el equipo automáticamente 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 una función de linealización con un máximo de 32 puntos a partir de una tabla cuyos valores se introducen manualmente o de un modo semiautomático, en planta o mediante configuración a distancia. Esta función permite que se convierta el nivel en unidades de volumen o masa, por ejemplo.

Medición de la interfase

Cuando los pulsos de alta frecuencia alcanzan la superficie del producto, solo se refleja un porcentaje del pulso de transmisión. En particular, en el caso de un producto con un valor bajo de la CD_1 , la otra parte entra en el producto. El pulso es reflejado de nuevo en el punto de interfase de un segundo producto con un valor superior de la CD_2 . Ahora ya se puede determinar también la distancia a la capa de interfase, teniendo en cuenta el tiempo de vuelo retardado del pulso a través del producto superior.



2 Medición de la interfase con el radar de onda guiada

- LL Nivel total
- LI Nivel de interfase
- R Punto de referencia de las mediciones

En la medición de la interfase también deben cumplirse las siguientes condiciones generales:

- La CD del producto superior debe ser conocida y constante. Si se conoce el grosor de la interfase, la CD se puede calcular de manera automática en FieldCare.
- La CD del producto de la capa superior no debe ser mayor de 10.
- La diferencia entre la CD del producto superior y la CD del producto inferior debe ser >10 .
- El grosor mínimo del producto superior es 60 mm (2,4 in).
- Las capas de emulsión en la zona de interfase pueden atenuar mucho la señal. No obstante, se permiten capas de emulsión de hasta 50 mm (2 in).

 Para obtener los valores de permitividad relativa (valores de ϵ_r) de muchos productos de uso habitual en la industria, consulte las fuentes siguientes:

- Permitividad relativa (valor de ϵ_r), compendio CP01076F
- Aplicación "DC Values App" de Endress+Hauser (disponible para iOS y Android)

Ciclo de vida del producto

Planificación

- Principio de medición universal
- Medición no afectada por las propiedades del producto
- Medición de interfase genuina y directa

Compras

Soporte y servicio a nivel mundial

Instalación

- No requiere herramientas especiales
- Protección contra inversión de polaridad
- Terminales modernos y desmontables
- Electrónica principal protegida por un compartimiento de conexión independiente

Puesta en marcha

- Puesta en marcha rápida mediante menú, en solo 6 pasos
- La indicación de textos sencillos en el idioma local disminuye el riesgo de errores o confusión
- Acceso directo en campo a todos los parámetros
- Copia impresa del manual de instrucciones abreviado en el equipo en campo

Configuración

- Multi-echo tracking: medición fiable gracias a algoritmos de búsqueda autoadaptativos que tienen en cuenta el historial a corto y largo plazo y la viabilidad de las señales detectadas para suprimir las señales de eco interferente.
- Según NAMUR NE107

Mantenimiento

- HistoROM: copia de seguridad de los ajustes del equipo y de los valores medidos
- Diagnósticos exactos del equipo y del proceso para apoyar la toma rápida de decisiones con información clara sobre medidas correctivas
- Concepto operativo intuitivo y guiado por menú en el idioma local que permite reducir gastos en formación y mantenimiento
- La tapa del compartimiento de la electrónica también se puede abrir en la zona con peligro de explosión

Retiro

- Traducción del código de producto para modelos subsecuentes
- Conforme a RoHS (Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas), componentes electrónicos soldados sin plomo
- Enfoque de reciclaje respetuoso con el medioambiente

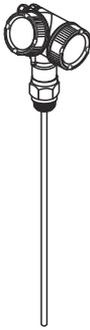
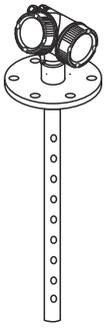
Sistema de medición

Notas generales sobre la selección de sondas

- Normalmente, use sondas de varilla o coaxiales para líquidos. Las sondas de cable se utilizan en líquidos para rangos de medición > 10 m (33 ft) (para FMP52: > 4 m (13 ft)) o si el espacio hasta el techo no permite instalar sondas rígidas.
- Para la medición de la interfase, lo ideal es usar sondas coaxiales o sondas de varilla en la derivación/el tubo tranquilizador.
- Las sondas coaxiales son adecuadas para líquidos con una viscosidad de hasta aprox. 500 cSt. La gran mayoría de gases licuados se pueden medir con sondas coaxiales desde una constante dieléctrica de 1,4. Por otra parte, las condiciones de instalación, como la presencia de tubuladuras, accesorios internos en el depósito, etc., no influyen en la medición cuando se usa una sonda coaxial. Una sonda coaxial ofrece máxima seguridad en lo relativo a la compatibilidad electromagnética (EMC) cuando se usa en depósitos de plástico.

Selección de sondas

Los distintos tipos de sondas en combinación con las conexiones a proceso son adecuados para las aplicaciones siguientes ¹⁾:

Levelflex FMP51						
Tipo de sonda	Sonda de varilla		Sonda de cable		Sonda coaxial ¹⁾	
	 A0011387		 A0011388		 A0011359	
Característica 060, sonda:	Versión:		Versión:		Versión:	
	AA	8 mm (316L)	LA	4 mm (316)	UA	... mm (316L)
	AB	1/3" (316L)	LB	1/6" (316)	UB	... pulgadas (316L)
	CA	12 mm (316L)	MB	4 mm (316) con varilla de centrado	UC	... mm (Aleación C)
	AD	1/2" (316L)	MD	1/6" (316) con varilla de centrado	UD	... pulgadas (Aleación C)
	AL	12 mm (Aleación C)				
	AM	1/2" (Aleación C)				
	BA	16 mm (316L)				
	BC	Separable				
BB	0,63 in (316L)					
BD	Separable					
Longitud máx. de la sonda	10 m (33 ft) ²⁾		45 m (148 ft)		6 m (20 ft)	
Aplicación para	Medición de nivel e interfase en líquidos		Medición de nivel e interfase en líquidos		Medición de nivel e interfase en líquidos	

- 1) Perforada para rosca de 1-1/2" o conexiones a proceso por brida; múltiples agujeros para 316L; un agujero para AlloyC
- 2) Longitud máxima de la sonda para sondas de varilla no separables: 4 m (13 ft)

Entrada

Variable medida

La variable medida es la distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto.

El nivel se calcula en base a "E", la distancia de vacío introducida.

Opcionalmente, el nivel se puede convertir a otras variables (volumen, masa) mediante linealización (32 puntos).

1) Existe la posibilidad de sustituir las sondas de varilla y de cable, si es necesario. Están asegurados con arandelas Nord-Lock o un recubrimiento roscado.

Rango de medición

La tabla siguiente describe los grupos de productos y el rango de medición posible en función del grupo de productos.

Levelflex FMP51					
Grupo de productos	CD (ϵ_r)	Líquidos típicos	Rango de medición ¹⁾		
			Sondas de varilla Sondas de varilla	Sondas de varilla Sondas de cable	Sondas coaxiales
1	1,4 a 1,6	Gases licuados, p. ej., N ₂ , CO ₂	Bajo demanda		
2	1,6 a 1,9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gas licuado, p. ej. propano ▪ Disolventes ▪ Freón ▪ Aceite de palma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft) 	15 ... 22 m (49 ... 72 ft)	6 m (20 ft)
3	1,9 a 2,5	Aceites minerales, combustibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft) 	22 ... 32 m (72 ... 105 ft)	6 m (20 ft)
4	2,5 a 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benceno, estireno, tolueno ▪ Furano ▪ Naftaleno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft) 	32 ... 42 m (105 ... 138 ft)	6 m (20 ft)
5	4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clorobenceno, cloroformo ▪ Lacas de nitrocelulosa ▪ Isocianato, anilina 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft) 	42 ... 45 m (138 ... 148 ft)	6 m (20 ft)
6	> 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líquidos acuosos ▪ Alcoholes ▪ Amonios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De una sola pieza: 4 m (13 ft) ▪ Desmontable: 10 m (33 ft) 	45 m (148 ft)	6 m (20 ft)

1) El rango de medición para mediciones de la interfase está limitado a 10 m (33 ft).

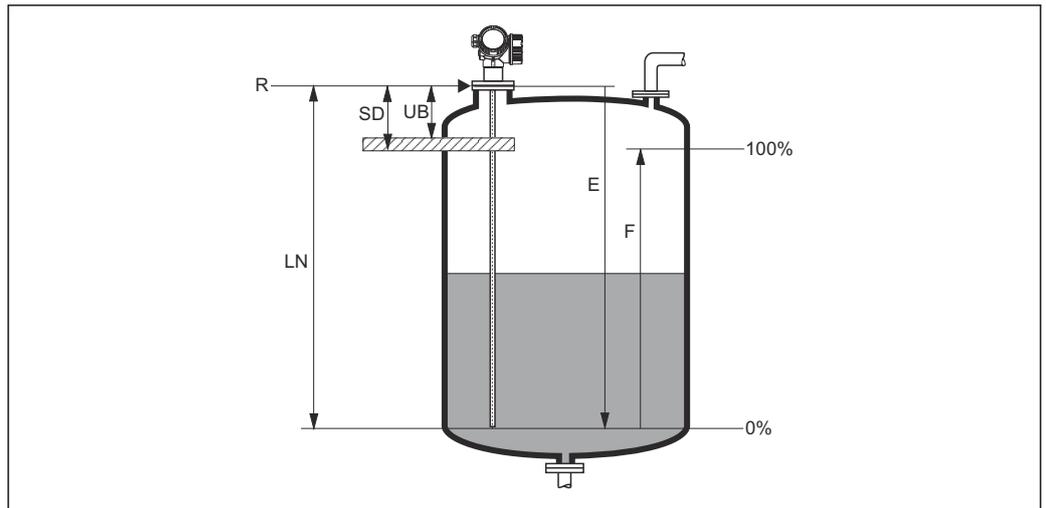


- La formación de deposiciones, particularmente de productos húmedos, puede disminuir el rango de medición máximo posible.
- Debido a la alta tasa de difusión del amoníaco, para mediciones en este producto se recomienda utilizar un casquillo estanco al gas ²⁾.

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.

2) Disponible opcionalmente para el FMP51



A0011279

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

- R Punto de referencia de las mediciones
- LN Longitud de la 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):

- Para sondas coaxiales: 0 mm (0 in)
- Para sondas de varilla y de cable hasta 8 m (26 ft): 200 mm (8 in)
- Para sondas de varilla y de cable de más de 8 m (26 ft): 0,025 x longitud de la sonda

i En el momento de la entrega se establece un valor inicio de fábrica para las distancias de bloqueo especificadas. Estos ajustes se pueden modificar según la aplicación.

Para las sondas de varilla y de cable, la distancia de bloqueo se puede reducir normalmente a 100 mm (4") para los productos con CD > 7 y generalmente para la instalación en bypass/tubo tranquilizador.

No es posible garantizar una medición fiable dentro de la distancia de bloqueo.

i Se puede definir una distancia de seguridad SD además de la distancia de bloqueo. El equipo emite un aviso si el nivel aumenta para introducir esta distancia de seguridad.

Medición del espectro de frecuencia

100 MHz a 1,5 GHz

Salida

Señal de salida

Modbus

Interfaz física	RS485 según la norma EIA/TIA-485
Resistor de terminación	No está integrado

Señal en caso de alarma

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

- Indicador local
 - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
 - Indicador de textos sencillos
- Software de configuración mediante comunicación digital o la interfaz de servicio (CDI)
 - Señal de estado (según la recomendación NAMUR NE 107)
 - Indicador de textos sencillos

Linealización

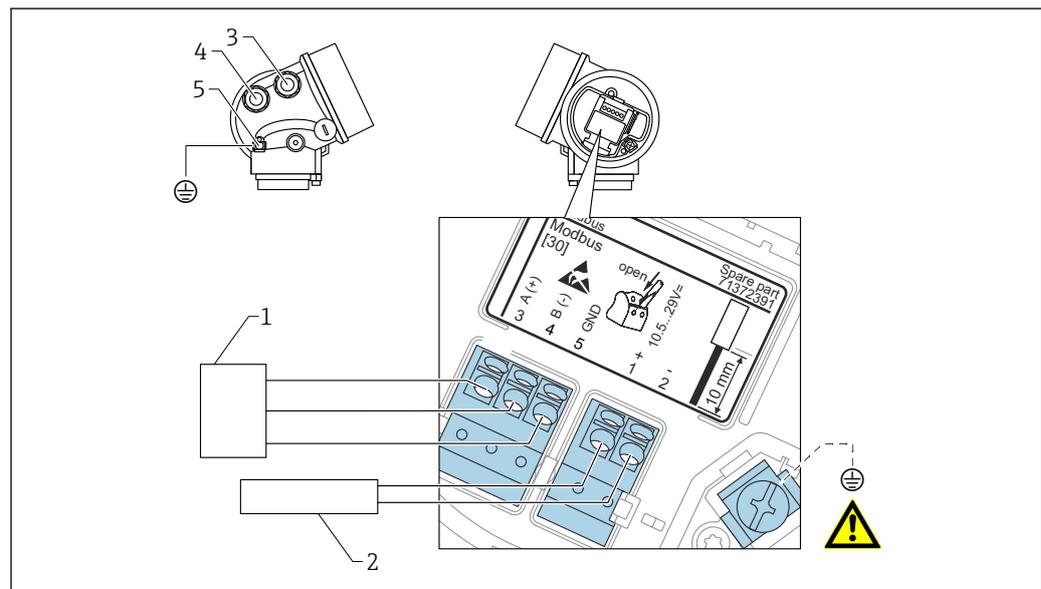
La función de linealización del equipo permite que el usuario convierta el valor medido a cualquier unidad de longitud o volumen. Las tablas de linealización para calcular el volumen en depósito cilíndricos vienen preprogramadas en el equipo. Otras tablas de hasta 32 pares de valores se pueden entrar de manera manual o semi-automática.

Aislamiento galvánico

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

Datos específicos del protocolo**Modbus**

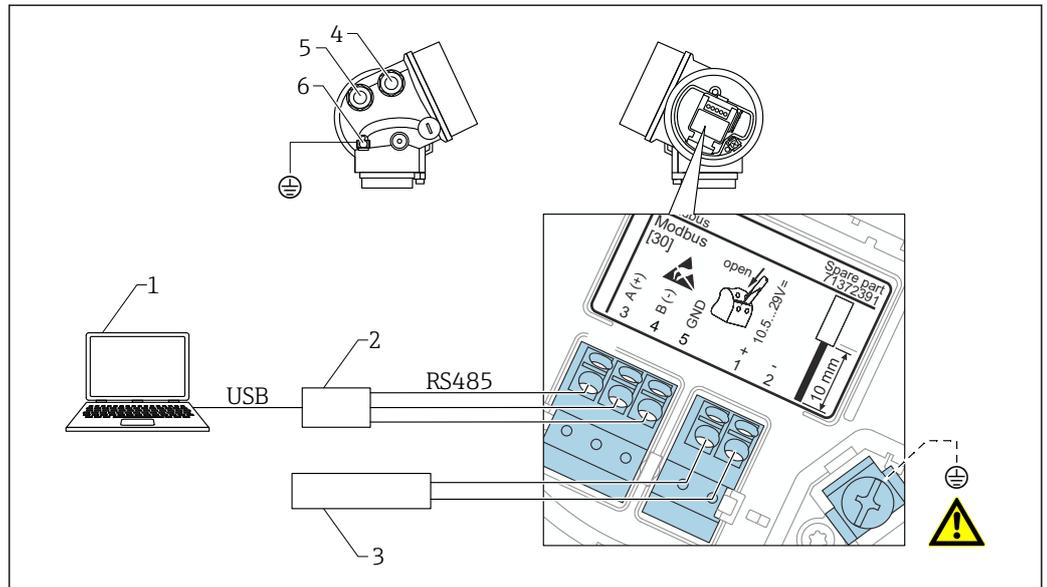
Protocolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus RTU ▪ Level Master
Tiempos de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso a datos directo: típicamente 25 ... 50 ms ▪ Memoria intermedia para escaneado automático (rango de datos): típicamente 3 ... 5 ms
Tipo de equipo	Esclavo
Gama de números para la dirección del esclavo	1 ... 63
Código de función	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 03: Lectura del registro de explotación ▪ 04: Lectura del registro de entradas
Velocidad de transmisión	Detección automática de la velocidad de transmisión
Paridad	Detección automática de la paridad
Modo de transmisión de datos	RTU

Fuente de alimentación**Asignación de terminales****Modbus***Conexión al maestro Modbus*

- 1 Maestro Modbus
- 2 Tensión de alimentación
- 3 Entrada de cable para la conexión del Modbus
- 4 Entrada de cable para la tensión de alimentación
- 5 Conexión para la tierra de protección

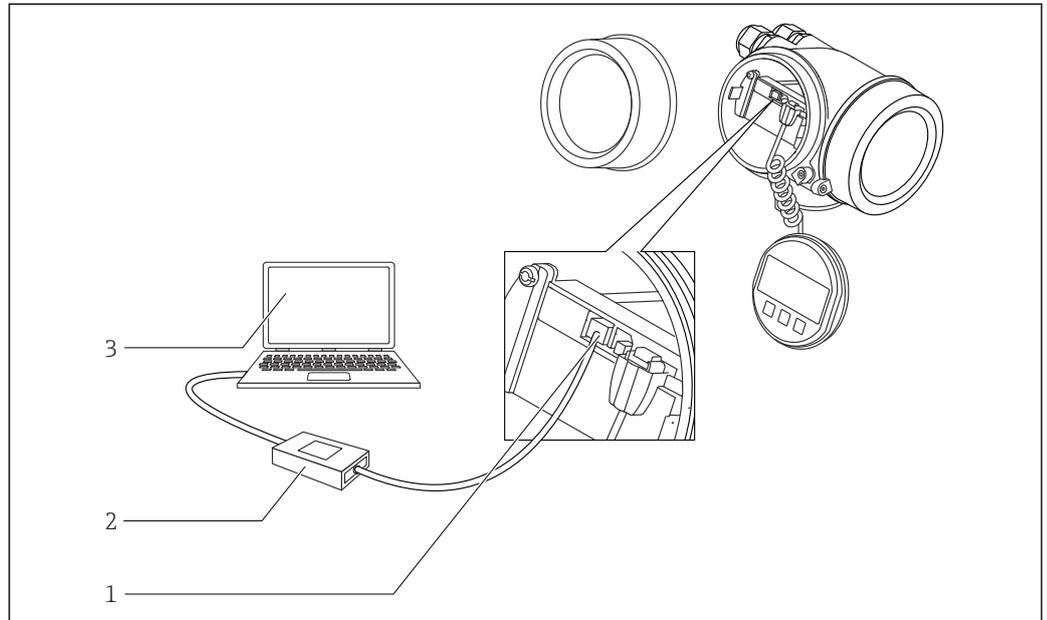
Conexión a FieldCare/DeviceCare mediante RS485

i Para configurar el equipo mediante FieldCare o DeviceCare, se recomienda desconectar el equipo del bus y conectarlo al ordenador mediante una interfaz de USB a RS485.



- 1 Ordenador con FieldCare/DeviceCare
- 2 USB-RS485 interfaz
- 3 Tensión de alimentación
- 4 Entrada de cable para RS485
- 5 Entrada de cable para la tensión de alimentación
- 6 Conexión para la tierra de protección

Conexión a DeviceCare/FieldCare mediante interfaz de servicio



- 1 Interfaz de servicio (CDI) del equipo de medición (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Commubox FXA291
- 3 Ordenador con software de configuración DeviceCare/FieldCare

Tensión de alimentación	Tensión de alimentación	10,5 ... 29 V _{DC}
	Rizado	1 V _{SS} (< 100 Hz); 10 mV _{SS} (> 100 Hz)

Consumo de energía	Tensión máxima	1 000 mW
	Típico	400 mW

Fallo de la fuente de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> 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	<p>No hay que tomar medidas especiales de igualación de potencial.</p> <p> Si el dispositivo se diseña para zonas peligrosas, debe considerarse la información que se indica en la documentación "Instrucciones de seguridad" (XA).</p>
--------------------------------	--

Terminales	<ul style="list-style-type: none"> Tensión de alimentación Terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable 0,2 ... 2,5 mm² (24 ... 14 AWG) Modbus Terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable 0,2 ... 1,5 mm² (24 ... 16 AWG)
-------------------	---

Entradas de cable	<p>Conexión de los cables de alimentación y de señal</p> <p>Para seleccionar en la característica 050 "Conexión eléctrica":</p> <ul style="list-style-type: none"> Acoplamiento M20, el material depende de la homologación: <ul style="list-style-type: none"> Para non-Ex, ATEX, IECEx, NEPSI Ex ia/ic: Plástico M20x1,5 para cable Ø5 ... 10 mm (0,2 ... 0,39 in) Para Dust-Ex, FM IS, CSA IS, CSA GP, Ex ec: Para Ex db: Sin prensaestopas disponible Rosca <ul style="list-style-type: none"> ½" NPT G ½" M20 × 1,5 Conector M12/conector 7/8" Solo disponible para non-Ex, Ex ic, Ex ia
--------------------------	---

Conexión del visualizador remoto FHX50

Característica 030 "Visualización, configuración"	Entrada de cables para conectar el FHX50
L: "Preparado para mostrar la conexión FHX50 + M12 en el indicador"	Enchufe M12
M: "Preparado para el indicador FHX50 + conexión personalizada"	Prensaestopas M12

Especificación de cables	<ul style="list-style-type: none"> Línea de alimentación: cable para equipos estándar Conexión Modbus: se recomienda un cable blindado. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.
---------------------------------	---

Características de funcionamiento

Condiciones de referencia	<ul style="list-style-type: none"> 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 reflexión ≥ 0,8 (superficie de agua para sonda coaxial, placa de metal para sonda de varilla y sonda de cable con un diámetro mín. de 1 m (40 in)) 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: <ul style="list-style-type: none"> Sonda coaxial CD del producto en la parte inferior = 80 (agua) CD del producto en la parte superior = 2 (petróleo)
----------------------------------	---

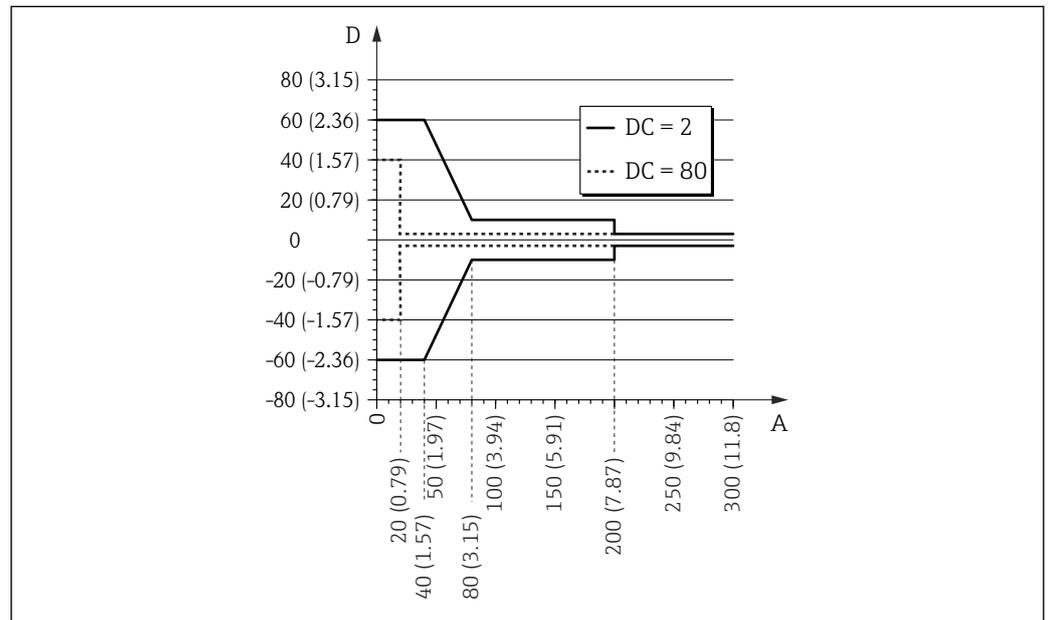
Precisión de referencia

Datos típicos bajo condiciones de trabajo de referencia: DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1; valores porcentuales con respecto al span.

Salida:	digital	analógica ¹⁾
Precisión (suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis) ²⁾	Medición de nivel: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distancia de medición hasta 15 m (49 ft): ±2 mm (±0,08 in) ³⁾ ▪ Distancia de medición > 15 m (49 ft): ±10 mm (±0,39 in) 	±0,02 %
	Medición de la interfase: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distancia de medida hasta 500 mm (19,7 in): ±20 mm (±0,79 in) ▪ Distancia de medición > 500 mm (19,7 in): ±10 mm (±0,39 in) ▪ Si el espesor del producto en la parte superior es < 100 mm (3,94 in): ±40 mm (±1,57 in) 	
No repetibilidad ⁴⁾	≤ 1 mm (0,04 in)	

- 1) Añadir el error del valor analógico al valor digital.
- 2) Si no se cumplen las condiciones de referencia, el offset / punto cero de las condiciones de instalación puede ser de hasta ±16 mm (±0,63 in). El offset / punto cero adicional puede compensarse introduciendo una corrección (parámetro "Corrección de nivel") durante la puesta en marcha.
- 3) Para sondas con estrellas de centrado, la exactitud de medición puede experimentar desviaciones en las proximidades de las estrellas de centrado.
- 4) La no repetibilidad ya está contemplada en la precisión.

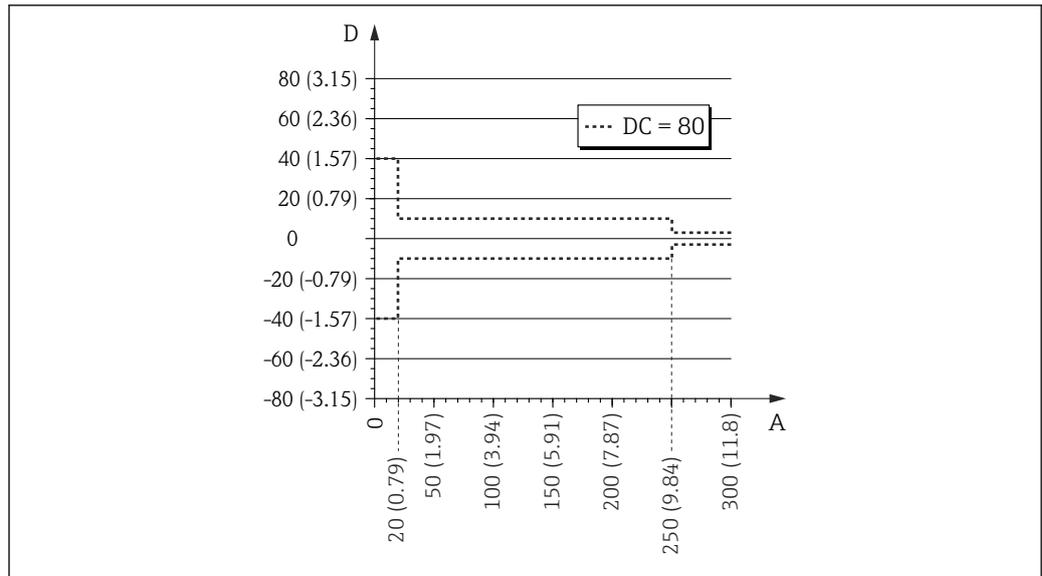
En el área del extremo inferior de la sonda, se aplica el siguiente error de medición específicamente a la medición de nivel:



4 Error de medición en el extremo de la sonda para sondas de varilla y coaxiales

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

D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis

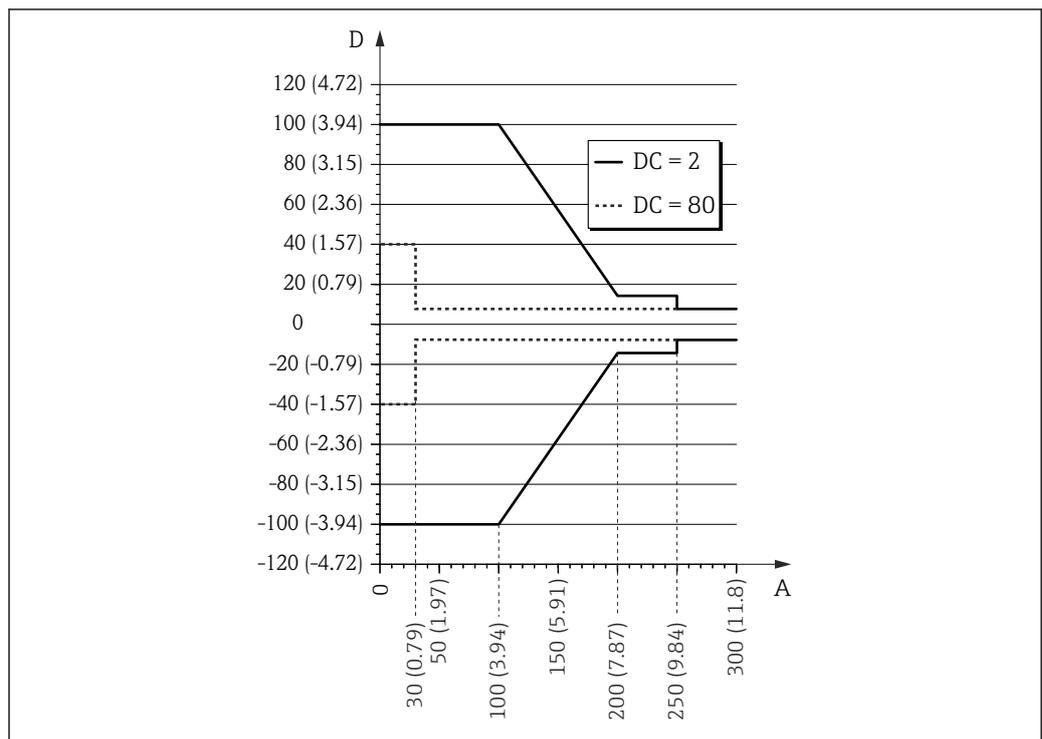


A0021482

5 Error de medición en el extremo de la sonda para sondas de cable

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

D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis



A0021483

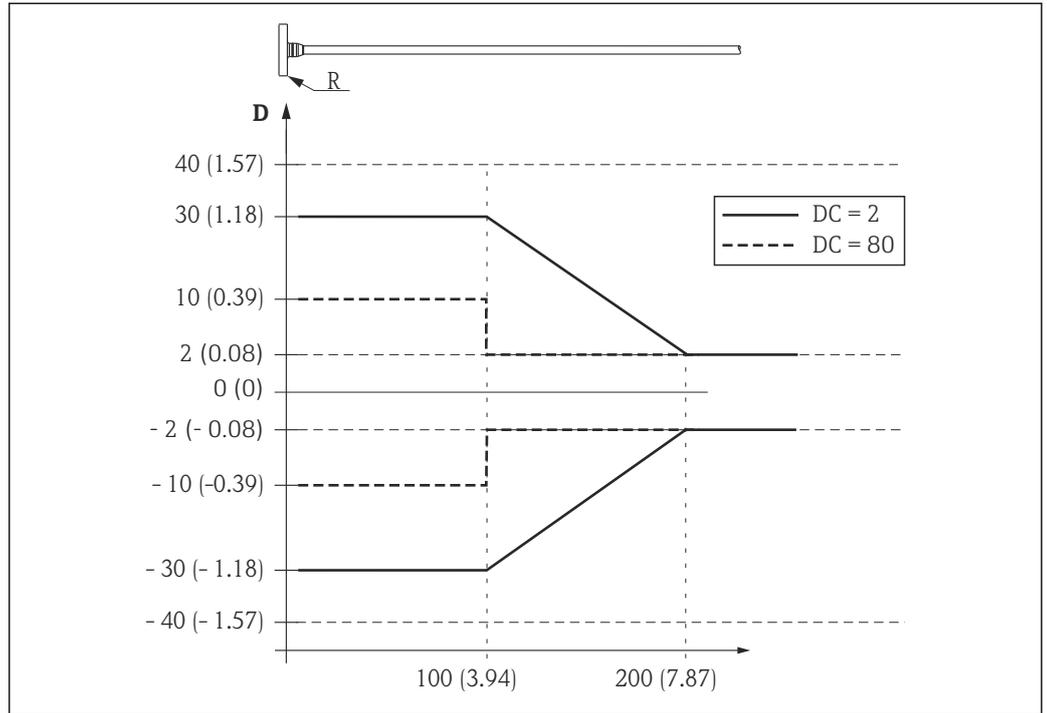
6 Error de medición en el extremo de la sonda en caso de discos de centrado de metal (estructura de pedido del producto: característica 610 "Accesorio montado", versión OA, OB u OC)

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

D Error de medición: Suma de la no linealidad, la no repetibilidad y la histéresis

i Si la CD es menor que 7 en el caso de las sondas de cable, no se puede llevar a cabo la medición en el área del contrapeso de la sonda (de 0 a 250 mm desde el extremo de la sonda), (distancia de bloqueo inferior).

El siguiente error de medición se aplica a la medición de nivel en el área del extremo superior de la sonda (solo varilla/cable):



7 Error de medición en el extremo superior de la sonda; unidad: mm (in)

D Suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis
 R Punto de referencia de las mediciones
 CC Constante dieléctrica

A0015091

Resolución

- Digital: 1 mm
- Analógica: 1 µA

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta puede configurarse. Los siguientes tiempos de respuesta gradual (según DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1)³⁾ se dan cuando la amortiguación está desactivada:

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

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

Influencia de la temperatura ambiente

Las mediciones se llevan a cabo según DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1

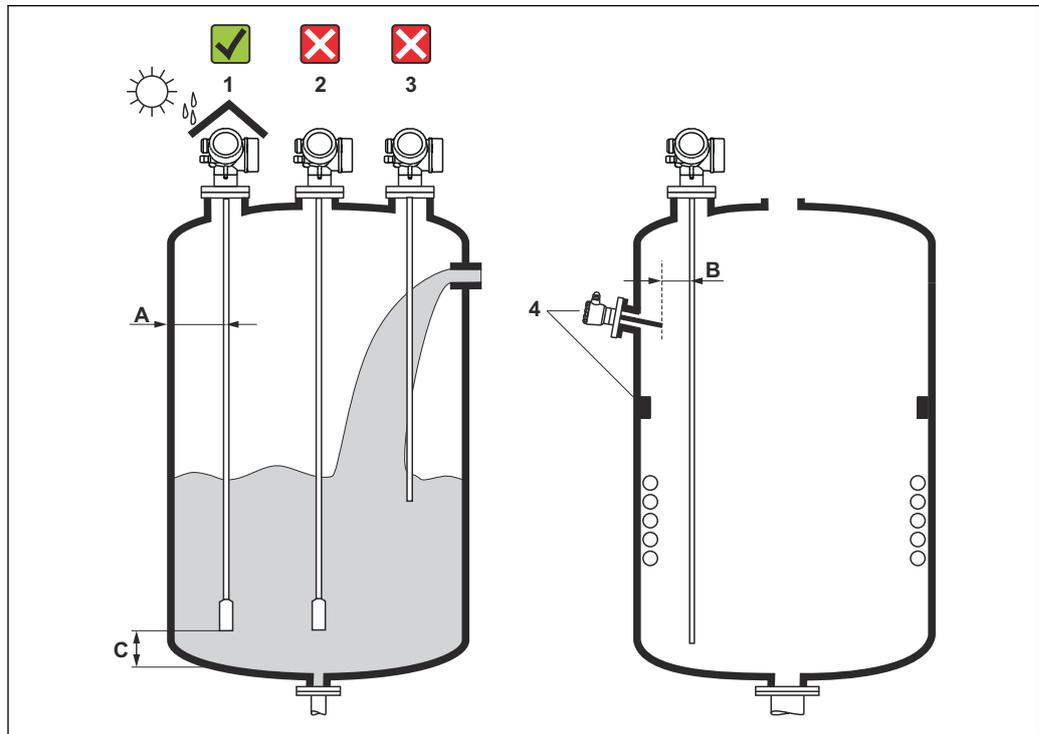
- Digital (HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, Modbus): promedio $T_C = 0,6 \text{ mm}/10 \text{ K}$
 Para FMP51 y FMP52 con sensor remoto,⁴⁾ existe un error de offset adicional de $\pm 0,3 \text{ mm}/10\text{K}$ ($\pm 0,01 \text{ in}/10\text{K}$) por cada 1 m (3,3 ft) del cable para sensor remoto.
- Analógica (salida de corriente):
 - Punto cero (4 mA): promedio $T_C = 0,02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
 - Span (20 mA): promedio $T_C = 0,05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

3) Según DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, el tiempo de respuesta gradual es el tiempo que transcurre tras un cambio abrupto en la señal de entrada hasta que el cambio en la señal de salida haya adoptado el 90 % del valor estable por primera vez.
 4) Estructura de pedido del producto: característica 600, versión MB, MC o MD)

Instalación

Requisitos de montaje

Posición de montaje apropiada



8 Posiciones de instalación

Requisitos de espacio durante el montaje

- Distancia (A) entre la pared del depósito y las sondas de varilla y de cable:
 - Para paredes metálicas lisas: > 50 mm (2 in)
 - Para paredes de plástico: > 300 mm (12 in) a las piezas metálicas del exterior del depósito
 - Para paredes de hormigón: > 500 mm (20 in), si no, puede que disminuya el rango de medición admisible.
- Distancia (B) entre las sondas de varilla y los accesorios internos (3): > 300 mm (12 in)
- Si se utiliza más de un equipo Levelflex:
 - Distancia mínima entre los ejes del sensor: 100 mm (3,94 in)
- Distancia (C) desde el extremo de la sonda al 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 Las sondas coaxiales se pueden montar a cualquier distancia de la pared y de los accesorios internos.

Requisitos de montaje adicionales

- Para el montaje en exteriores, se puede utilizar una tapa de protección ambiental (1) para proteger el equipo de condiciones meteorológicas extremas.
- En los depósitos metálicos, se recomienda no montar la sonda en el centro del depósito (2), ya que esto podría aumentar las señales de eco de interferencia.
Si no es posible evitar una posición de montaje central, es esencial realizar una supresión de falsos ecos (mapeado) tras la puesta en marcha del equipo.
- No monte la sonda en la cortina de llenado (3).
- Elija un lugar de montaje adecuado para evitar que la sonda de cable se deforme durante la instalación o el funcionamiento (p. ej., como resultado del movimiento del producto contra la pared del silo).

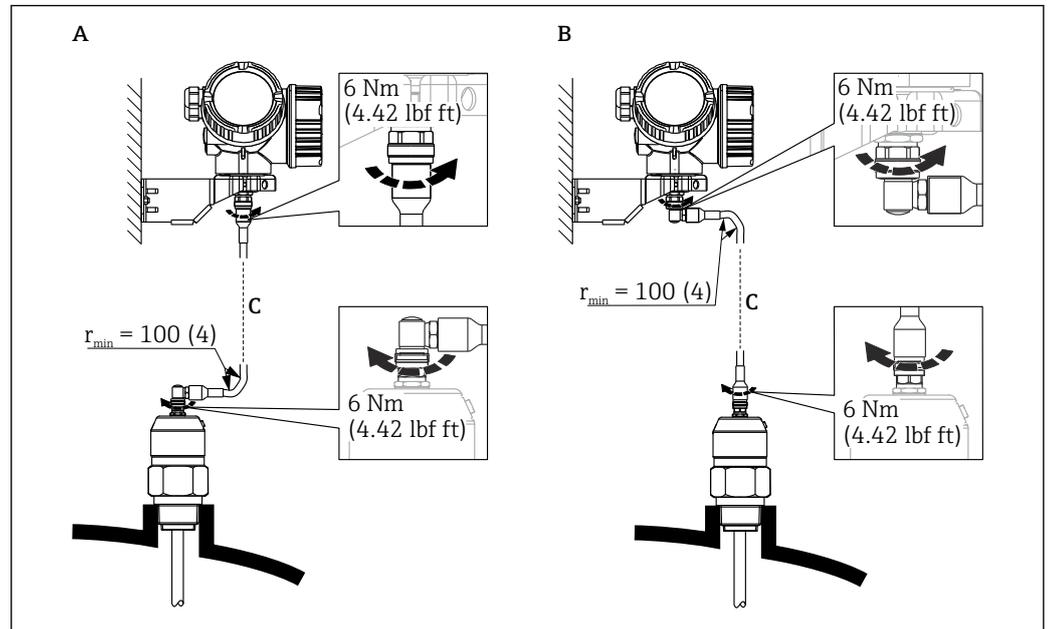
i Cuando se trata de sondas de cable suspendidas libremente (la sonda no está fijada al fondo), la distancia entre el cable de la sonda y los accesorios internos, que puede cambiar debido al movimiento del producto, nunca debe ser menor de 300 mm (12 in). Sin embargo, el contacto ocasional entre el contrapeso de la sonda y el cono del depósito no influye en la medición siempre y cuando la permitividad relativa sea al menos $\epsilon_r = 1,8$.

i Si se monta la caja en un hueco (p. ej., en un techo de hormigón), se debe dejar una distancia mínima de 100 mm (4 in) entre la cubierta del compartimento de conexiones/compartimento del sistema electrónico y la pared. De lo contrario, no se podrá acceder al compartimento de conexiones/compartimento del sistema electrónico tras la instalación.

Montaje en condiciones de espacio cerrado

Montaje con sonda separada

La versión del equipo con sonda separada es la apropiada para aquellas aplicaciones en las que hay un espacio limitado para el montaje del equipo. Con esta versión, el compartimento de la electrónica se monta separado de la sonda.



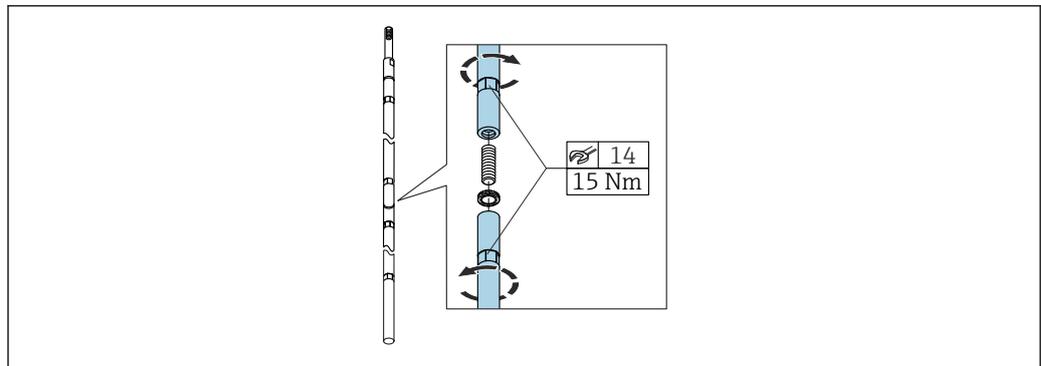
A Conector acodado en lado de la sonda
 B Conector acodado en lado del compartimento de la electrónica
 C Longitud del cable para sensor remoto conforme al pedido

A0014794

- Estructura de pedido del producto, característica 600 "Diseño de la sonda":
 - Versión MB "Sensor remoto, cable de 3 m"
 - Versión MC "Sensor remoto, cable de 6 m"
 - Versión MD "Sensor remoto, cable de 9 m"
- Con estas versiones, el cable de conexión está incluido en el alcance del suministro.
Radio de curvatura mínimo: 100 mm (4 inch)
- Con estas versiones, el soporte de montaje para el compartimento de la electrónica está incluido en el alcance del suministro. Opciones de montaje:
 - Montaje en pared
 - Montaje en barra de soporte o tubería de DN32 a DN50 (de 1¼ a 2 in)
- El cable de conexión tiene un conector recto y un conector en codo de 90°. Según el lugar de instalación, se conectará el conector en ángulo con la sonda o en el compartimento de la electrónica.

i Los cables de la sonda, del sistema electrónico y de conexión son compatibles entre sí y cuentan con un número de serie común. Únicamente pueden conectarse entre sí los componentes con el mismo número de serie.

Sondas separables



A0021647

En condiciones de montaje confinado (espacio respecto al techo), es aconsejable el uso de una sonda de varilla separable (Ø 16 mm).

- Longitud máx. de la sonda 10 m (394 in)
- Capacidad máx. de carga lateral 30 Nm
- Las sondas se pueden separar varias veces, las piezas individuales presentan las siguientes longitudes:
 - 500 mm (20 in)
 - 1 000 mm (40 in)

Notas sobre la carga mecánica de la sonda

Capacidad de carga por tracción de las sondas de cable

FMP51

Cable 4 mm (1/6 in) 316

Capacidad de carga por tracción 5 kN

Cable 4 mm (1/6 in) Alloy C

Capacidad de carga por tracción 5 kN

Cable 4 mm (1/6 in) PFA>316L

Capacidad de carga por tracción 1 kN

Capacidad de carga lateral (resistencia a la flexión) de las sondas de varilla

FMP51

Varilla 8 mm (1/3 in) 316L

10 Nm

Varilla 12 mm (1/2 in) 316L

Resistencia a la flexión 30 Nm

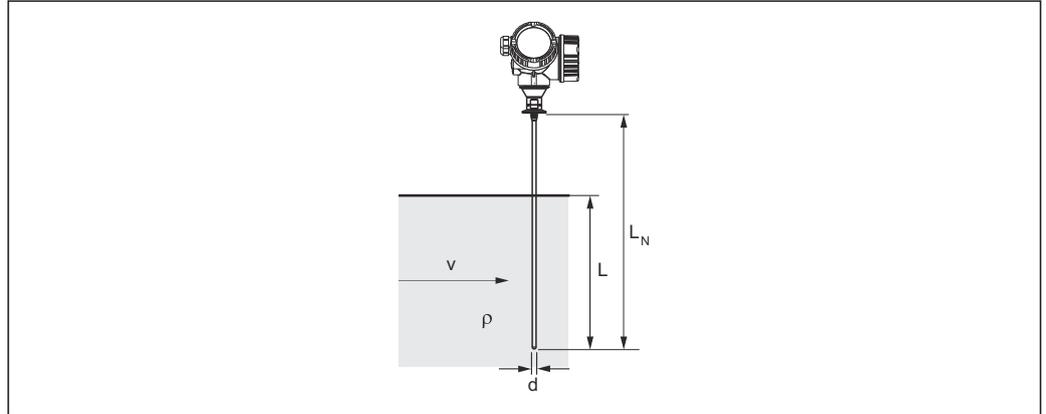
Varilla 12 mm (1/2 in) AlloyC

Resistencia a la flexión 30 Nm

Varilla 16 mm (0,63 in) 316L separable

Resistencia a la flexión 30 Nm

Carga lateral (momento de flexión) de las condiciones de caudal



A0014175

- ρ Densidad del producto [kg/m³]
- v Velocidad de flujo [m/s] del producto, perpendicular a la varilla de sonda
- d Diámetro [m] de la varilla de sonda
- L Nivel [m]
- L_N Longitud de la sonda [m]

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

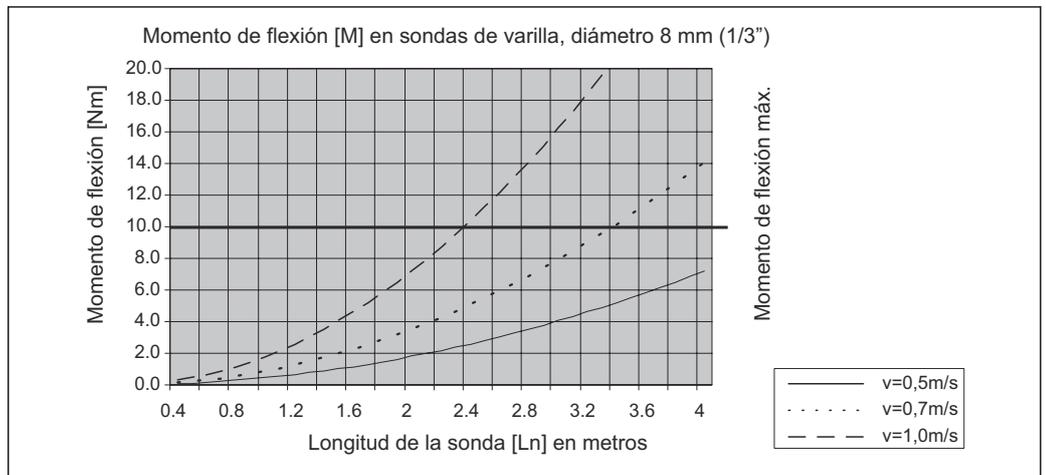
$$M = c_w \times \rho / 2 \times v^2 \times d \times L \times (L_N - 0.5 \times L)$$

Con:

c_w : coeficiente de rozamiento

Cálculo de muestra

Coeficiente de rozamiento c_w	0,9 (suponiendo un caudal turbulento - número de Reynolds alto)
Densidad ρ [kg/m ³]	1000 (p. ej., agua)
Diámetro de la sonda d [m]	0,008
$L = L_N$	(condiciones desfavorables)



A0014182-ES

Capacidad de carga lateral (resistencia a la flexión) de las sondas coaxiales

FMP51

Sonda Ø21,3 mm 316L

Resistencia a la flexión: 60 Nm

Sonda Ø42,4 mm 316L

Resistencia a la flexión: 300 Nm

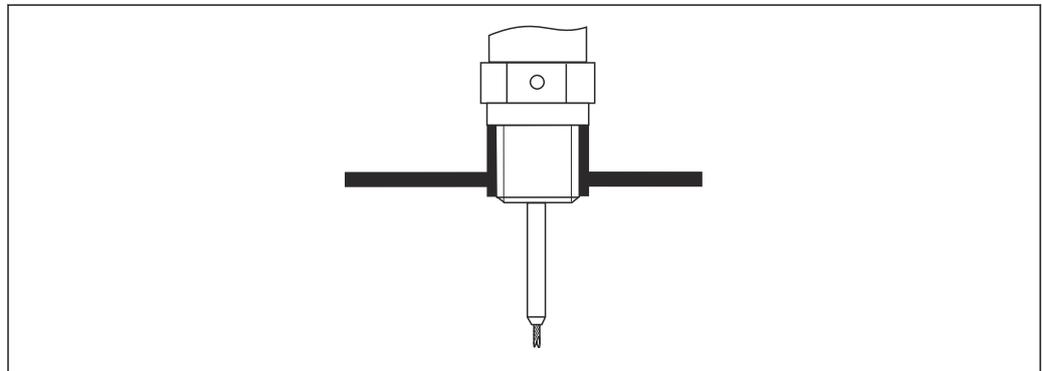
Sonda Ø 42,4 mm AlloyC

Resistencia a la flexión: 300 Nm

Información sobre la conexión a proceso

i Las sondas se montan sobre la conexión a proceso mediante conectores roscados o bridas. Si con este tipo de instalación existe el riesgo de que el extremo de la sonda se mueva tanto que ocasionalmente toque el suelo o cono del depósito, puede que sea necesario acortar la sonda por el extremo inferior y asegurarla en una posición fija.

Conexión roscada



A0015121

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

Sellado

La rosca y el tipo de junta cumplen la norma DIN3852 parte 2, tapón roscado, forma A.

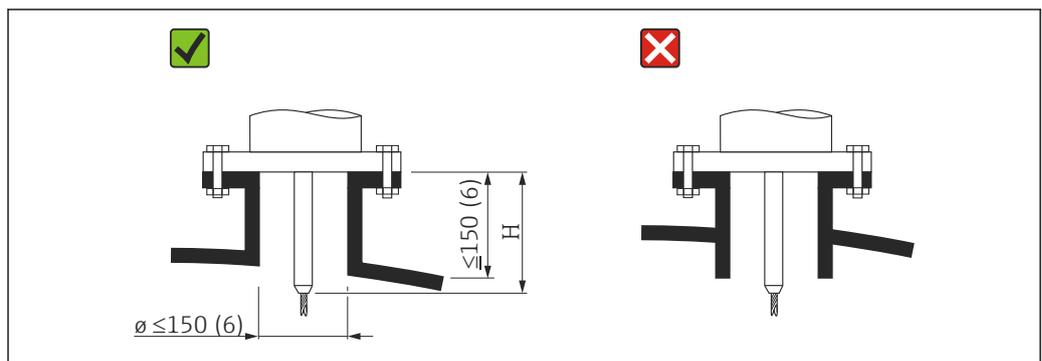
Se pueden utilizar los siguientes tipos de anillo obturador:

- Para la rosca G $\frac{3}{4}$ ": según DIN7603 con medidas 27 mm × 32 mm
- Para la rosca G1 $\frac{1}{2}$ ": según DIN 7603 con medidas 48 mm × 55 mm

Utilice un anillo obturador según este estándar con la forma A, C o D y de un material que ofrezca una resistencia adecuada para la aplicación.

i Para la longitud del tapón roscado, véase el plano de dimensiones:

Instalación en tubuladura



A0015122

H Longitud de la varilla de centrado o de la parte rígida de la sonda de cable

- Diámetro admisible de la tubuladura: ≤ 150 mm (6 in)
Para diámetros más grandes, se reduce la capacidad de medición en el rango próximo.
Para las tubuladuras grandes, véase la sección "Montaje en tubuladuras \geq DN300"
 - Altura admisible de la tubuladura: ≤ 150 mm (6 in)
Para alturas mayores, puede llegar a reducirse la capacidad de medición en el rango próximo.
Son admisibles alturas mayores de tubuladura en casos especiales (bajo petición); véanse las secciones "Varilla de centrado para FMP51 y FMP52" y "Equipo de prolongación/centrado de varillas HMP40 para FMP54".
 - El extremo de la tubuladura debería estar enrasado con el techo del depósito para evitar oscilaciones de la señal.
-  En depósitos aislados térmicamente, debe aislarse también la tubuladura para evitar la formación de condensaciones.

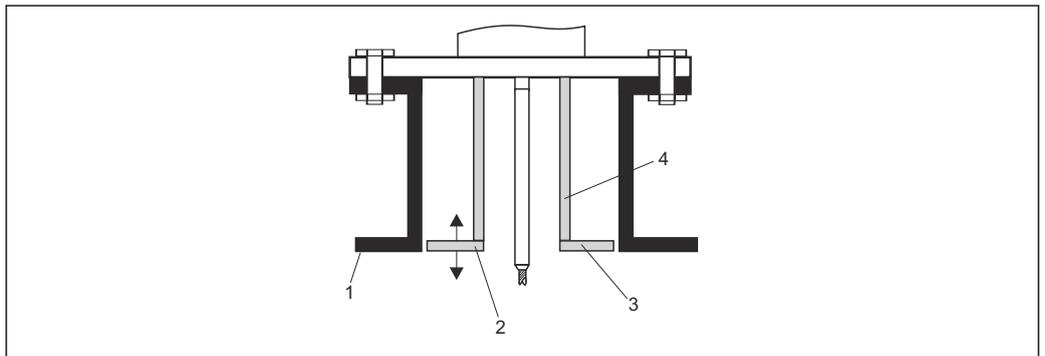
Varilla de centrado

En el caso de las sondas de cable, puede ser necesario utilizar una versión con varilla de centrado para que el cable no entre en contacto con la pared de la tubuladura durante el proceso.

La longitud de la varilla de centrado opcional determina la altura máxima de la tubuladura.

Montaje en tubuladuras \geq DN300

Si resulta inevitable efectuar la instalación en tubuladuras ≥ 300 mm (12 in), esta se debe llevar a cabo conforme al diagrama siguiente a fin de evitar señales de interferencia en el rango próximo.

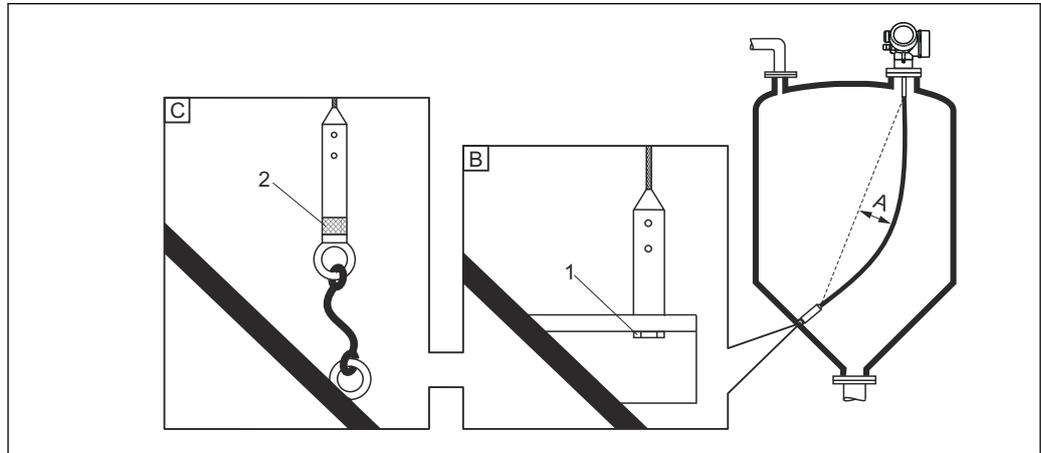


- 1 Borde inferior de la tubuladura
- 2 Aproximadamente a ras del borde inferior de la tubuladura (± 50 mm)
- 3 Placa, tubuladura $\varnothing 300$ mm (12 in) = placa $\varnothing 280$ mm (11 in); tubuladura $\varnothing \geq 400$ mm (16 in) = placa $\varnothing \geq 350$ mm (14 in)
- 4 Tubería $\varnothing 150 \dots 180$ mm

A0014199

Sujeción de la sonda

Sujeción de sondas de cable



A0012609

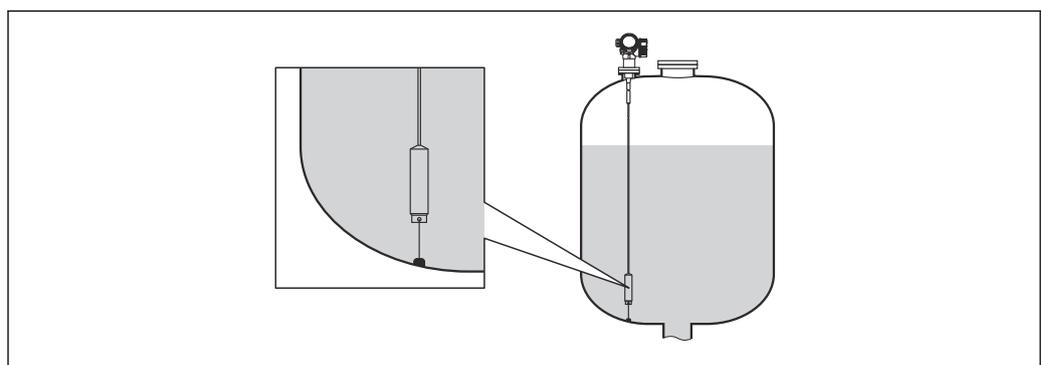
- A Flecha: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0,12 in/ft) de longitud de la sonda
 B Contacto fiable del extremo de la sonda con tierra
 C Aislamiento fiable del extremo de la sonda
 1 Fijador en la rosca hembra del contrapeso de la sonda
 2 Kit de fijación aislado

- El extremo de la sonda de cable se debe asegurar o fijar en la parte inferior en las condiciones siguientes:
 Si la sonda entra en contacto temporalmente con la pared del depósito, el cono, los accesorios internos/vigas u otra parte de la instalación
- El contrapeso de la sonda se suministra con una rosca hembra para fijar el extremo de la sonda:
 Cable 4 mm ($\frac{1}{8}$ in), 316: M 14
- Una vez fijado, el extremo de la sonda se debe conectar a tierra o aislarse de manera fiable. Si no resulta posible asegurar la sonda de otra manera con una conexión que esté aislada con fiabilidad, use el kit de sujeción aislado.
- Para prevenir cargas de tracción demasiado elevadas (p. ej., debidas a dilataciones térmicas) y evitar el riesgo de rotura en el cable, este debe mantenerse flojo. Flecha requerida: $\geq 10 \text{ mm/m}$ (0,12 in/ft) de longitud del cable.
 Tenga en cuenta la capacidad de carga por tracción de las sondas de cable.

Sujeción de sondas de cable

Debe asegurarse el extremo de la sonda si, de otro modo, la sonda pudiera tocar temporalmente la pared del depósito u otra parte del mismo. El orificio de anclaje presente en el contrapeso de la sonda está destinado a este propósito. El anclaje puede ser conductor o aislante con respecto a la pared del depósito.

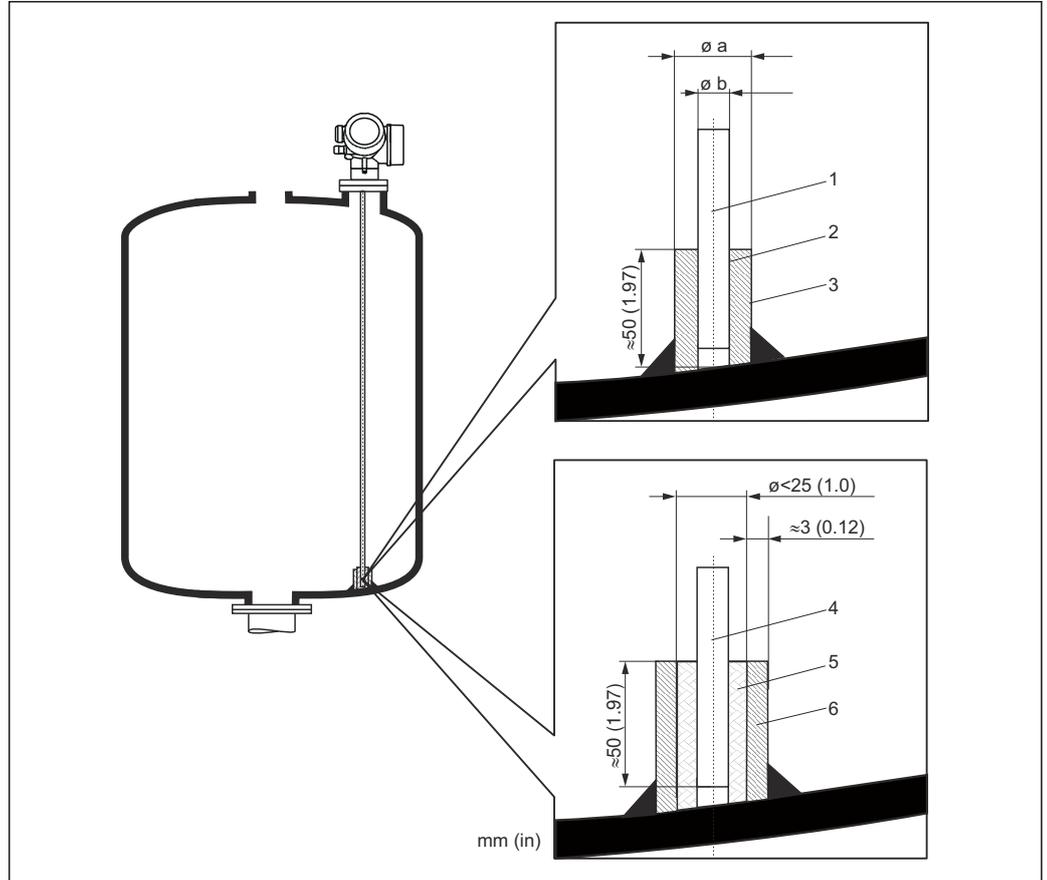
Para evitar el riesgo de una carga de tracción elevada, el cable de la sonda debe estar suelto o anclado con un muelle. Tenga en cuenta la capacidad de carga por tracción de las sondas de cable.



A0017181

Fijación de sondas de varilla

- En caso de homologación WHG: Se necesita un soporte para longitudes de sonda ≥ 3 m (10 ft).
- En general, las sondas de varilla deben estar fijadas en caso de que existan corrientes horizontales (p. ej., debido a un agitador) o vibraciones importantes.
- Fije las sondas de varilla solamente por el extremo de la sonda.



A0012607

Unidad de medida mm (in)

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

Sonda \varnothing 8 mm (0,31 in)

- $a < \varnothing$ 14 mm (0,55 in)
- $b = \varnothing$ 8,5 mm (0,34 in)

Sonda \varnothing 12 mm (0,47 in)

- $a < \varnothing$ 20 mm (0,78 in)
- $b = \varnothing$ 12,5 mm (0,52 in)

Sonda \varnothing 16 mm (0,63 in)

- $a < \varnothing$ 26 mm (1,02 in)
- $b = \varnothing$ 16,5 mm (0,65 in)

AVISO

Una puesta a tierra deficiente de la sonda puede provocar mediciones incorrectas.

- Utilice un casquillo con un orificio estrecho para garantizar un buen contacto eléctrico entre el casquillo y la varilla de sonda.

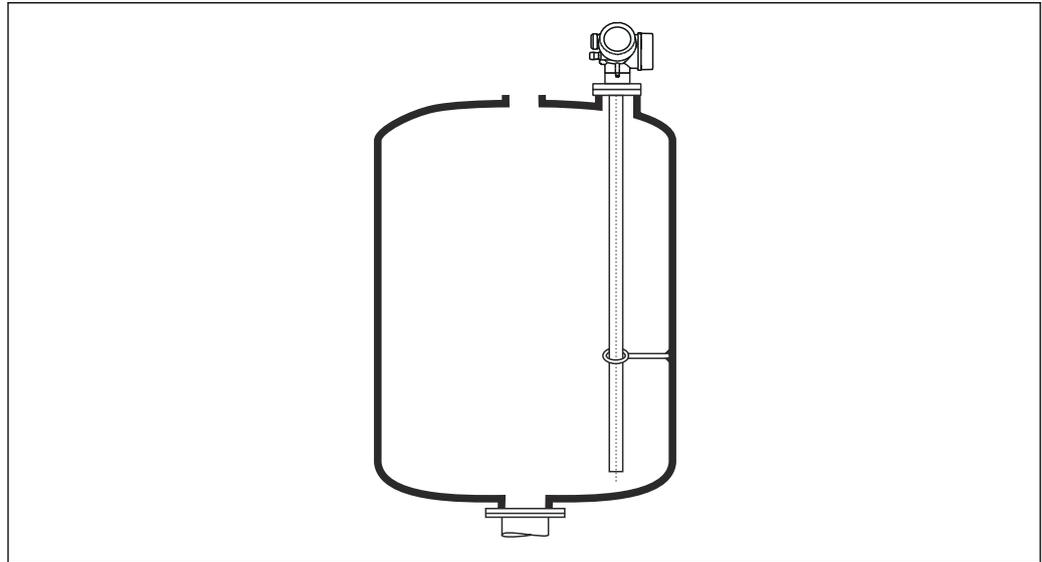
AVISO

Al soldar se puede dañar el módulo del sistema electrónico principal.

- Antes de soldar: conecte la varilla de sonda con tierra y retire el sistema electrónico.

Sujeción de las sondas coaxiales

Para homologación WHG: Se necesita un soporte para longitudes de sonda ≥ 3 m (10 ft).



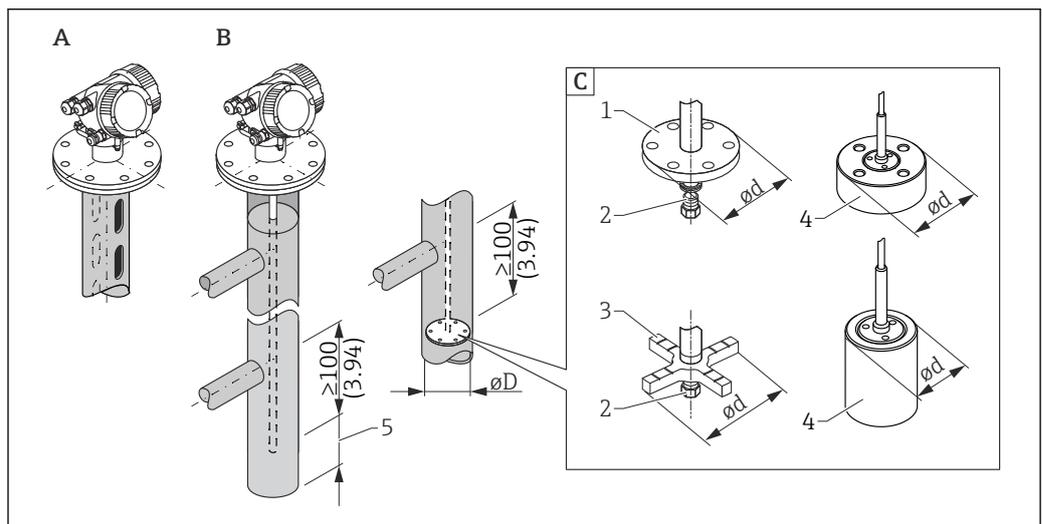
A0012608

Las sondas coaxiales se pueden asegurar (fijar) en cualquier punto del tubo de puesta a tierra.

Situaciones de instalación especiales

Derivaciones y tubos tranquilizadores

- i** Se recomienda utilizar discos/estrellas/contrapesos de centrado (disponibles como accesorios) en aplicaciones de derivación y de tubo tranquilizador.
- i** Dado que la señal de medición penetra en muchos plásticos, las mediciones pueden resultar incorrectas si el equipo se instala en derivaciones o tubos tranquilizadores que sean de plástico. Por este motivo, use una derivación o un tubo tranquilizador de metal.



A0039216

10 Unidad: mm (in)

- A Montaje en tubo tranquilizador
- B Montaje en derivación
- C Disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado
- 1 Disco de centrado metálico (316L) para medición de nivel
- 2 Tornillo de fijación; par de apriete: 25 Nm \pm 5 Nm
- 3 Estrella de centrado (PEEK, PFA) preferida para medición de la interfase
- 4 Contrapeso de centrado (316L) para medición de nivel
- 5 Distancia máxima entre el extremo de la sonda y el borde inferior de la derivación 10 mm (0,4 in)

- Diámetro de la tubería: > 40 mm (1,6 in) (para sondas de varilla).
 - Una sonda de varilla puede instalarse en tuberías con un diámetro de hasta 150 mm (6 in). Para diámetros de tubería más grandes es recomendable usar una sonda coaxial.
 - Las salidas, orificios ranuras y soldaduras laterales, con una proyección interna máxima de 5 mm (0,2 in), no afectan a la medición.
 - El diámetro de la tubería no debería variar.
 - La sonda debe ser 100 mm (4 in) más larga que la salida inferior.
 - Las sondas no deben tocar la pared de la tubería dentro del rango de medición. En caso necesario, sujete o refuerce la sonda. Todas las sondas de cable están preparadas para el anclaje en depósitos (contrapeso de la sonda con orificio de anclaje).
 - Si se monta un disco de centrado metálico en el extremo de la varilla de sonda, se define de forma fiable la señal para detectar el extremo de la sonda.
- Nota:** Para las mediciones de la interfase se recomiendan las estrellas de centrado no metálicas fabricadas en PEEK o PFA. Al utilizar discos de centrado metálicos, es importante garantizar que el producto en la parte inferior cubra el disco de centrado en todo momento. De lo contrario, las mediciones de la interfase pueden ser incorrectas.
- Las sondas coaxiales se pueden usar con independencia de las restricciones, siempre y cuando el diámetro de la tubería permita su instalación.

 Para derivaciones en las que se formen condensaciones (agua) y un producto de baja permitividad relativa (p. ej., hidrocarburos):

Con el paso del tiempo, la derivación se llena de condensación hasta la salida inferior. Cuando los niveles están bajos, las señales de eco de la condensación camuflan el eco reflejado por el nivel. En este rango se emite el nivel de la condensación y el valor correcto solo se emite cuando los niveles son más altos. Por este motivo, garantice que la salida inferior esté 100 mm (4 in) por debajo del nivel más bajo que se va a medir y coloque un disco de centrado metálico al nivel del borde inferior de la salida inferior.

 Si el depósito está aislado térmicamente, debe aislarse también la derivación para evitar la formación de condensaciones.

Asignación del disco de centrado/estrella de centrado/contrapeso de centrado al diámetro de la tubería

Disco de centrado metálico (316L)

para medición y detección de nivel

Disco de centrado de la varilla (Ø d) 45 mm (1,77 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN50/2" a DN65/2½"

Disco de centrado de la varilla (Ø d) 75 mm (2,95 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Disco de centrado del cable (Ø d) 75 mm (2,95 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3" a DN100/4"

Contrapeso de centrado metálico (316L)

para medición y detección de nivel

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 45 mm (1,77 in), h 60 mm (2,36 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN50/2"

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 75 mm (2,95 in), h 30 mm (1,81 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN80/3"

Contrapeso de centrado del cable (Ø d) 95 mm (3,74 in), h 30 mm (1,81 in)

para diámetros de tubería (Ø D)
DN100/4"

Estrella de centrado no metálica (PEEK)

Para medición del nivel y de la interfase, temperatura de funcionamiento:
-60 ... +250 °C (-76 ... 482 °F)

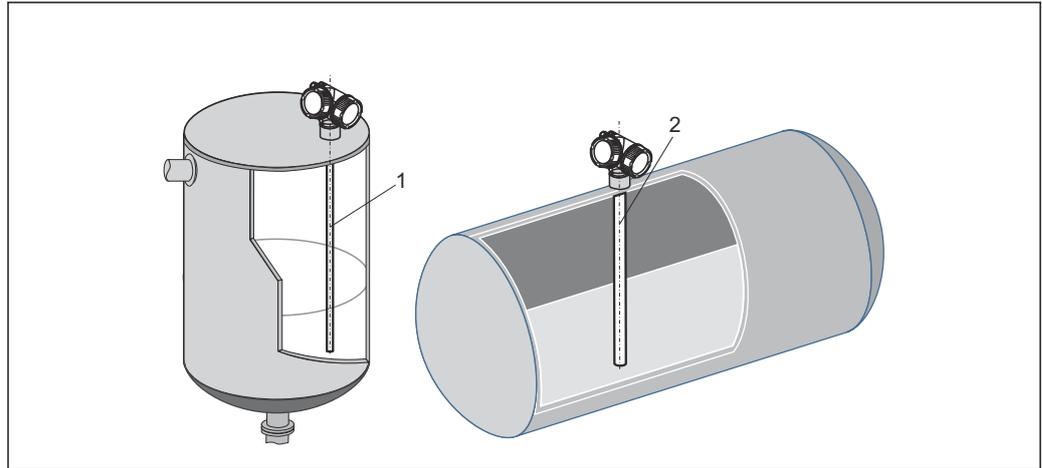
Estrella de centrado de la varilla (\varnothing d) 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)
 para diámetros de tubería (\varnothing D)
 \geq DN50/2"

Estrella de centrado no metálica (PFA)

para medición de nivel y de la interfase, temperatura de funcionamiento:
 $-200 \dots +250 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-328 \dots +482 \text{ }^\circ\text{F}$)

Estrella de centrado de la varilla (\varnothing d) 37 mm (1,46 in)
 para diámetros de tubería (\varnothing D)
 \geq 40 mm (1,57 in)

Depósitos horizontales cilíndricos y verticales

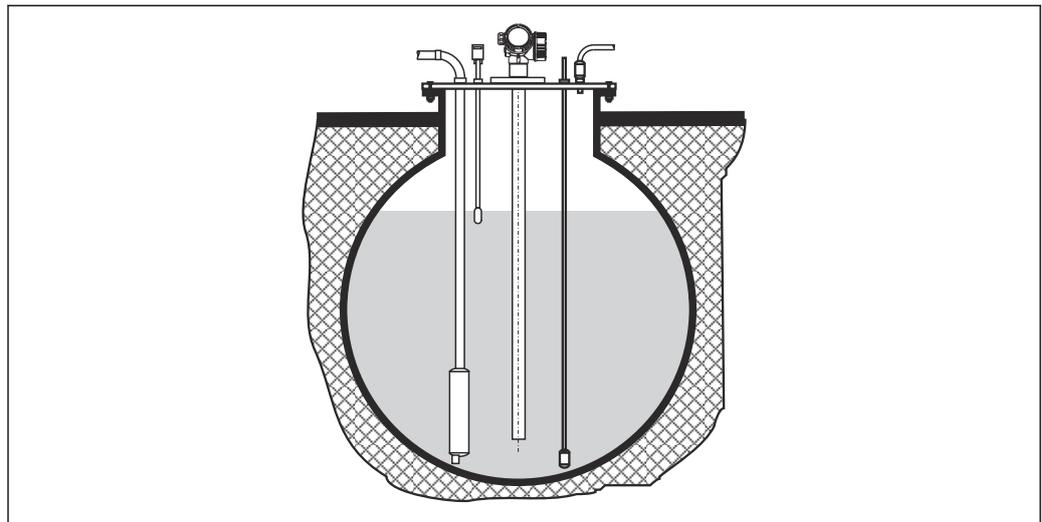


A0014141

1 Sonda coaxial

- A cualquier distancia de la pared siempre que se evite el contacto ocasional.
- Use una sonda coaxial (1) en caso de instalación en depósitos con muchos accesorios internos o con accesorios internos próximos a la sonda.

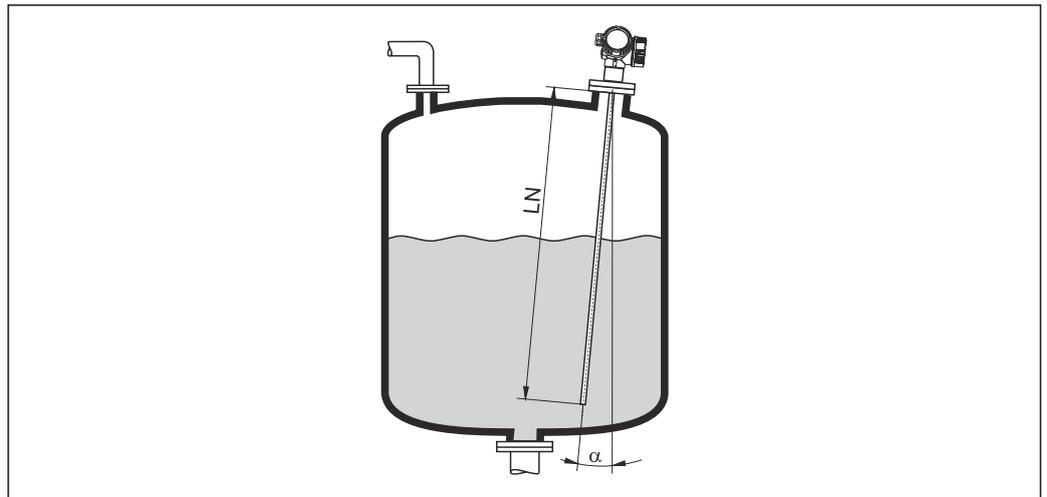
Depósitos bajo tierra



A0014142

En caso de tubuladuras de gran diámetro, use una sonda coaxial para evitar reflexiones en la pared de la tubuladura.

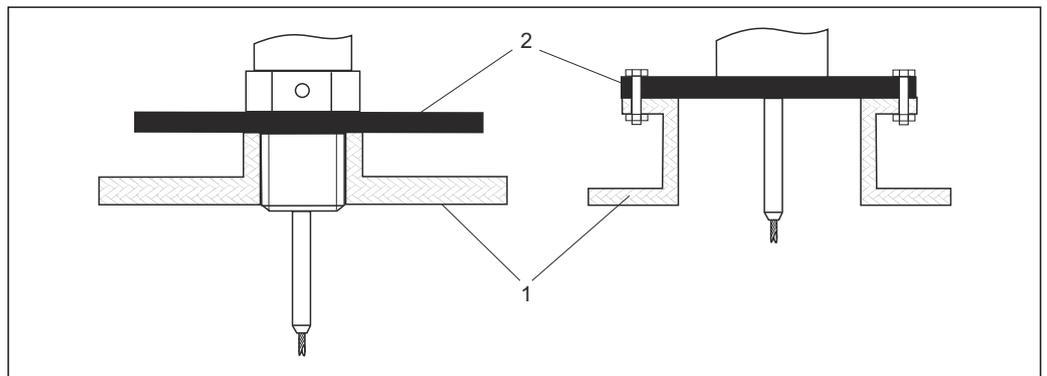
Montaje en ángulo



A0014145

- Por razones mecánicas, la sonda debe instalarse lo más verticalmente posible.
- Si la sonda se instala en ángulo, la longitud de la misma debe reducirse según el ángulo de instalación.
 - α 5°: $LN_{m\acute{a}x}$. 4 m (13,1 ft)
 - α 10°: $LN_{m\acute{a}x}$. 2 m (6,6 ft)
 - α 30°: $LN_{m\acute{a}x}$. 1 m (3,3 ft)

Depósitos no metálicos



A0012527

- 1 Depósito no metálico
- 2 Lámina o brida metálicas

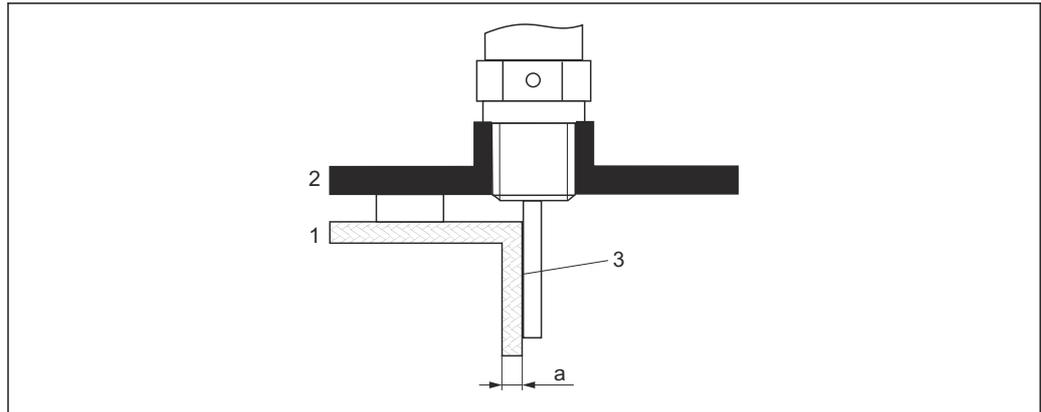
Para garantizar buenos resultados de medición al montar en depósitos no metálicos

- Utilice un equipo con brida metálica (tamaño mínimo DN50/2).
- De manera alternativa, monte en la conexión a proceso una placa de metal con un diámetro mínimo de 200 mm (8 in) en ángulo recto respecto a la sonda.

 En el caso de las sondas coaxiales, no se necesita una superficie de metal en la conexión a proceso.

Depósitos de plástico y de vidrio: montaje de la sonda en la pared exterior

Si se utilizan depósitos de plástico y de cristal, la sonda también puede montarse en la pared exterior en determinadas condiciones.



A0014150

- 1 Depósito de plástico o vidrio
- 2 Placa de metal con casquillo roscado
- 3 No debe existir espacio entre la pared del depósito y la sonda.

Requisitos

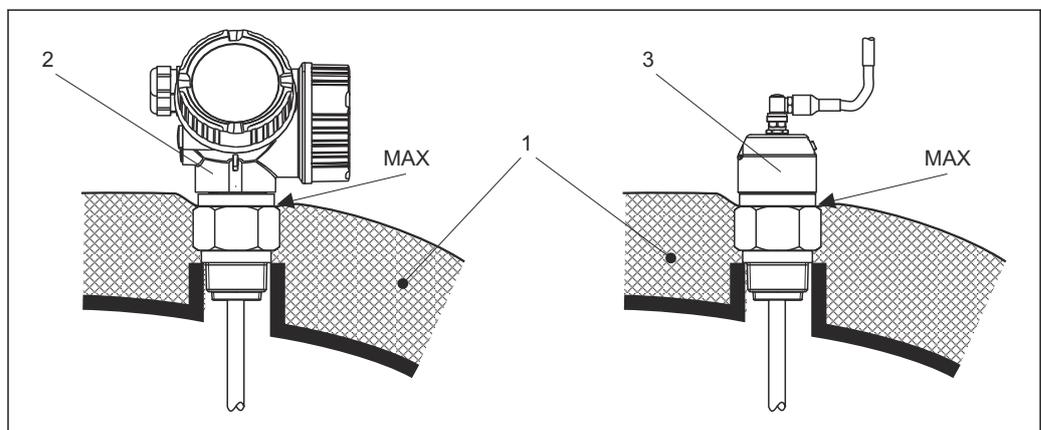
- Permitividad relativa del producto: $\epsilon_r > 7$
- Pared del depósito no conductora.
- Máximo espesor de la tubería (a):
 - Plástico: < 15 mm (0,6 in)
 - Vidrio: < 10 mm (0,4 in)
- Sin refuerzos metálicos en el depósito

Tenga en cuenta lo siguiente a la hora de montar el equipo:

- Monte la sonda directamente en la pared del depósito sin dejar ningún espacio.
- A modo de protección contra posibles interferencias con la medición, coloque sobre la sonda media tubería de plástico con un diámetro mínimo de 200 mm (8 in) o una unidad de protección similar.
- Si el diámetro del depósito es inferior a 300 mm (12 in):
 - En el lado opuesto del depósito coloque una placa de puesta a tierra que esté conectada conductivamente a la conexión a proceso y que cubra aproximadamente la mitad de la circunferencia del depósito.
- Si el diámetro del depósito es 300 mm (12 in) o superior:
 - En la conexión a proceso, coloque una placa metálica que tenga un diámetro de por lo menos 200 mm (8 in) en ángulo recto con respecto a la sonda (véase la descripción anterior).

Depósito con aislamiento térmico

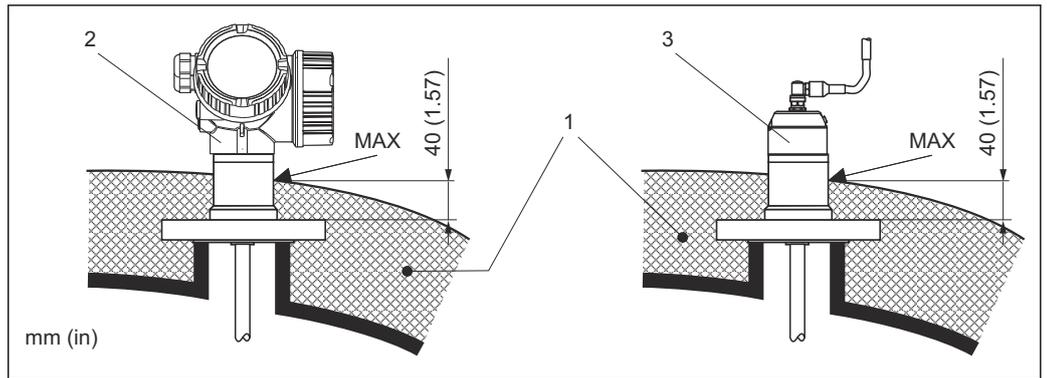
- i** Si la temperatura del proceso es elevada, el equipo debe incluirse en el medio aislante (1) normal del depósito a fin de evitar que el sistema electrónico se caliente por efectos de radiación por dispersión térmica o convección. El material aislante no debe sobrepasar el nivel marcado con "MAX" en los dibujos.



A0014653

11 Conexión a proceso con rosca

- 1 Aislamiento del depósito
- 2 Equipo compacto
- 3 Sensor, versión separada



12 Conexión a proceso con brida

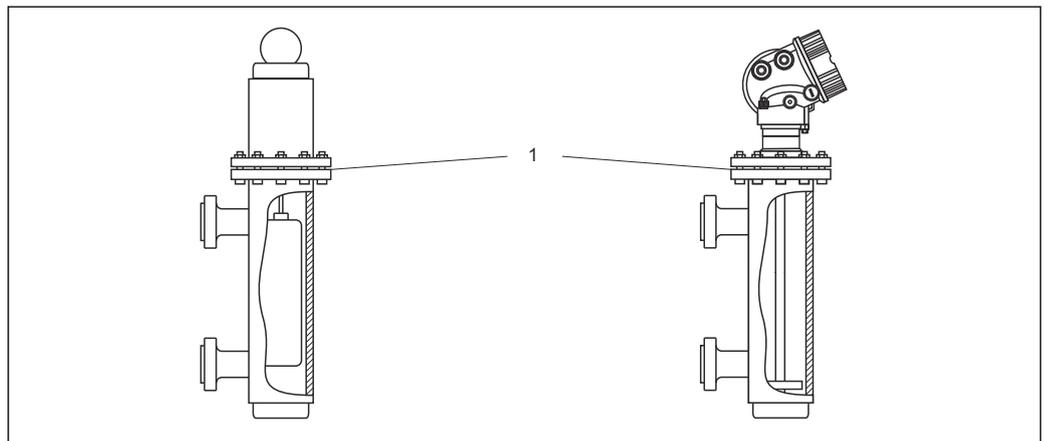
- 1 Aislamiento del depósito
- 2 Equipo compacto
- 3 Sensor, versión separada

Sustitución de un sistema desplazador en una cámara de desplazamiento existente

El FMP51 y el FMP54 son sustitutos perfectos del sistema desplazador convencional. Para este fin, existen bridas disponibles que son aptas para tubos tranquilizadores Fisher y Masoneilan (producto especial para FMP51; característica 100 de la estructura de pedido del producto, 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 en proceso.

Ventajas:

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



1 Brida de la cámara de desplazamiento

Instrucciones de planificación:

- En casos normales, utilice una sonda de varilla. En caso de instalación en una cámara de desplazamiento de metal de hasta 150 mm (5,91 in), se cuenta con todas las ventajas de una sonda coaxial.
- Debe evitarse el contacto entre la sonda y la pared lateral. En caso necesario, utilice un disco o una estrella de centrado en el extremo inferior de la sonda.
- El disco o la estrella de centrado deben ajustarse con la mayor precisión posible al diámetro interno de la cámara de desplazamiento a fin de asegurar también un funcionamiento correcto en torno al extremo de la sonda.

Información adicional sobre la medición de la interfase

- En el caso de aceite y agua, la estrella de centrado debe situarse junto al borde inferior de la salida inferior (nivel del agua).
- El diámetro de la tubería no debería variar. Si es necesario, use la sonda coaxial.
- Debe garantizarse que las sondas de varilla no lleguen a entrar en contacto con la pared. En caso necesario, utilice una estrella de centrado en el extremo de la sonda.
- Para las mediciones de la interfase se recomiendan las estrellas de centrado no metálicas fabricadas en PEEK o PFA. Al utilizar discos de centrado metálicos, es importante garantizar que el producto en la parte inferior cubra el disco de centrado en todo momento. De lo contrario, las mediciones de la interfase pueden ser incorrectas.

Entorno

Temperatura ambiente

Equipo	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Equipo (opción para FMP51 y FMP54)	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) ¹⁾
Indicador local	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F); la legibilidad del indicador local puede verse mermada a temperaturas situadas fuera del rango térmico.
Cable de conexión (para el diseño de sonda "Sensor, remoto")	-50 ... +100 °C (-58 ... +212 °F)
Visualizador remoto FHX50	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
Indicador remoto FHX50 (opción)	-50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F) ²⁾

- 1) Este rango se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F) del transmisor" se ha seleccionado en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.
- 2) Este rango se aplica si la opción JN "Temperatura ambiente -50 °C (-58 °F) del transmisor" se ha seleccionado en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.

En caso de funcionamiento en el exterior con luz solar intensa:

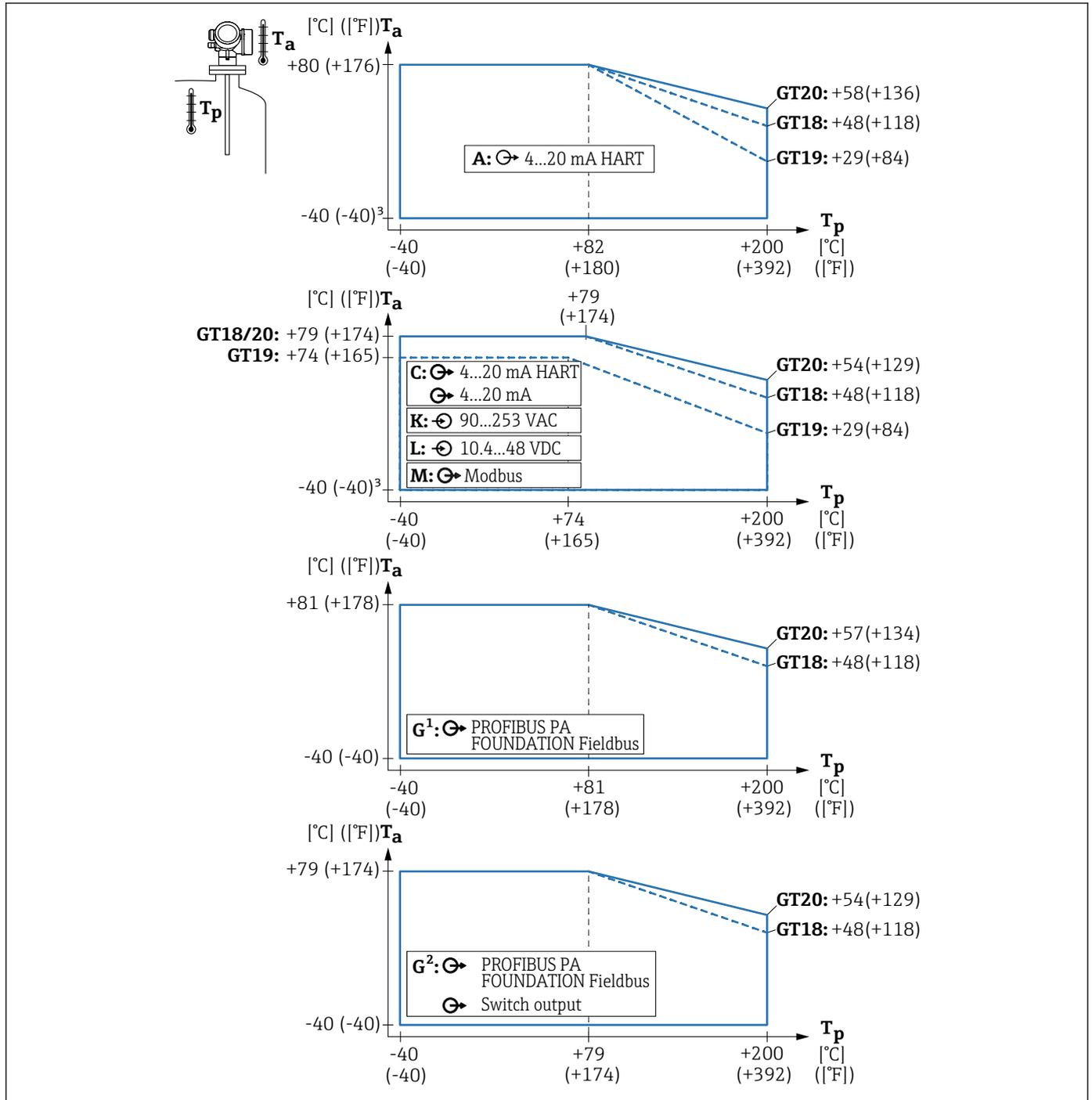
- Monte el equipo a la sombra.
- Evite la luz solar directa, especialmente en regiones de clima cálido.
- Use una tapa de protección ambiental (accesorio).

Límites de temperatura ambiente

Los gráficos siguientes solo tienen en cuenta los aspectos funcionales. Las versiones certificadas del equipo pueden estar sujetas a limitaciones adicionales. Véanse las Instrucciones de seguridad para más información.

Si se diera una temperatura (T_p) en la conexión a proceso, la temperatura ambiente admisible (T_a) se reduciría según muestra el siguiente diagrama (deriva de temperatura):

Degradación por temperatura para FMP51 con conexión roscada $G\frac{3}{4}$ o $NPT\frac{3}{4}$



A0013687

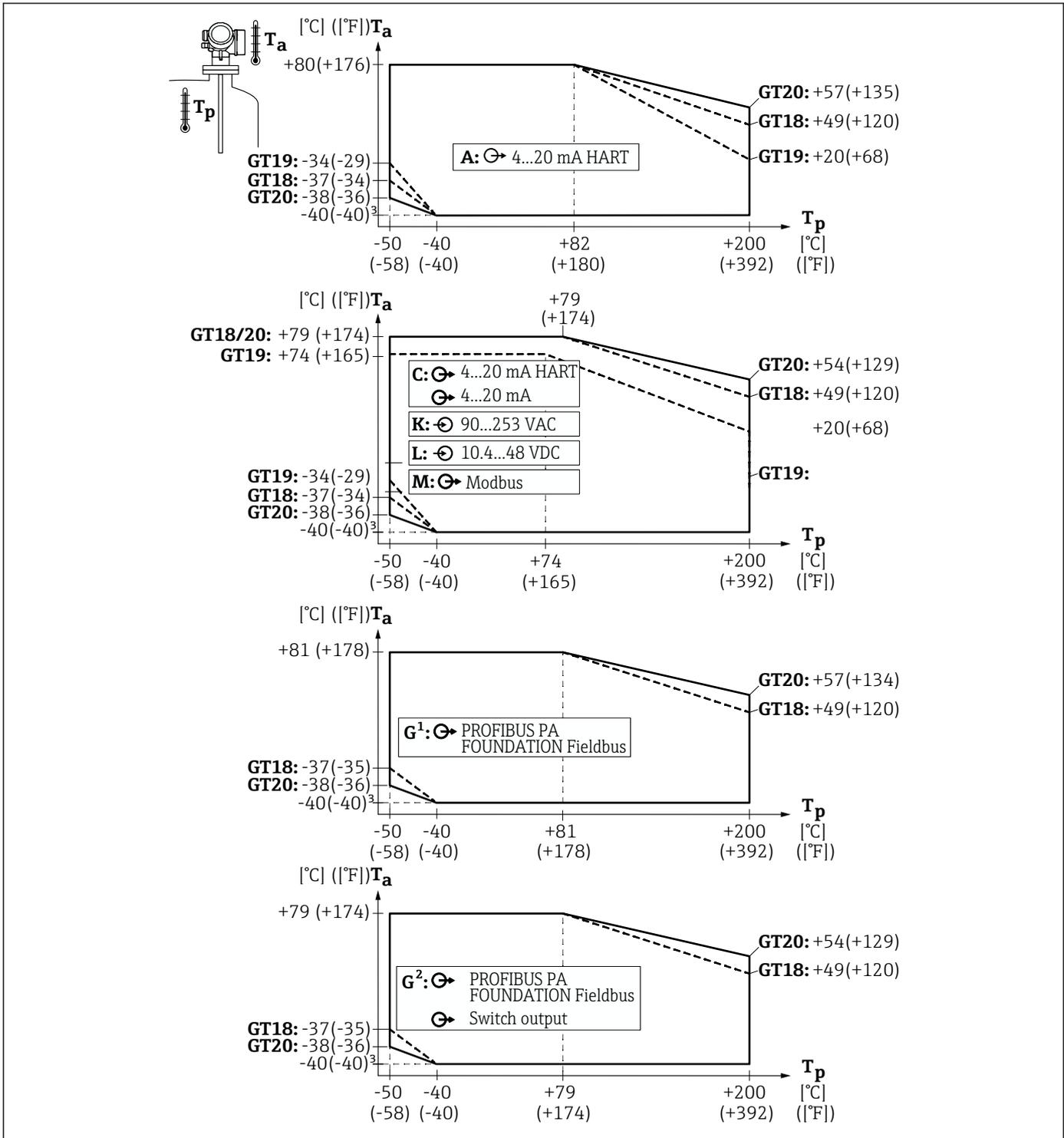
GT18 = Caja de acero inoxidable
GT19 = Caja de plástico
GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
C = 2 salidas de corriente
G¹, G² = PROFIBUS PA^{1) 2)}
K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente³⁾
 T_p = Temperatura en la conexión a proceso

- 1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
- 2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP51 con conexión roscada G1½ o NPT1½



A0014121

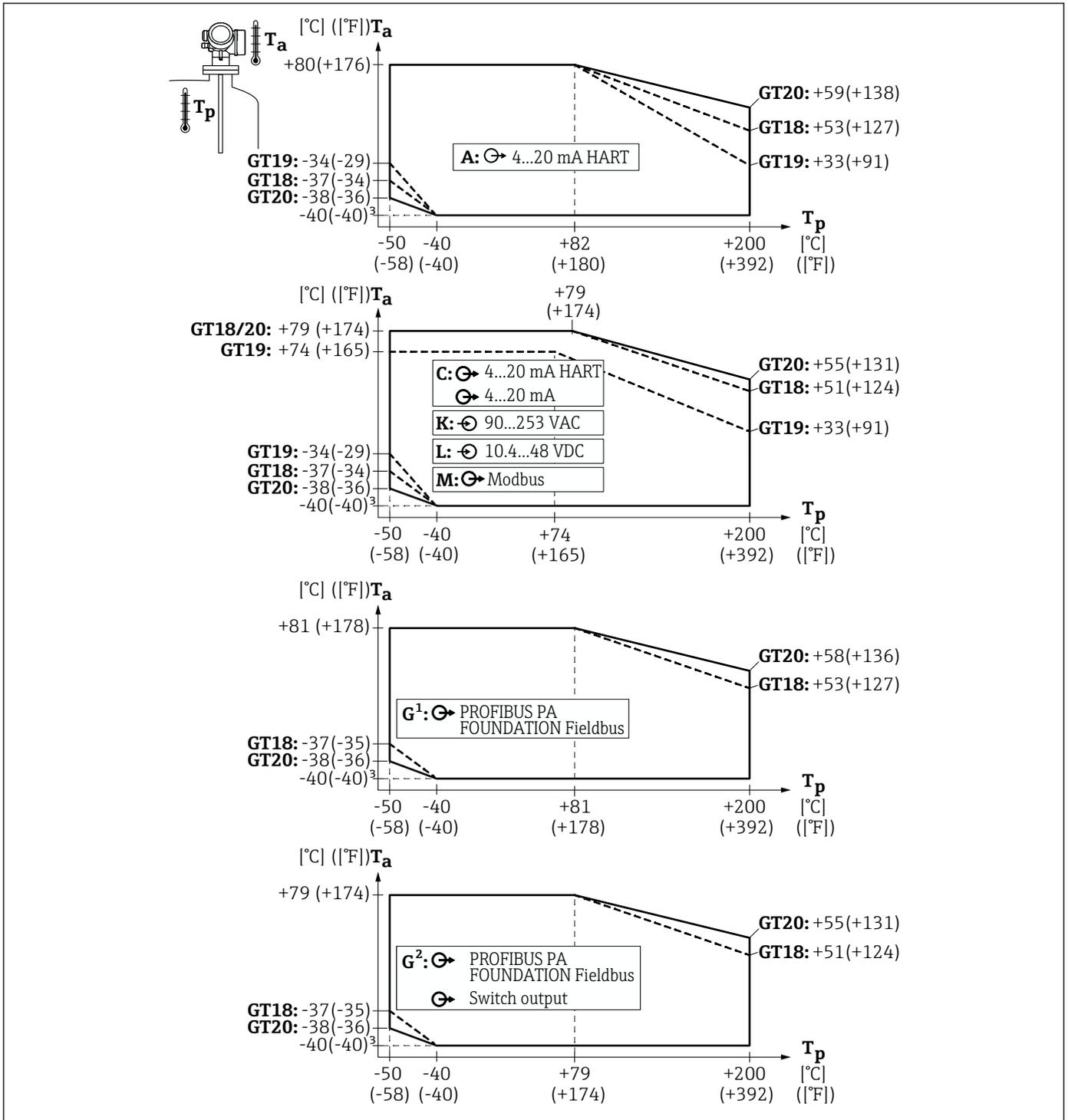
GT18 = Caja de acero inoxidable
 GT19 = Caja de plástico
 GT20 = Caja de aluminio

A = 1 salida de corriente
 C = 2 salidas de corriente
 G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
 K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente ³⁾
 T_p = Temperatura en la conexión a proceso

- 1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
- 2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Degradación por temperatura para FMP51 con brida



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

A = 1 salida de corriente
 C = 2 salidas de corriente
 G¹, G² = PROFIBUS PA ^{1) 2)}
 K, L = a 4 hilos

T_a = Temperatura ambiente ³⁾
 T_p = Temperatura en la conexión a proceso

A0013689

- 1) G¹: No se utiliza la salida de conmutación
- 2) G²: Se utiliza la salida de conmutación
- 3) T_a a -50 °C (-58 °F) para el código de pedido 580 "Prueba, certificado" = JN "Transmisor de temperatura ambiente -50 °C (-58 °F)"; solo disponible para equipos HART a 2 hilos

Temperatura de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura de almacenamiento admisible: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ■ Utilice el embalaje original. ■ Opción para FMP51 y FMP54: -50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F) Este rango es aplicable si se seleccionó la opción JN "Transmisor de temperatura ambiente" -50 °C (-58 °F) en el código de pedido 580 "Prueba, certificado". Si la temperatura está permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.
Clase climática	DIN EN 60068-2-38 (prueba Z/AD)
Altura de operación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Por lo general, hasta 2 000 m (6 600 ft) sobre el nivel del mar. ■ Por encima de 2 000 m (6 600 ft) si se dan las condiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Código de pedido 020 "Alimentación; salida" = A, B, C, E o G (versiones a 2 hilos) ■ Tensión de alimentación U < 35 V ■ Alimentación, categoría de sobretensión 1
Grado de protección	<p>Probado conforme a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con caja cerrada: IP68, NEMA6P (24 h a 1,83 m (6 ft) bajo el agua) (también aplicable para la versión "Sensor remoto") <ul style="list-style-type: none"> ■ Para la caja: GT19 de compartimento doble, plástico PBT en combinación con el indicador, operación: SD02 o SD03: IP68 (24 h a 1 m (3,28 ft) bajo el agua) ■ IP66, NEMA4X ■ Con la caja abierta: IP20, NEMA1 ■ Módulo de visualización: IP22, NEMA2 ■ Para conector M12: IP68 NEMA6P, solo si el cable está enchufado y también está especificado conforme a IP68 NEMA6P
Resistencia a vibraciones	DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz
Limpieza de la sonda	<p>Según la aplicación, puede acumularse suciedad o formarse adherencias en la sonda. Una capa fina y uniforme apenas influye en la medición. Las capas gruesas pueden atenuar la señal y reducir el rango de medición. La formación de depósitos o adherencias muy irregulares (p. ej., por cristalización) puede provocar mediciones incorrectas. En tales casos, use un principio de medición sin contacto o bien inspeccione la sonda periódicamente para detectar su ensuciamiento.</p> <p>Limpieza con una solución de hidróxido de sodio (p. ej., en procedimientos CIP): si el acoplamiento está en contacto con el producto, los errores de medición pueden ser mayores que en las condiciones de funcionamiento de referencia. El contacto con el producto puede dar lugar temporalmente a mediciones incorrectas.</p>
Compatibilidad electromagnética (EMC)	<p>Compatibilidad electromagnética de conformidad con todos los requisitos relevantes resumidos en la serie EN 61326 y la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 21). Para obtener más detalles, consulte la declaración de conformidad.</p> <p> Disponible para descargar en www.endress.com.</p> <p>Utilice un conector apantallado para la transmisión de la señal.</p> <p>Error máximo de medición durante la prueba de compatibilidad electromagnética (EMC): < 0,5 % del span.</p> <p>Cuando las sondas se instalan en depósitos de metal y hormigón y cuando se utiliza una sonda coaxial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326-x, equipos de Clase B. ■ Inmunidad a interferencias conforme a EN 61326-x, requisitos para la industria y recomendación NAMUR NE 21 (compatibilidad electromagnética [EMC]) <p>Cuando las sondas se instalan sin apantallamiento/una pared de metal, p. ej., en caso de instalación en silos de plástico o de madera, o bien si se usa la versión del equipo "Sensor remoto", el valor medido puede verse afectado por campos electromagnéticos intensos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emisión de interferencias conforme a EN 61326-x, equipos de Clase A. ■ Inmunidad a interferencias: el efecto de fuertes campos electromagnéticos puede influir en el valor medido.

Proceso

Rango de temperaturas de proceso La versión de junta tórica pedida determina la temperatura máxima admisible en la conexión a proceso:

Equipo	Material de la junta tórica	Temperatura de proceso	Homologación
FMP51	FKM (Viton GLT)	-30 ... +150 °C (-22 ... +302 °F)	FDA
		-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) Solo en combinación con la característica 610 "Accesorio montado", característica versión NC "Prensaestopas estanco al gas"	
	EPDM (70C4 pW FKN o E7515)	-40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)	FDA
	FFKM (Kalrez 6375) ¹⁾	-20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F) ²⁾	
	FVMQ (FVMQ 70C79)	-50 ... 130 °C (-58 ... 260 °F)	

- 1) Recomendado para aplicaciones de vapor de agua.
- 2) No recomendado para vapor saturado por encima de +150 °C (+302 °F); en su lugar, use el FMP54



Con las sondas no recubiertas, la temperatura del producto puede ser mayor siempre y cuando en la conexión a proceso no se sobrepase la temperatura de proceso especificada en la tabla.

Sin embargo, al utilizar sondas de cable, la estabilidad del cable de la sonda disminuye con temperaturas por encima de 350 °C (662 °F) debido a cambios estructurales.

Rango de presión del proceso

Equipo	Presión de proceso
FMP51	-1 ... 40 bar (-14,5 ... 580 psi)



El rango indicado puede disminuir en función de la conexión a proceso seleccionada. La presión máxima de trabajo (PMT) indicada en la placa de identificación se basa en una temperatura de referencia de 20 °C, o bien de 100 °F en el caso de las bridas ASME. Tenga en cuenta la dependencia entre presión y temperatura.

Para información sobre las presiones admisibles a temperaturas más elevadas, consulte las normas siguientes:

- EN 1092-1: 2007 Tab. G.4.1-x
En lo tocante a las propiedades de estabilidad respecto a la temperatura, los materiales 1.4435 y 1.4404 forman parte del mismo grupo, 13EO, en la norma EN 1092-1: 2007, tabla G.3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 2013 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

Constante dieléctrica

- Con sonda coaxial: $\epsilon_r \geq 1,4$
- Sonda de varilla y sonda de cable: $\epsilon_r \geq 1,6$ (si se instala en tuberías de $DN \leq 150$ mm (6 in): $\epsilon_r \geq 1,4$)

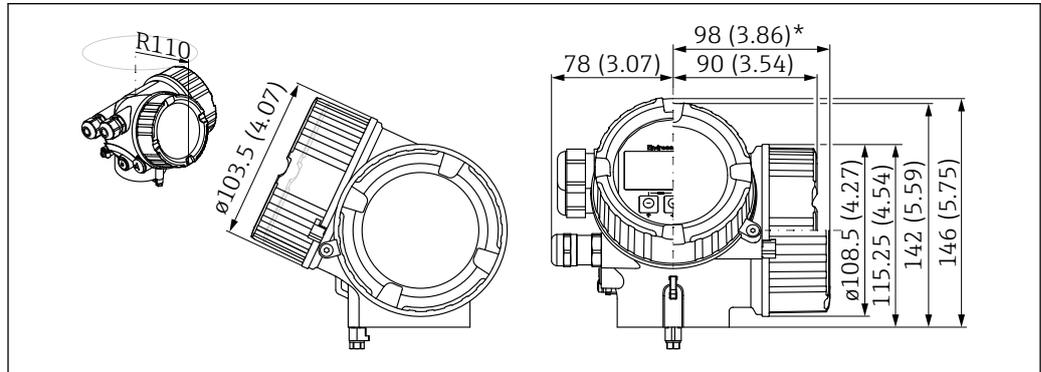
Prolongación de la sonda de cable

Expansión de las sondas de cable debido a la temperatura
Elongación debida al aumento de temperatura de 30 °C (86 °F) a 150 °C (302 °F):
2 mm/m (0,08 in/ft) de longitud del cable

Estructura mecánica

Medidas

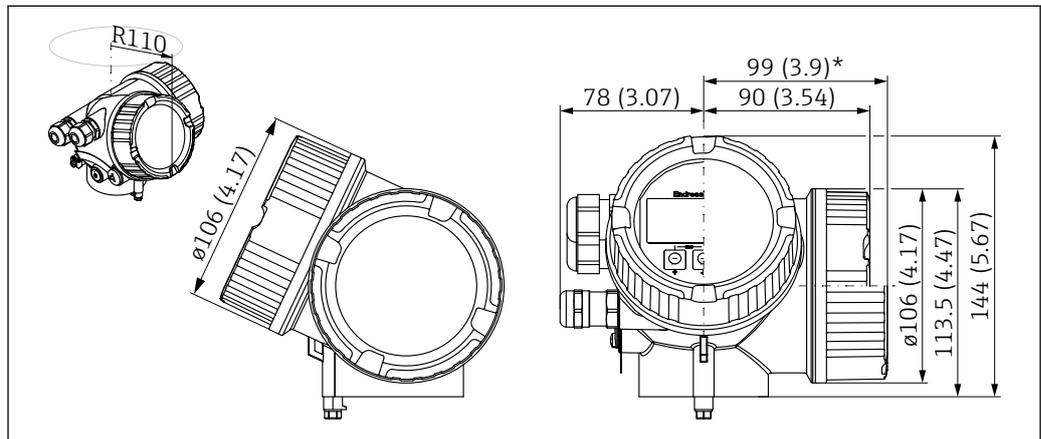
Dimensiones del compartimento de la electrónica



A0011666

13 Caja GT18 (316L). Unidad de medida mm (in)

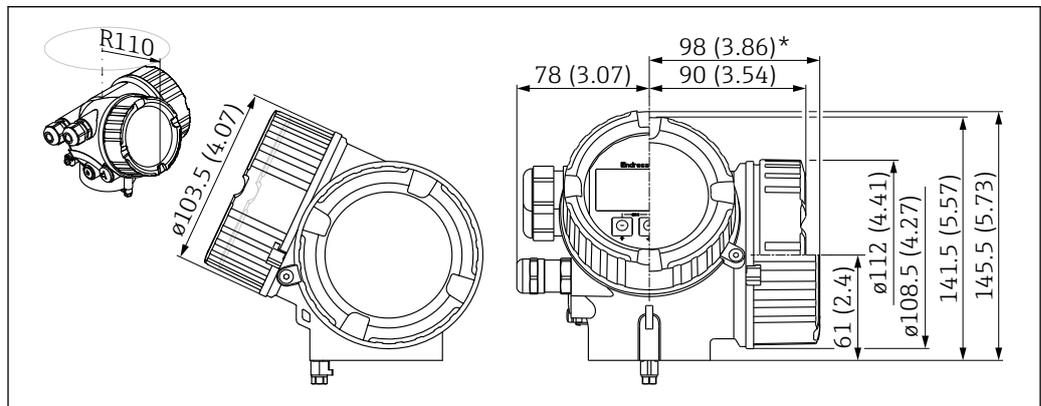
*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.



A0011346

14 Caja GT19 (plástico PBT). Unidad de medida mm (in)

*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.

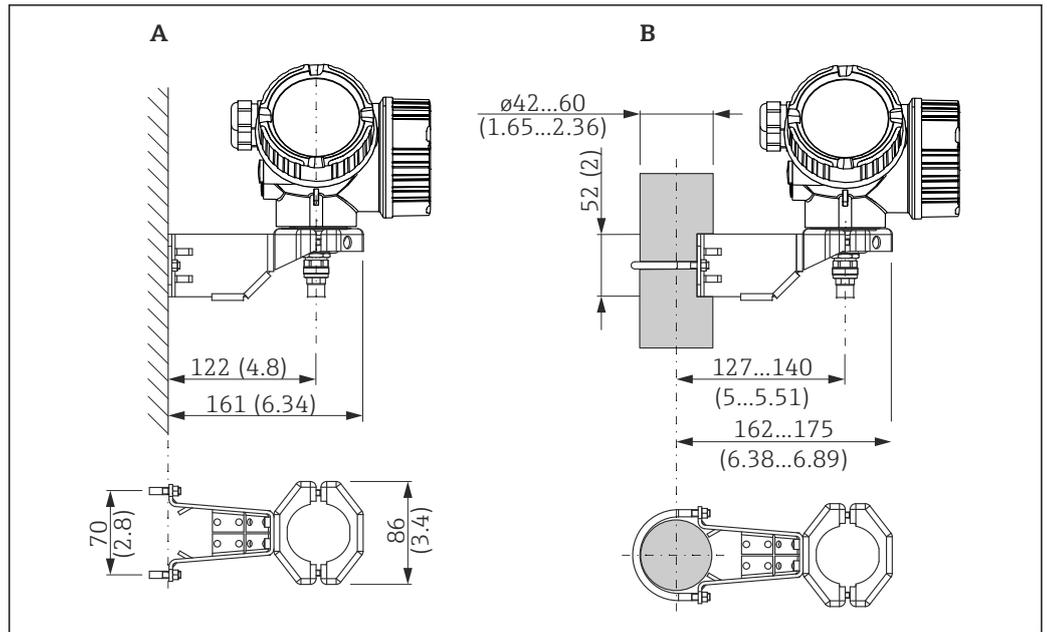


A0020751

15 Caja GT20 (aluminio recubierto). Unidad de medida mm (in)

*Para equipos con protección contra sobretensiones integrada.

Dimensiones del soporte de montaje

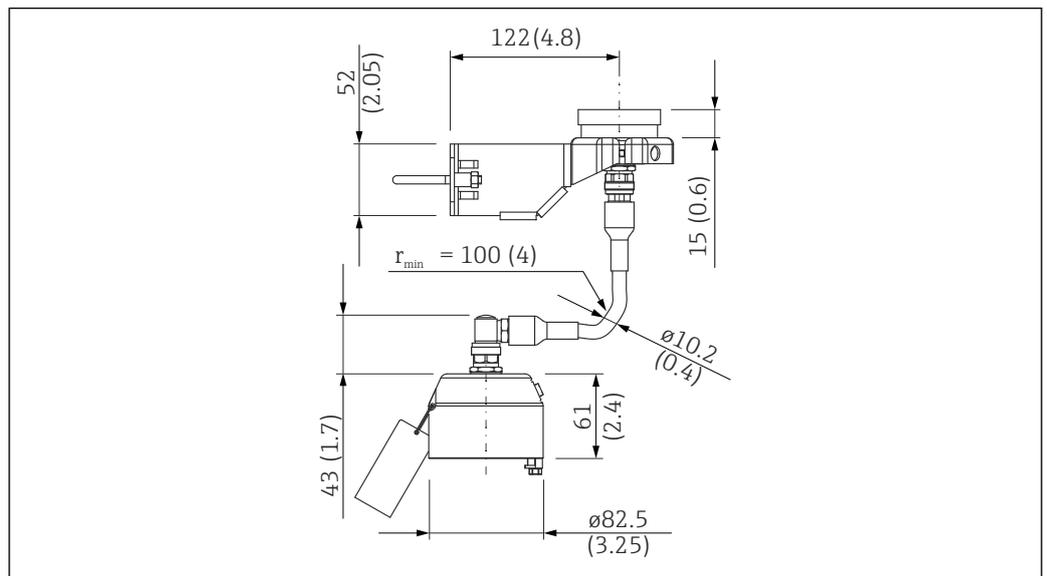


16 Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica. Unidad de medida mm (in)

- A Montaje en pared
- B Montaje en barra

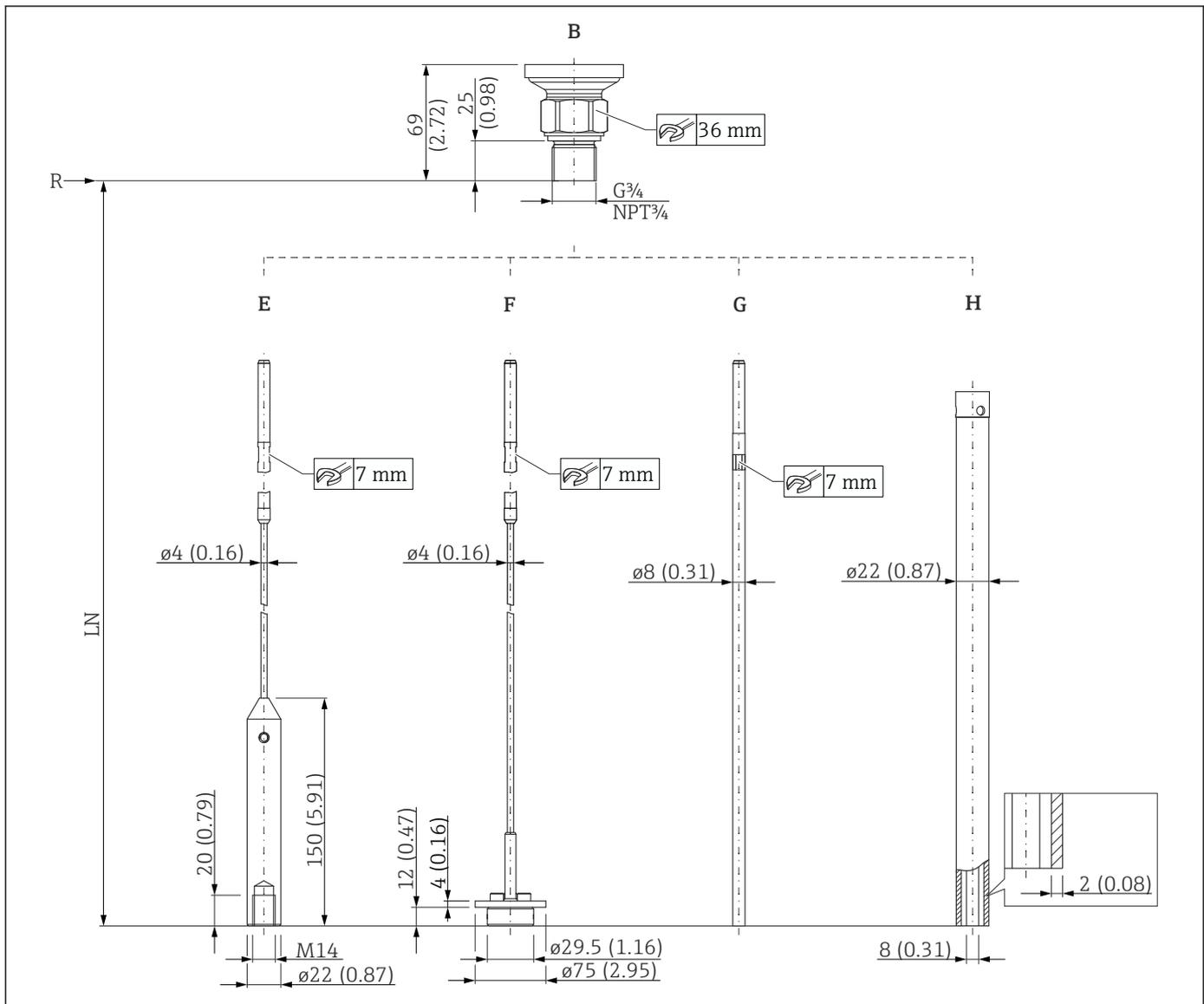
i Con las versiones de equipo con característica "Sensor remoto" (véase la característica 060 de la estructura de pedido del producto), el soporte de montaje forma parte del alcance del suministro. Otra posibilidad es pedirla por separado como un accesorio (código de producto: 71102216).

Dimensiones de la pieza de conexión para la sonda separada



17 Pieza de la conexión para la sonda separada; longitud del cable de conexión: según pedido. Unidad de medida mm (in)

FMP51: Dimensiones de la conexión a proceso (G $\frac{3}{4}$, NPT $\frac{3}{4}$) / sonda

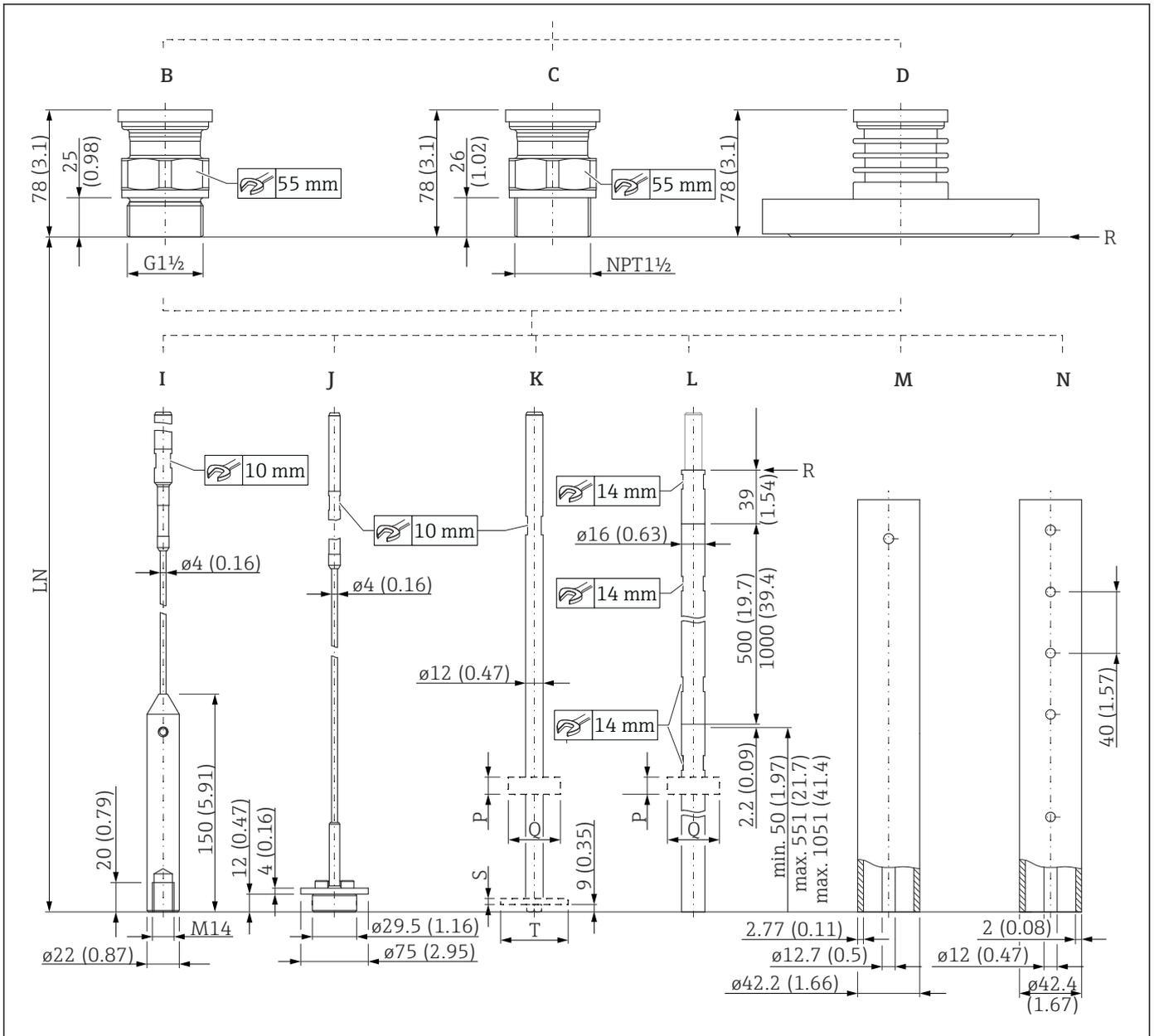


A0012645

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

- B Rosca ISO228 G $\frac{3}{4}$ o ANSI MNPT $\frac{3}{4}$ (característica 100)
- E Sonda de cable de 4 mm o $\frac{1}{8}$ " (característica 060)
- F Sonda de cable de 4 mm o $\frac{1}{8}$ " (característica 060), disco de centrado opcional (característica 610)
- G Sonda de varilla de 8 mm o $\frac{1}{2}$ " (característica 060)
- H Sonda coaxial (característica 060); con abertura para respiradero de \varnothing aprox. 6 mm (0,24 in)
- LN Longitud de la sonda
- R Punto de referencia de medición

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



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

- B Rosca ISO228 G1½ (característica 100)
- C Rosca ANSI MNPT1½ (característica 100)
- D Brida ANSI B16.5, EN1092-1, JIS B2220 (característica 100)
- I Sonda de cable de 4 mm o ¼" (característica 060)
- J Sonda de cable de 4 mm o ¼"; disco de centrado opcional (características 060 y 610)
- K Sonda de varilla de 12 mm o ½"; disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)
- L Sonda de varilla de 16 mm (0,63 in), 500 mm (20 in) o 1000 mm (40 in) separable; disco de centrado opcional; véase la tabla inferior (características 060 y 610)
- M Sonda coaxial; AlloyC (característica 060); con abertura para respiradero de Ø aprox. 8 mm (0,3 in)
- N Sonda coaxial; 316 L (característica 060); con aberturas para respiradero de Ø aprox. 10 mm (0,4 in)
- LN Longitud de la sonda
- P Espesor de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
- Q Diámetro de la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
- R Punto de referencia de medición
- S Espesor del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores
- T Diámetro del disco de centrado o la estrella de centrado: véase abajo la tabla de valores

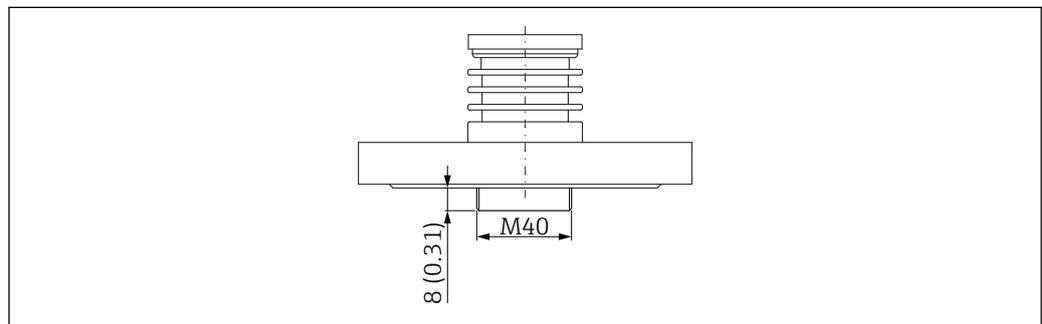
Disco de centrado / estrella de centrado / contrapeso de centrado

Código de pedido 610 "Accesorio montado"	Significado	Grosor	Diámetro
OA	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OB	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 65 (2½")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 45 mm (1,77 in)
OC	Disco de centrado de varilla 316L; diámetro de la tubería DN 80 (3") + DN 100 (4")	S = 4 mm (0,16 in)	T = 75 mm (2,95 in)
OD	Estrella de centrado de varilla PEEK; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 50 (2") + DN 100 (4")	S = 7 mm (0,28 in)	T = 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)
OE	Estrella de centrado de varilla PFA; medición de la interfase; diámetro de la tubería DN 40 (1½") + DN 50 (2")	P = 10 mm (0,39 in)	Q = 37 mm (1,46 in)
OK	Contrapeso de centrado de cable 316 L para DN 50 (2")	60 mm (2,4 in)	45 mm (1,77 in)
OL	Contrapeso de centrado de cable 316 L para DN 80 (3")	30 mm (1,18 in)	75 mm (2,95 in)
OM	Contrapeso de centrado de cable 316 L para DN 100 (4")	30 mm (1,18 in)	95 mm (3,7 in)

Comentario sobre las bridas Hastelloy C

Las bridas de AlloyC siempre tienen una rosca adicional, aunque no se usen con una sonda coaxial.

Las opciones de la característica 100, "Conexión a proceso", de la estructura de pedido del producto sobre las que incide esta elección son: AEM, AFM, AGM, AQM, ARM, ASM, ATM, CEM, CFM, CGM, CQM, CRM, CSM, CTM.



20 Dimensiones de las bridas de aleación de carbono (Hastelloy C). Unidad de medida mm (in)

Valores de tolerancia para las longitudes de la sonda**Sondas de varilla y sondas coaxiales**

Tolerancia admisible en función de la longitud de la sonda:

- < 1 m (3,3 ft) = -5 mm (-0,2 in)
- 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -10 mm (-0,39 in)
- 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -20 mm (-0,79 in)
- > 6 m (20 ft) = -30 mm (-1,18 in)

Sondas de cable

Tolerancia admisible en función de la longitud de la sonda:

- < 1 m (3,3 ft) = -10 mm (-0,39 in)
- 1 ... 3 m (3,3 ... 9,8 ft) = -20 mm (-0,79 in)
- 3 ... 6 m (9,8 ... 20 ft) = -30 mm (-1,18 in)
- > 6 m (20 ft) = -40 mm (-1,57 in)

Rugosidad superficial**Rugosidad de la superficie de las bridas recubiertas de aleación de carbono (Hastelloy C)**

Ra = 3,2 µm (126 µin); menos rugosidad superficial disponible previa solicitud.

 Este valor es válido para bridas con "Hastelloy C>316/316L"; véase la característica 100, "Conexión a proceso", de la estructura de pedido del producto. La rugosidad de la superficie para otras bridas coincide con la de la brida estándar principal.

Acortar sondas

Las sondas se pueden acortar, cuando sea necesario, si se respetan las instrucciones siguientes:

Acortar sondas de varilla

Las sondas de varilla se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in). Para acortarla, recorte el extremo inferior de la sonda de varilla.

 **No** es posible acortar las sondas de varilla FMP52 debido a su recubrimiento.

Acortar las sondas de cable

Las sondas de cable se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 150 mm (6 in).

 **No** es posible acortar las sondas de cable FMP52 debido a su recubrimiento.

Acortamiento de sondas coaxiales

Las sondas coaxiales se deben acortar si la distancia que presentan hasta el fondo del depósito o el cono de salida es inferior a 10 mm (0,4 in).

 Las sondas coaxiales se pueden acortar como máx. 80 mm (3,2 in) desde abajo. Tienen equipos de centrado en el interior para sujetar la varilla en el centro de la tubería. Un extremo elevado mantiene los equipos de centrado en su lugar sobre la varilla. Es posible acortar la sonda hasta aprox. 10 mm (0,4 in) por debajo del equipo de centrado.

Peso

 El peso de los componentes individuales debe sumarse para obtener el peso total.

Caja

Peso del sistema electrónico y el indicador.

Caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)

4,5 kg (9,92 lb)

Caja GT19 (plástico)

1,2 kg (2,65 lb)

Caja GT20 (aluminio moldeado, con recubrimiento de polvo)

Aprox. 1,9 kg (4,19 lb)

Antena y adaptador de conexión a proceso**FMP51 con conexión roscada G $\frac{3}{4}$ o NPT $\frac{3}{4}$**

Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor
 - Aprox. 0,8 kg (1,76 lb)
- Sonda de cable de 4 mm o $\frac{1}{8}$ "
 - Longitud aprox. de la sonda 0,10 kg/m (0,22 lb/in)
- Sonda de varilla de 8 mm o $\frac{3}{4}$ "
 - Longitud aprox. de la sonda 0,40 kg/m (0,88 lb/in)
- Sonda coaxial
 - Longitud aprox. de la sonda 1,20 kg/m (2,65 lb/in)

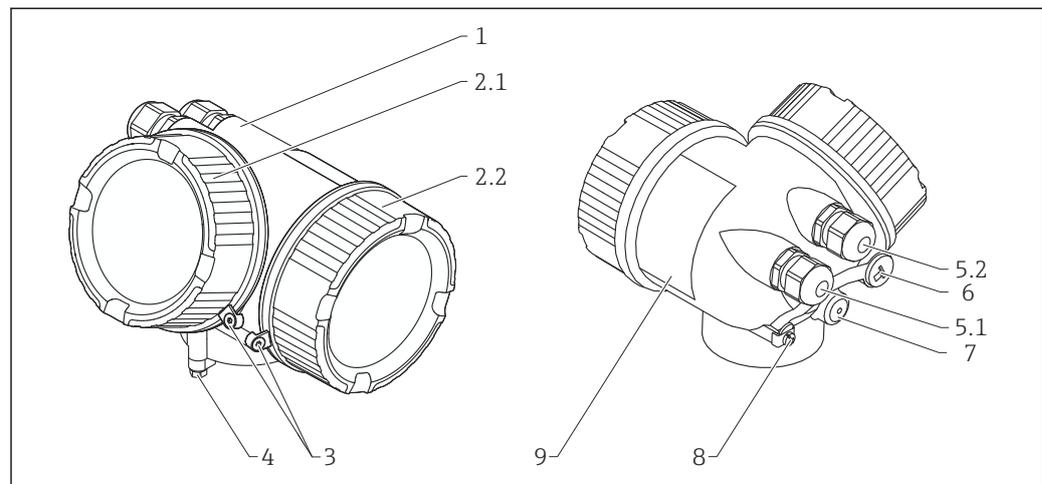
FMP51 con conexión roscada G1 $\frac{1}{2}$ /NPT1 $\frac{1}{2}$ o brida

Los pesos de los componentes individuales se deben sumar para obtener el peso total.

- Sensor
 - Aprox. 1,20 kg/m (2,65 lb/in) + peso de la brida
- Sonda de cable de 4 mm o $\frac{1}{8}$ "
 - Longitud aprox. de la sonda 0,10 kg/m (0,22 lb/in)
- Sonda de varilla de 12 mm o $\frac{1}{2}$ "
 - Longitud aprox. de la sonda 0,90 kg/m (1,98 lb/in)
- Sonda de varilla 16 mm (0,63 in)
 - Longitud aprox. de la sonda 1,10 kg/m (2,43 lb/in)
- Sonda coaxial
 - Longitud aprox. de la sonda 3,00 kg/m (6,61 lb/in)

Materiales**Materiales sin contacto con el proceso**

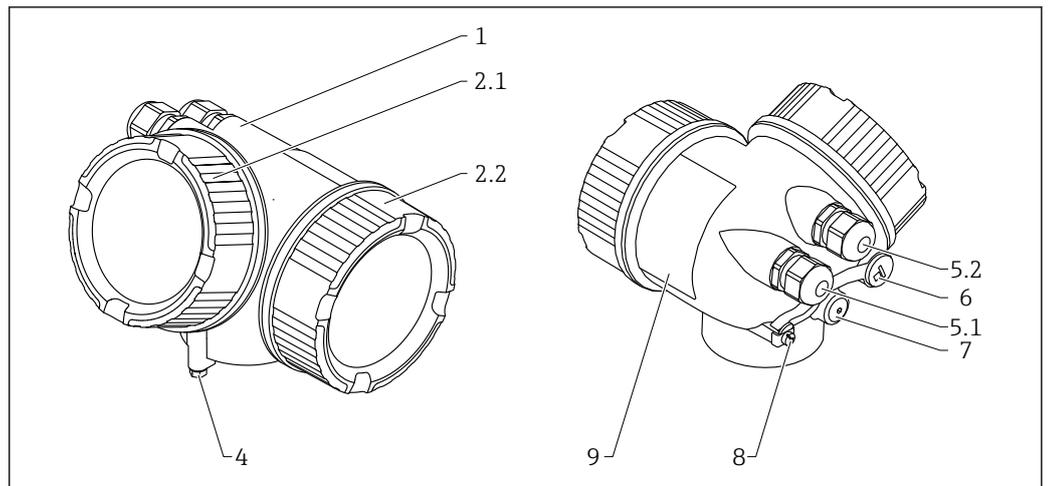
Caja GT18 (acero inoxidable, resistente a la corrosión)



21 Material; caja GT18

- 1 Caja; CF3M (similar a 316L/1.4404)
- 2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico; CF3M (similar to 316L/1.4404), juntas; NBR, ventana; vidrio, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 2.2 Cubierta del compartimento de conexiones; CF3M (similar to 316L/1.4404), junta; NBR, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 3 Cierre de la cubierta; 316L (1.4404), A4
- 4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), NBR, Viton, EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn)
- 5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), NBR
- 6 Tapón ciego o conector hembra M12 (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404)
- 7 Conector de alivio de presión; 316L (1.4404)
- 8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Placa de identificación; 316L (1.4404), A4 (1.4571)

Caja GT19 (plástico)

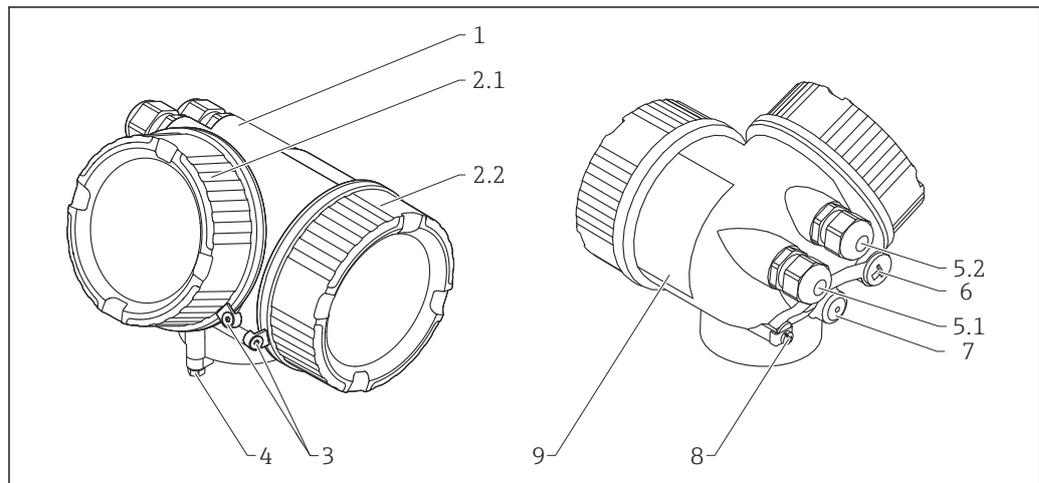


A0013788

22 Material; caja GT19

- 1 Caja; PBT
- 2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico; PBT-PC, juntas; EPDM, ventana; PC, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 2.2 Cubierta del compartimento de conexiones; PBT, junta; EPDM, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, acero galvanizado, latón niquelado (CuZn), PA
- 6 Tapón ciego; latón niquelado (CuZn), conector hembra M12; GD-Zn niquelado
- 7 Conector de alivio de presión; latón niquelado (CuZn)
- 8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Placa de identificación adhesiva; plástico

Caja GT20 (aluminio moldeado, con recubrimiento de polvo)



A0036037

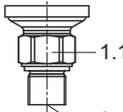
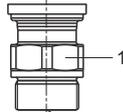
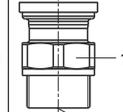
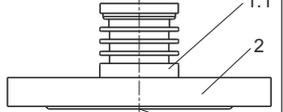
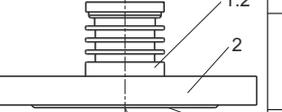
23 Material; caja GT20

- 1 Caja RAL 5012 (azul); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), recubrimiento; poliéster
- 2.1 Cubierta del compartimento del sistema electrónico RAL 7035 (gris); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), juntas; NBR, ventana; vidrio, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 2.2 Cubierta del compartimento de conexiones RAL 7035 (gris); AlSi10Mg (<0,1 % Cu), juntas; NBR, recubrimiento de la rosca; barniz lubricante a base de grafito
- 3 Cierre de la cubierta; 316L (1.4404), A4
- 4 Cierre en el cuello de la caja; 316L (1.4404), A4-70
- 5.1 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, latón niquelado (CuZn), PA
- 5.2 Tapón ciego, prensaestopas, adaptador o conector (depende de la versión del equipo); 316L (1.4404), EPDM, PE, PBT-GF, acero galvanizado, latón niquelado (CuZn), PA
- 6 Tapón ciego; latón niquelado (CuZn), conector hembra M12; GD-Zn niquelado
- 7 Conector de alivio de presión; latón niquelado (CuZn)
- 8 Borne de tierra; 316L (1.4404), A4 (1.4571)
- 9 Placa de identificación adhesiva; plástico

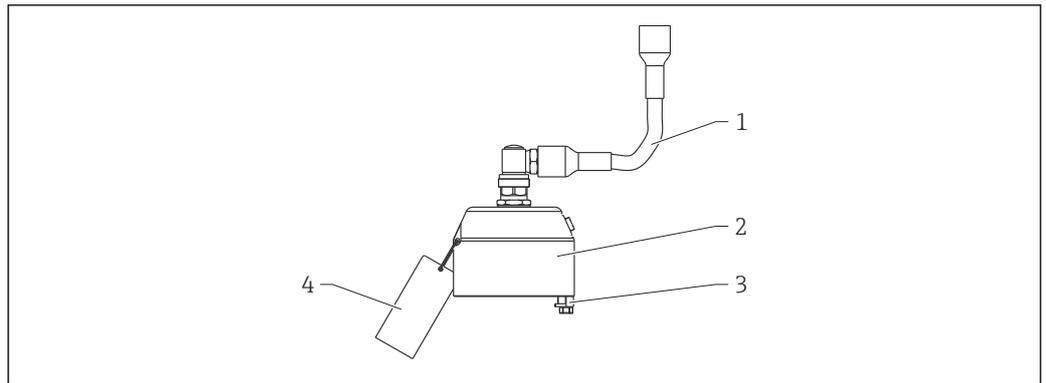
Materiales en contacto con el producto

Conexión a proceso

i Endress+Hauser proporciona bridas DIN/EN y conexiones a proceso con conexión roscada hechas de acero inoxidable AISI 316L con el número de material 1.4404 o 14435. En lo tocante a las propiedades de estabilidad respecto a la temperatura, los materiales 1.4404 y 1.4435 forman parte del mismo grupo, 13EO, en la norma EN 1092-1: 2007, tabla G.3.1-1. La composición química de ambos materiales puede ser idéntica.

Levelflex FMP51						
Conexión roscada			Brida		N.º	Material
G¾, NPT¾	G1½	NPT1½	DN40 a DN200	DN40 a DN100		
					1.1	316L (1.4404)
					1.2	Alloy C22 (2.4602)
					2	ASME: 316/316L EN: 316L (1.4404) JIS: 316L (1.4435)
					3	Cerámica Al ₂ O ₃ 99,7 %
					4	Revestimiento: Hastelloy C22 (2.4602)

Adaptador y cable para sensor remoto



A0021722

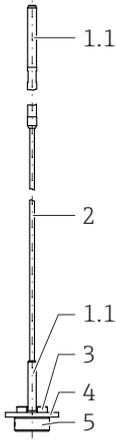
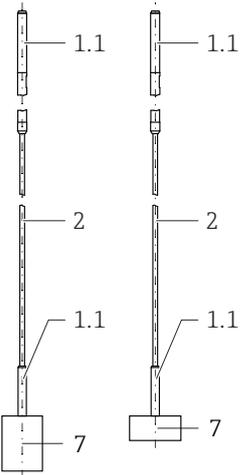
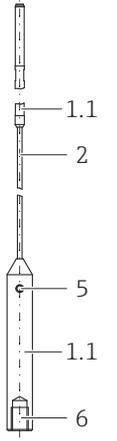
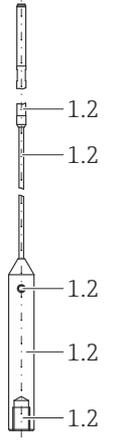
24 Materiales: Adaptador y cable para versión "Sensor remoto"

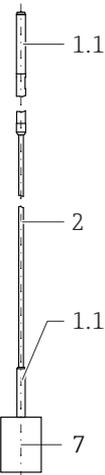
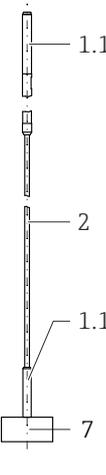
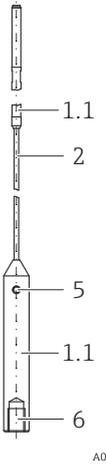
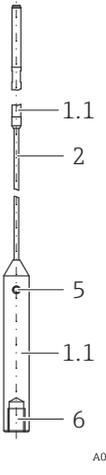
- 1 Cable, FRNC
- 2 Adaptador del sensor, 304 (1.4301)
- 3 Terminal, 316 L (1.4404); tornillo, A4-70
- 4 Correa, 316 (1.4401); casquillo de engastar, aluminio; placa de identificación, 304 (1.4301)

Sonda

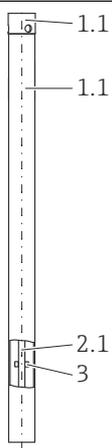
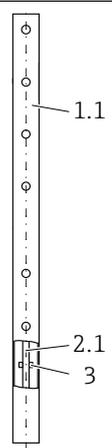
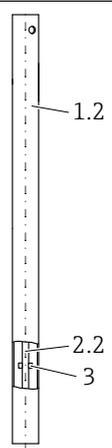
Levelflex FMP51: sondas de varilla					
Característica 060 "Sonda"				N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AA: 8 mm, 316L ▪ AB: 1/3", 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AC: 12 mm, 316L ▪ AD: 1/2", 316L 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AL: 12 mm, aleación de carbono (Hastelloy C) ▪ AM: 1/2", aleación de carbono (Hastelloy C) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BA: 16 mm, 316L, 500 mm separable ▪ BB: 0,63 in, 316L, 20 in separable ▪ BC: 16 mm, 316L, 1000 mm separable ▪ BD: 0,63 in, 316L, 40 in separable 		
 A0036651	 A0036585	 A0013912	 A0036586	1.1	316L (1.4404)
				1.2	Alloy C22 (2.4602)
				2	Pernos de conexión: aleación de carbono C22 (2.4602) Arandela Nord-Lock: 1.4547
				3	Perno con cabeza hexagonal: A4-70 Arandela Nord-Lock: 1.4547
				4	Estrella de centrado, PEEK ¹⁾ Disco de centrado, 316L (1.4404) ²⁾
				5	Estrella de centrado, PFA ³⁾

1) Característica 610 "Accesorio montado" = OD "Estrella para centrado de varillas d=48-95 mm, PEEK"
 2) Característica 610 "Accesorio montado" = OA "Disco para centrado de varillas d=75 mm" u OB "Disco para centrado de varillas d=45 mm"
 3) Característica 610 "Accesorio montado" = OE "Estrella para centrado de varillas d=37 mm, PFA"

Levelflex FMP51: sondas de cable						
Característica 060 "Sonda"				N.º	Material	
<ul style="list-style-type: none"> LA: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 150 mm LB: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 6 in MB: 4 mm, 316L, máx. tubuladura de 300 mm MD: 1/6", 316L, máx. tubuladura de 12 in 		<ul style="list-style-type: none"> LG: 4 mm, Hastelloy C, tubuladura de máx. 150 mm LH: 1/6", Hastelloy C, tubuladura de máx. 6 in MG: 4 mm, Hastelloy C, tubuladura de máx. 300 mm MH: 1/6", Hastelloy C, tubuladura de máx. 12 in 				
Característica 610 "Accesorio montado"						
OC: Disco de centrado d = 75 mm	<ul style="list-style-type: none"> OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm 	sin opción OC				
				1.1	316L (1.4404)	
				1.2	Alloy C22 (2.4602)	
				2	316 (1.4401)	
				3	Tornillo cilíndrico: A4-80	
				4	Disco: 316L (1.4404)	
				5	Tornillo de presión: A4-70	
				6	Tornillo de sujeción: A2-70	
				7	Contrapeso: 316L (1.4404)	

Levelflex FMP51: sondas de cable						
Característica 060 "Sonda"				N.º	Material	
<ul style="list-style-type: none"> LE: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 150 mm LF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 6 in ME: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 300 mm MF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 12 in 						
Característica 610 "Accesorio montado"						
<ul style="list-style-type: none"> OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm 		sin opción OC				
				1.1	316L (1.4404)	
				2	Cable: 316 (1.4401)	
					Recubrimiento 0,75 mm (0,03 in): PFA	
				5	Tornillo de presión: A4-70	

Levelflex FMP51: sondas de cable			
Característica 060 "Sonda"		N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> ▪ LE: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 150 mm ▪ LF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 6 in ▪ ME: 4 mm, PFA>316, tubuladura de máx. 300 mm ▪ MF: 1/6", PFA>316, tubuladura de máx. 12 in 			
Característica 610 "Accesorio montado"			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ OK: Contrapeso de centrado d = 45 mm ▪ OL: Contrapeso de centrado d = 75 mm ▪ OM: Contrapeso de centrado d = 95 mm 		sin opción OC	
		6	Tornillo de sujeción: A2-70
		7	Contrapeso: 316L (1.4404)

Levelflex FMP51: sondas coaxiales			
Característica 060 "Sonda"		N.º	Material
<ul style="list-style-type: none"> ▪ UA: ...mm, coaxial de 316L ▪ UB: ... pulgadas, coaxial de 316L 			
Característica 100 "Conexión a proceso"			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ GDJ: rosca ISO 228 G3/4 ▪ RDJ: rosca ANSI MNPT3/4 		el resto de opciones	
 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0036590</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0036591</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">A0036592</p>	1.1 316L (1.4404) 1.2 Alloy C22 (2.4602) 2.1 Varilla: 316L (1.4404) 2.2 Alloy C22 (2.4602) 3 Separador: PFA

Operabilidad

Concepto de operación

Estructura de menú orientada al operario para tareas específicas del usuario

- Puesta en marcha
- Configuración
- Diagnósticos
- Nivel de experto

Idiomas operativos

- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)



La característica 500 de la estructura de pedido del producto determina cuáles de estos idiomas están presentes en la entrega.

Puesta en marcha rápida y segura

- Asistente interactivo con interfaz gráfica de usuario para la puesta en marcha guiada en FieldCare/ DeviceCare
- Guía de menú con breves descripciones de las funciones de los distintos parámetros
- Funcionamiento estandarizado en el equipo y en el software de configuración

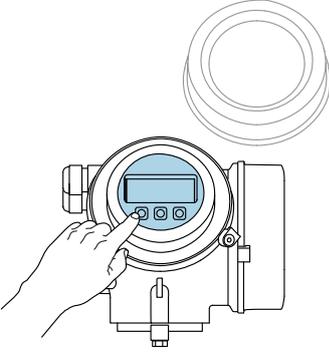
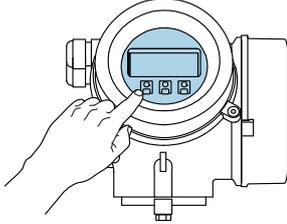
Memoria de datos integrada (HistoROM)

- Adopción de la configuración de datos al sustituir los módulos de la electrónica
- Hasta 100 mensajes de eventos registrados en el equipo
- Registro de datos con hasta 1000 valores acumulados
- Durante la puesta en marcha se guarda una curva de señal de referencia para utilizarla como referencia más adelante durante el funcionamiento.

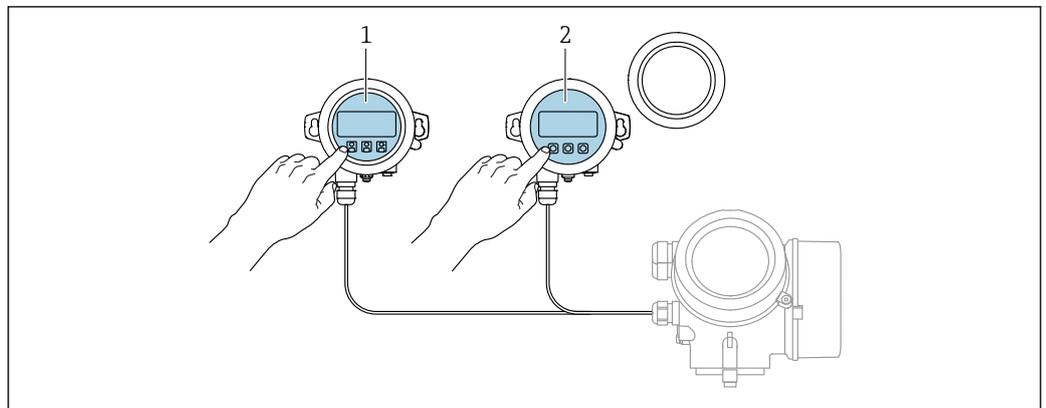
Un diagnóstico eficiente aumenta la disponibilidad para la medición.

- Las medidas correctivas están integradas en textos sencillos.
- Diversas opciones de simulación y funciones de registro en línea

Acceso al menú de configuración a través del indicador local

Funcionamiento con	Pulsadores mecánicos	Control táctil
Código de producto para "Indicador; funcionamiento"	Opción C "SD02"	Opción E "SD03"
		
Elementos de visualización	Pantalla indicadora de 4 líneas	Pantalla indicadora de 4 líneas Fondo con iluminación en blanco que pasa a rojo en caso de producirse un error del equipo
	El formato en el que se visualizan las variables medidas y de estado puede configurarse por separado para cada tipo de variable.	
	Temperaturas ambientes admisibles para el indicador: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) La legibilidad del indicador puede verse mermada a temperaturas fuera del rango preestablecido.	
Elementos de configuración	Configuración en planta con 3 pulsadores (⊕, ⊖, ⊞)	Operaciones de configuración externas mediante control táctil; 3 teclas ópticas: ⊕, ⊖, ⊞
	Se puede acceder también a los elementos para configuración cuando el equipo está en una zona peligrosa de determinados tipos.	
Funciones adicionales	Función de copia de seguridad de datos La configuración del equipo puede salvaguardarse en el módulo de visualización.	
	Función de comparación de datos Permite comparar la configuración del equipo guardada en el módulo de visualización con la configuración que tiene actualmente el equipo.	
	Función de transferencia de datos Permite transferir la configuración del transmisor a otro equipo mediante el módulo de visualización.	

Operación con visualizador remoto y módulo de configuración FHX50

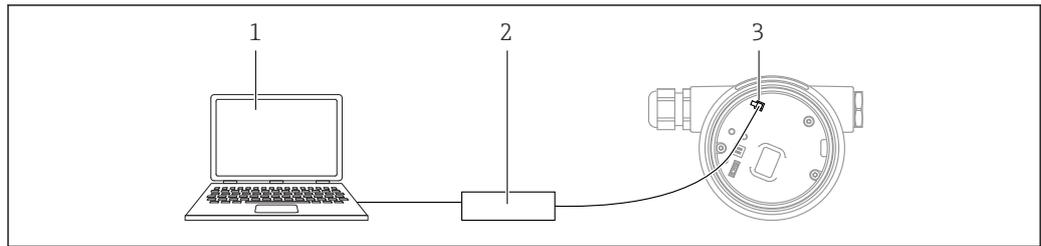


25 Modos de configuración con FHX50

- 1 Módulo de visualización y configuración SD03, teclas ópticas; pueden accionarse a través de la cubierta de vidrio
- 2 Módulo de visualización y configuración SD02, botones mecánicos; hay que extraer la tapa

Acceso al menú de configuración a través del software de configuración

Mediante interfaz de servicio (CDI)

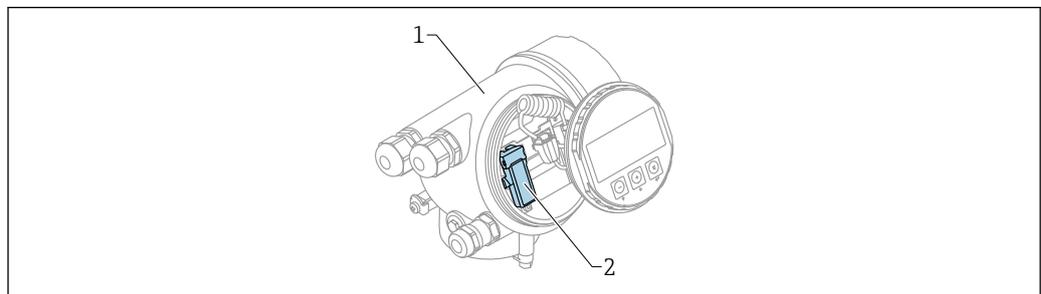


A0039148

- 1 Ordenador con software de configuración FieldCare/DeviceCare
- 2 Commubox
- 3 Interfaz de servicio (CDI) del instrumento de medición (= Endress+Hauser Common Data Interface)

Funcionamiento mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

Requisitos



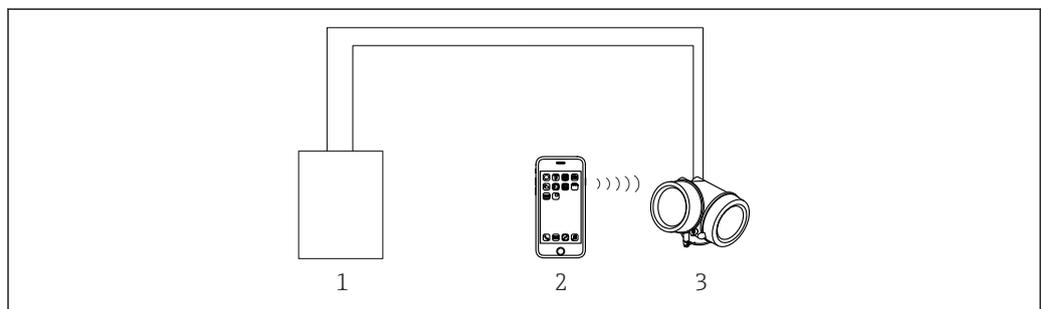
A0036790

- 26 Dispositivo con módulo Bluetooth
- 1 Compartimento de la electrónica del dispositivo
 - 2 Módulo Bluetooth

Esta opción de configuración solo está disponible en equipos dotados con módulo Bluetooth. Se dispone de las opciones siguientes:

- El pedido del equipo incluía un módulo Bluetooth:
Característica 610, "Accesorio montado", opción NF "Bluetooth"
- Se ha cursado un pedido de un módulo Bluetooth como accesorio (código de producto: 71377355) y se ha instalado en el equipo. Véase la documentación especial SD02252F.

Operaciones de configuración desde la aplicación SmartBlue



A0034939

- 27 Operaciones de configuración desde la aplicación SmartBlue
- 1 Fuente de alimentación del transmisor
 - 2 Smartphone/tableta con SmartBlue (app)
 - 3 Transmisor con módulo Bluetooth

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

Marca CE	<p>El sistema de medición satisface los requisitos legales de las Directivas de la UE aplicables. Estas se enumeran en la Declaración UE de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas.</p> <p>Para confirmar que el equipo ha superado satisfactoriamente los ensayos correspondientes, el fabricante lo identifica con la marca CE.</p>
RoHS	<p>El sistema de medición cumple las limitaciones relativas a sustancias recogidas en la Directiva 2011/65/UE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS 2) y la Directiva Delegada (UE) 2015/863 (RoHS 3).</p>
Marcado RCM	<p>El producto o sistema de medición suministrado cumple los requisitos de integridad de red e interoperabilidad y las características de rendimiento que define la ACMA (Australian Communications and Media Authority), así como las normas de salud y seguridad. En particular, satisface las disposiciones reglamentarias relativas a la compatibilidad electromagnética. Los productos están señalados con la marca RCM en la placa de identificación.</p>
	
Homologación Ex	<p>El equipo está certificado como equipo apto para su uso en zonas con peligro de explosión y las instrucciones de seguridad correspondientes se encuentran en el documento independiente "Instrucciones de seguridad" (XA, ZD). En la placa de identificación se hace referencia a este documento.</p> <p> Puede pedir la documentación "Instrucciones de seguridad" (XA), que incluye todos los datos relevantes para la protección contra explosiones, al centro de ventas Endress+Hauser que le atiende normalmente.</p>
Junta dual ANSI/ISA 12.27.01	<p>Los equipos están diseñados como equipos con junta dual de conformidad con la especificación ANSI/ISA 12.27.01. Esto permite al usuario el uso –y el ahorro del coste de instalación– de una junta de proceso secundaria externa en la tubería de protección según lo requerido en las normas ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos instrumentos cumplen las prácticas de instalación de Norteamérica y permiten instalar aplicaciones a presión con fluidos peligrosos de una manera muy segura y con ahorro de costes.</p> <p>Para más información, consulte las Instrucciones de seguridad (XA) del equipo correspondiente.</p>
Protección contra sobrellenado	<p>WHG DIBt Z-65.16-501</p>
AD2000	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para las sondas FMP51/FMP54: El material húmedo 316L (1.4435/1.4404) cumple con AD2000 - W2/W10. ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JF.
NACE MR 0175 / ISO 15156	<p>Para FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales metálicos en contacto con el producto (excepto los cables) cumplen los requisitos de NACE MR 0175 / ISO 15156. ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JB

NACE MR 0103	<p>Para FMP51, FMP54:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales metálicos en contacto con el producto (excepto los cables) cumplen los requisitos de NACE MR 0103 / ISO 17495. ■ La Declaración de conformidad está basada en NACE MR 0175. Se ha comprobado la dureza y la corrosión intergranular, y se ha llevado a cabo un tratamiento térmico (solución recocida). Por tanto, los materiales utilizados cumplen los requisitos de NACE MR 0103 / ISO 17495. ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JE. <p>Para FMP52:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de metal sometidos a presión (excluido el cable) satisfacen los requisitos de NACE MR 0103/ISO 17495. ■ La Declaración de conformidad está basada en NACE MR 0175. Se ha comprobado la dureza y la corrosión intergranular, y se ha llevado a cabo un tratamiento térmico (solución recocida). Por tanto, los materiales utilizados cumplen los requisitos de NACE MR 0103 / ISO 17495. ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión JE.
---------------------	---

ASME B31.1 y B31.3	<ul style="list-style-type: none"> ■ El diseño, el material utilizado, los rangos de presión y temperatura y el etiquetado de los equipos cumplen los requisitos de ASME B31.1 y B31.3 ■ Declaración de conformidad: véase la estructura de pedido del producto, característica 580, versión KV.
---------------------------	--

Directiva sobre presión de los equipos	<p>Equipos a presión con presión admisible ≤ 200 bar (2 900 psi)</p> <p>Los instrumentos a presión con una conexión a proceso que no tenga una caja presurizada quedan fuera del alcance de la Directiva sobre equipos a presión, con independencia de la presión máxima admisible.</p> <p><i>Motivos:</i></p> <p>Según el artículo 2, punto 5 de la Directiva 2014/68/EU, los accesorios a presión se definen como los "dispositivos con fines operativos cuya cubierta esté sometida a presión".</p> <p>Si un instrumento a presión no cuenta con una caja resistente a la presión (no se puede identificar una cámara de presión propia), significa que no hay ningún accesorio a presión presente en el sentido definido por la Directiva.</p>
---	---

Certificado de radio	<p>Cumple la "Parte 15" del reglamento FCC para radiador involuntario. Todas las sondas satisfacen los requisitos que deben cumplir los dispositivos digitales Clase A.</p> <p>Además, las sondas coaxiales y todas las sondas en depósitos de metal cumplen los requisitos de un equipo digital de Clase B.</p>
-----------------------------	--

Homologación CRN	<p>Algunas versiones de equipo están dotadas de la homologación CRN. Para contar con la homologación CRN, los equipos deben satisfacer las dos condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El equipo cuenta con una homologación CSA o FM (estructura de pedido del producto: característica 010 "Homologación") ■ El equipo tiene una conexión a proceso que dispone de la homologación CRN conforme a la tabla siguiente:
-------------------------	--

Característica 100 en la estructura de pedido del producto	Homologación
AEJ	NPS 1-1/2" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AEM	NPS 1-1/2" Cl. 150, AlloyC > 316/316l brida ASME B16.5
AFJ	NPS 2" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AFM	NPS 2" Cl.150, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
AGJ	NPS 3" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AGM	NPS 3" Cl.150, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
AHJ	NPS 4" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AJJ	NPS 6" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5

Característica 100 en la estructura de pedido del producto	Homologación
AKJ	NPS 8" Cl. 150 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AQJ	NPS 1-1/2" Cl. 300 RF, 316/316l brida ASME B16.5
AQM	NPS 1-1/2" Cl. 300, AlloyC > 316/316l brida ASME B16.5
ARJ	NPS 2" Cl. 300 RF, 316/316l brida ASME B16.5
ARM	NPS 2" Cl.300, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
ASJ	NPS 3" Cl. 300 RF, 316/316l brida ASME B16.5
ASM	NPS 3" Cl.300, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
ATJ	NPS 4" Cl. 300 RF, 316/316l brida ASME B16.5
ATM	NPS 4" Cl.300, brida de Hastelloy C>316/316L conforme a ASME B16.5
GGJ	Rosca ISO228 G1/-1/2, 316L
RGJ	Rosca ANSI MNPT1/-1/2, 316L



- En esta tabla no se incluyen las conexiones a proceso que no disponen de homologación CRN.
- Véase la estructura de pedido del producto para descubrir qué conexiones a proceso están disponibles para cada tipo de equipo.
- Los equipos con homologación CRN están etiquetados con el número de registro OF14480.5C en su placa de identificación.

Prueba, certificado

Característica 580 "Prueba, certificado"	Descripción	Homologación
Si	3.1 Documentación de materiales, piezas metálicas en contacto con el producto, certificado de inspección conforme a EN10204-3.1	FMP51
JB	Declaración de conformidad NACE MR0175, piezas metálicas en contacto con el producto	FMP51
JE	Declaración de conformidad NACE MR0103, piezas metálicas en contacto con el producto	FMP51
JF	Declaración de conformidad AD2000, piezas metálicas en contacto con el producto: Conformidad de los materiales para todas las piezas metálicas en contacto con el producto/sometidas a presión conforme a AD2000 (hoja de datos técnicos W2, W9, W10)	FMP51
JN	Temperatura ambiente del transmisor -50 °C (-58 °F) Los equipos con esta opción se someten a comprobaciones rutinarias (prueba de encendido en -50 °C (-58 °F)).	FMP51
KD	Prueba de fuga con helio, procedimiento interno, certificado de inspección	FMP51
KE	Prueba de presión, procedimiento interno, certificado de verificación	FMP51
KG	3.1 Certificado de materiales+prueba PMI (XRF) procedimiento interno, piezas de metal en contacto con el producto, certificado de inspección EN10204-3.1	FMP51
KP	Test de líquidos penetrantes AD2000-HP5-3(PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	FMP51
KQ	Test de líquidos penetrantes ISO23277-1 (PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	FMP51
KR	Test de líquidos penetrantes ASME VIII-1 (PT), partes metálicas presurizadas o en contacto con el producto, certificado de inspección	FMP51
KT	Documentación de soldadura ISO, costuras en contacto con el producto/presurizadas, declaración Se compone de: <ul style="list-style-type: none"> Plano de soldadura WPQR (registro de cualificación del procedimiento de soldadura) según ISO 14613/ISO14614 WPS (especificaciones del procedimiento de soldadura) WPQ (declaración del fabricante para las cualificaciones de profesionales de la soldadura) 	FMP51

Característica 580 "Prueba, certificado"	Descripción	Homologación
KU	Documentación de soldadura ASME, costuras en contacto con el producto/presurizadas, declaración Se compone de: <ul style="list-style-type: none"> ■ Plano de soldadura ■ WPQR (registro de cualificación del procedimiento de soldadura) según ASME BPVC secc. IX ■ WPS (especificaciones del procedimiento de soldadura) ■ WPQ (declaración del fabricante para las cualificaciones de profesionales de la soldadura) 	FMP51
KV	Declaración de conformidad ASME B31.3: El diseño, el material utilizado, los rangos de presión y temperatura y el etiquetado de los equipos cumplen los requisitos de ASME B31.3	FMP51

 Los informes de verificación, las declaraciones y los certificados de inspección están disponibles en formato electrónico en el *W@M Device Viewer*:
Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación
(www.endress.com/deviceviewer)

Este está relacionado con las opciones para los siguientes códigos de producto:

- 550 "Calibración"
- 580 "Prueba, certificado"

Documentación del producto en papel Opcionalmente se puede pedir una versión impresa (copia impresa) de los informes de ensayos, las declaraciones y los certificados de inspección por medio del código de pedido 570 "Servicio", opción I7 "Documentación del producto en papel". Tras ello, se suministrarán los documentos con el producto.

Normas y directrices externas

- EN 60529
Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
- EN 61010-1
Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio
- IEC/EN 61326
"Emisiones conformes a requisitos de Clase A". Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)
- NAMUR NE 21
Compatibilidad electromagnética (requisitos 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/electrónicos programables relacionados con la seguridad

Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del producto, en www.endress.com:

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

3. Seleccione **Configuración**.

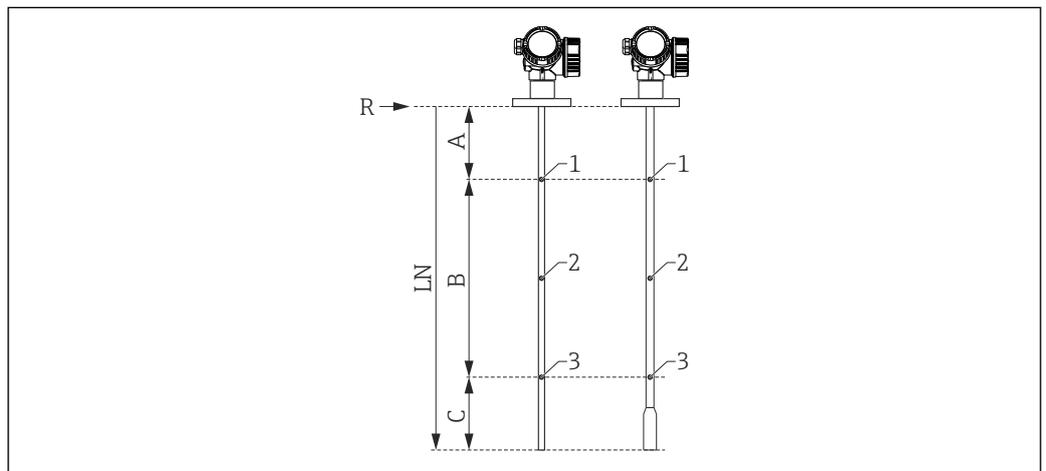
i **Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos**

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

Protocolo de linealización a 3 puntos

i Los puntos siguientes se deben tener en cuenta si en la característica "Calibración" se ha seleccionado la opción de pedido correspondiente al protocolo de linealidad a 3 puntos.

Los 3 puntos del protocolo de linealización se definen de la forma siguiente en función de la sonda seleccionada:



- A Distancia desde el punto de referencia R hasta el primer punto de medición
- B Rango de medición
- C Distancia desde 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 primer y el tercer punto de medición)
- 3 Tercer punto de medición

	Sonda de varilla o sonda coaxial LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda de varilla extraíble 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"> ■ FMP51/FMP52/FMP54 sin compensación de la fase gas/FMP55: A = 350 mm (13,8 in) ■ FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 300 mm (11 in): A = 600 mm (23,6 in) ■ FMP54 con compensación de la fase gas, L_{ref} = 550 mm (21 in): A = 850 mm (33,5 in) 		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 el tercer punto de medición			
Posición del tercer punto de medición	Medida desde el fondo: C = 250 mm (9,84 in)	Medida desde arriba: A+B = 5750 mm (226 in)	Medida desde el fondo: C = 500 mm (19,7 in)	Medida desde arriba: A+B = 5500 mm (217 in)

	Sonda de varilla o sonda coaxial LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda de varilla extraíble LN > 6 m (20 ft)	Sonda de cable LN ≤ 6 m (20 ft)	Sonda de cable LN > 6 m (20 ft)
Rango de medición mínimo	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)

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

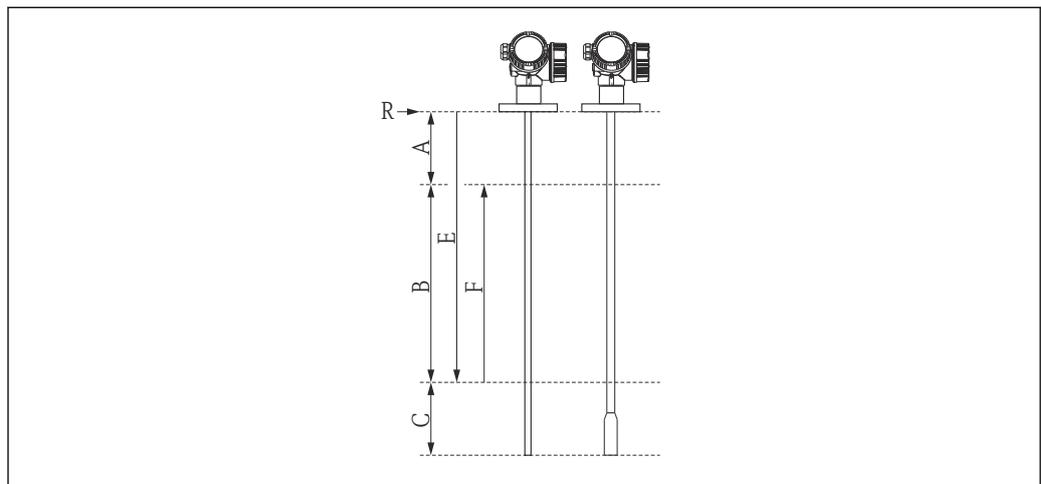
- i**
 - En el caso de las sondas de varilla y de cable, la prueba de linealización se realiza con todo el equipo.
 - Para las sondas de varilla separables, se utiliza una sonda de varilla de referencia en lugar de la sonda original.
 - En el caso de las sondas coaxiales, la unidad electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se lleva a cabo la comprobación de linealidad.
 - La prueba de linealización se realiza bajo condiciones de funcionamiento de referencia.

Protocolo de linealización a 5 puntos

i Los puntos siguientes se deben tener en cuenta si en la característica "Calibración" se ha seleccionado la opción de pedido correspondiente al protocolo de linealidad a 5 puntos.

Los 5 puntos del protocolo de linealización están distribuidos homogéneamente a lo largo del rango de medición (0 % - 100 %). Para definir el rango de medición se debe especificar la **calibración de vacío** (E) y la **calibración de lleno** (F). Si no se dispone de esta información, en su lugar se usan unos valores predeterminados que dependen de la sonda.

Al seleccionar E y F, deben tenerse en cuenta las siguientes restricciones:



A0014673

- A Distancia desde el punto de referencia R a la marca del 100 %
- B Rango de medición
- C Distancia desde el extremo de la sonda hasta la marca del 0 %
- E Calibración de vacío
- F Calibración de lleno
- R Punto de referencia de las mediciones

Sensor	Distancia mínima entre el punto de referencia R y la marca del 100 %	Rango de medición mínimo
FMP51	A ≥ 250 mm (10 in)	B ≥ 100 mm (4 in)
FMP51 Sonda de cable ,,, mm (,, in), 4 mm (1/8 in)PFA > 316, máx. 300 mm (12 in)de altura de la tubuladura, varilla de centrado	A ≥ 350 mm (14 in)	B ≥ 100 mm (4 in)

El tipo de sonda	Distancia mínima desde el extremo de la sonda hasta la marca del 0 %	Valor máximo de "Calibración de vacío"
Varilla (no separable)	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 3,9 \text{ m (12,8 ft)}$
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coaxial ▪ Varilla (separable) 	$C \geq 100 \text{ mm (4 in)}$	$E \leq 5,9 \text{ m (19,4 ft)}$
Cable	$C \geq 1000 \text{ mm (40 in)}$	$E \leq 23 \text{ m (75 ft)}$

-  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 las sondas coaxiales, la unidad electrónica del equipo se monta en una sonda de varilla de referencia durante la prueba y se lleva a cabo la comprobación de linealidad.
- La prueba de linealización se realiza bajo condiciones de funcionamiento de referencia.
-  Los valores seleccionados para la **calibración de vacío** y la **calibración de lleno** solo se utilizan para crear el protocolo de linealización. Tras ello, los valores se reinician a los valores predeterminados específicos de la sonda. Si se necesitan otros valores que no sean los predeterminados, deben pedirse como parametrización a medida.

Etiquetado (opcional)

En el configurador de producto se pueden seleccionar varios tipos de etiquetado del punto de medición.

Ello incluye:

- Etiqueta (TAG)
- Etiqueta adhesiva
- RFID TAG
- Etiquetado según DIN91406, también con NFC.

Nombre de etiqueta (TAG)

3 líneas con un máximo de 18 caracteres por línea

Etiquetado en la placa de identificación electrónica (ENP)

Los primeros 32 caracteres del nombre de etiqueta (TAG)

Etiquetado en el módulo indicador

Los primeros 12 caracteres del nombre de etiqueta (TAG)

Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en www.endress.com:

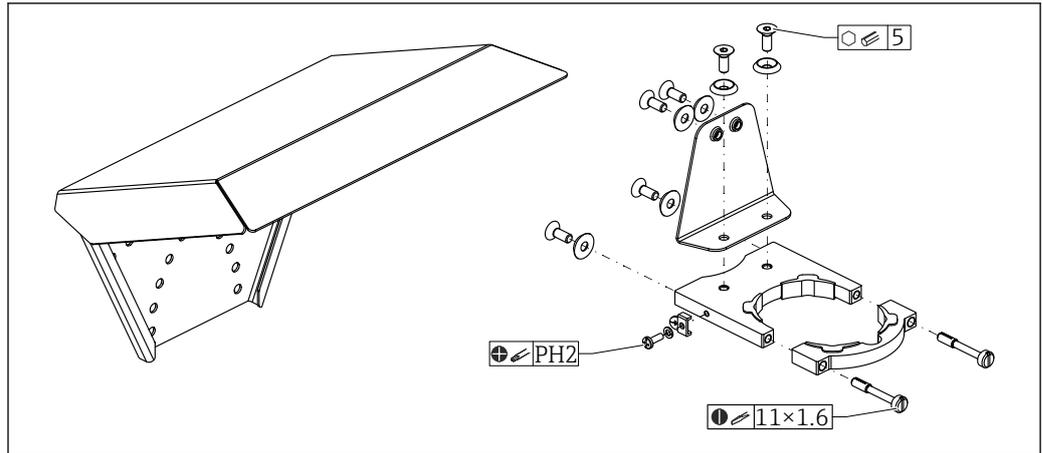
1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

Accesorios específicos del equipo

Tapa de protección ambiental

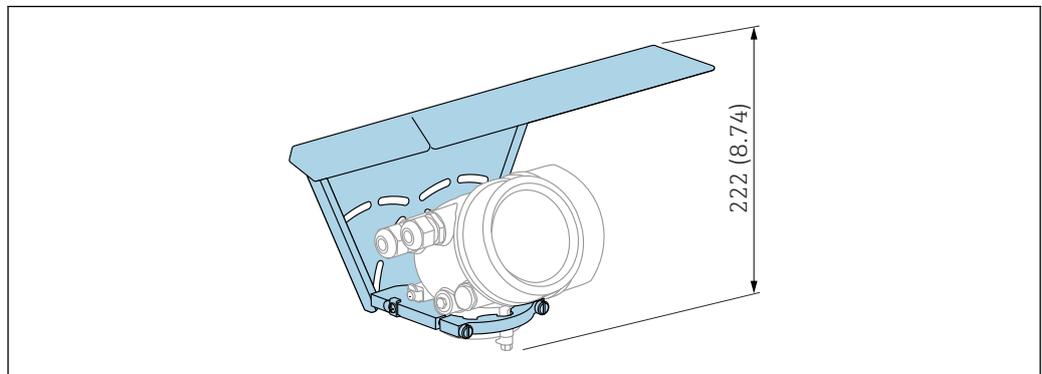
La tapa de protección ambiental se puede pedir junto con el equipo a través de la estructura de pedido del producto "Accesorio incluido".

Se utiliza para proteger contra la luz solar directa, las precipitaciones y el hielo.



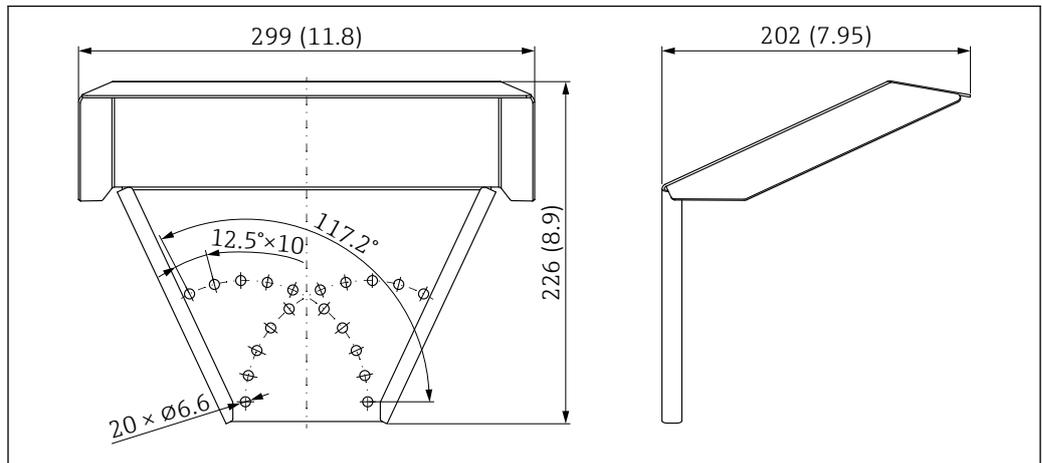
A0051672

28 Visión general



A0015466

29 Altura. Unidad de medida mm (in)



A0015472

30 Medidas. Unidad de medida mm (in)

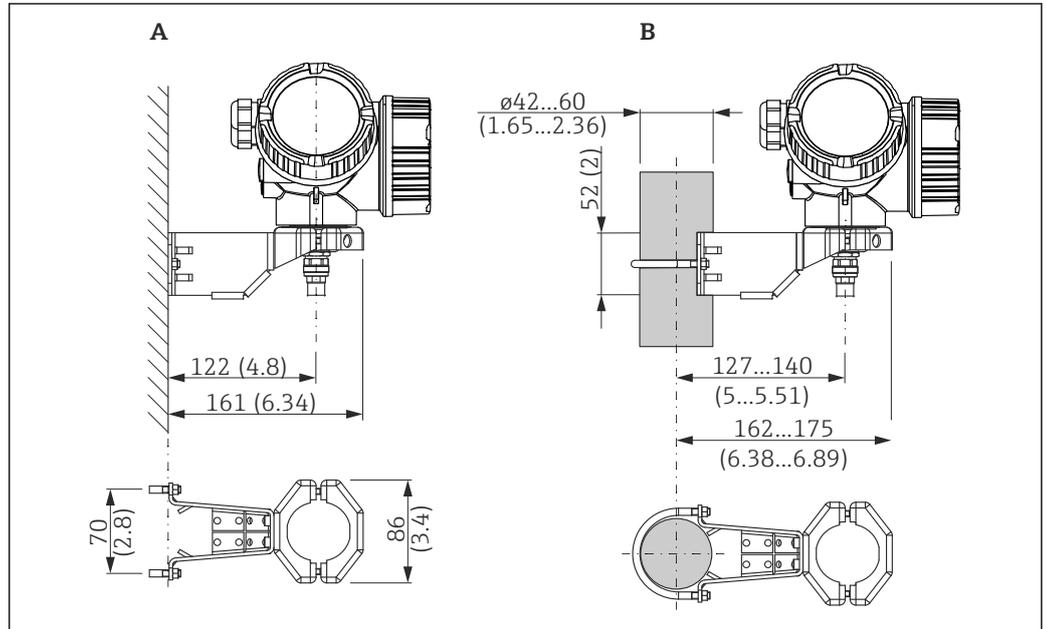
Material

- Capuchón de protección; 316L (1.4404)
- Abrazadera; 316L (1.4404)
- Escuadra de fijación; 316L (1.4404)
- Tornillo de sujeción; 316L (1.4404) + fibra de carbono
- Pieza moldeada de goma (4x); EPDM
- Tornillos; A4
- Discos; A4
- Borne de tierra; A4, 316L (1.4404)

Número de pedido para accesorios:
71162242

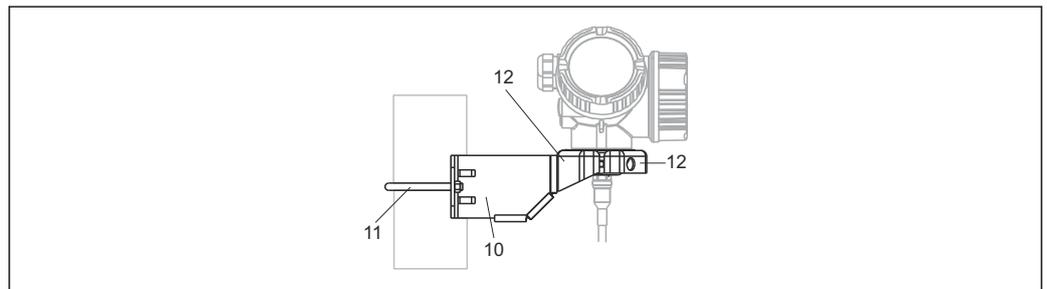
Soporte de montaje para el compartimento de la electrónica

Con las versiones del equipo de "Sensor remoto" (característica 060 en la estructura de pedido del producto), el soporte de montaje está incluido en el alcance del suministro. Se puede pedir como accesorio aparte.



31 Soporte de montaje para la caja del sistema electrónico; unidad: mm (in)

- A Montaje en pared
- B Montaje en barra



32 Material; soporte de montaje

- 10 Soporte, 316L (1.4404)
- 11 Soporte redondo, 316L (1.4404); tornillos/tuercas, A4-70; casquillos distanciadores, 316L (1.4404)
- 12 Semiconchas, 316 L (1.4404)

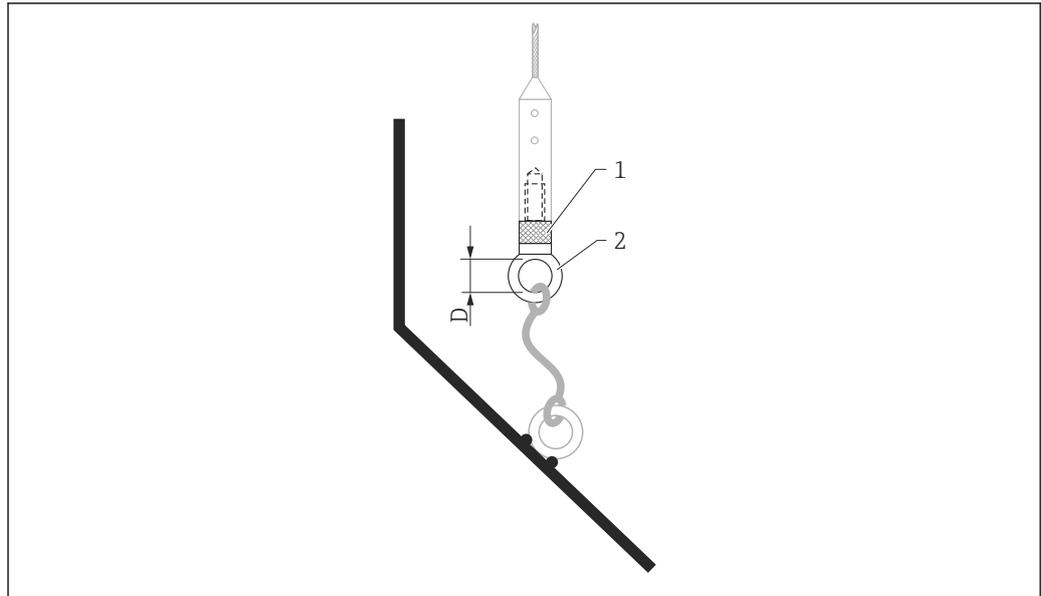
Número de pedido para accesorios:
71102216

Kit para montaje, aislado

Para fijar las sondas de cable de modo que queden correctamente aisladas.

Temperatura de proceso máxima: 150 °C (300 °F)

Juego de montaje, aislado, se puede usar para:
FMP51



A0013586

33 Alcance del suministro del kit de montaje:

- 1 Casquillo de aislamiento
- 2 Perno anular

Para sondas de cable 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) o 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) con PA > acero:
Diámetro D = 20 mm (0,8 in)

Número de pedido para accesorios:

52014249

Para sondas de cable 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) o 8 mm ($\frac{1}{2}$ in) con PA > acero:
Diámetro D = 25 mm (1 in)

Número de pedido para accesorios:

52014250

Debido al riesgo de cargas electrostáticas, el casquillo aislante no es apropiado para zonas con peligro de explosión. En este caso, la sonda ha de asegurarse de modo que quede correctamente conectada a tierra.

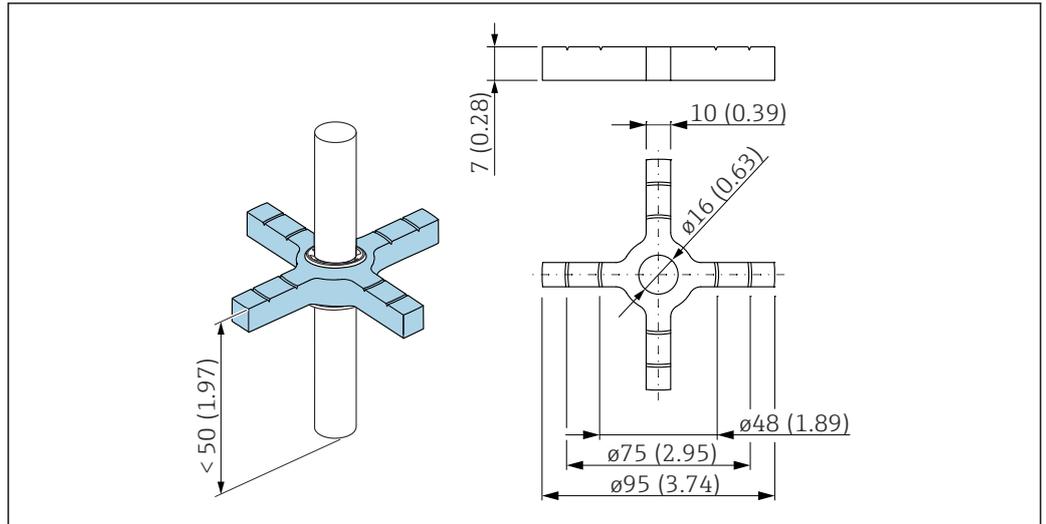
i El kit de montaje puede pedirse también directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex, característica 620, "Accesorio adjunto", opción PG "Kit de montaje, aislado, cable").

Estrella de centrado

Estrella de centrado PEEK, \varnothing 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

Apropiado para:

- FMP51
-



34 Medidas; estrella de centrado PEEK ϕ 48 ... 95 mm (1,89 ... 3,74 in)

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 de DN50 a DN100. Las marcas facilitan la realización del corte a medida, para garantizar que la estrella de centrado pueda ajustarse al diámetro de la tubería.

Para detalles, véase el SD02316F.

- Material de la estrella de centrado: PEEK
- Material de los anillos de retención: PH15-7Mo (UNS S15700)
- Rango de temperatura del proceso admisible: $-60 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-76 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Número de pedido para accesorios:

71069064

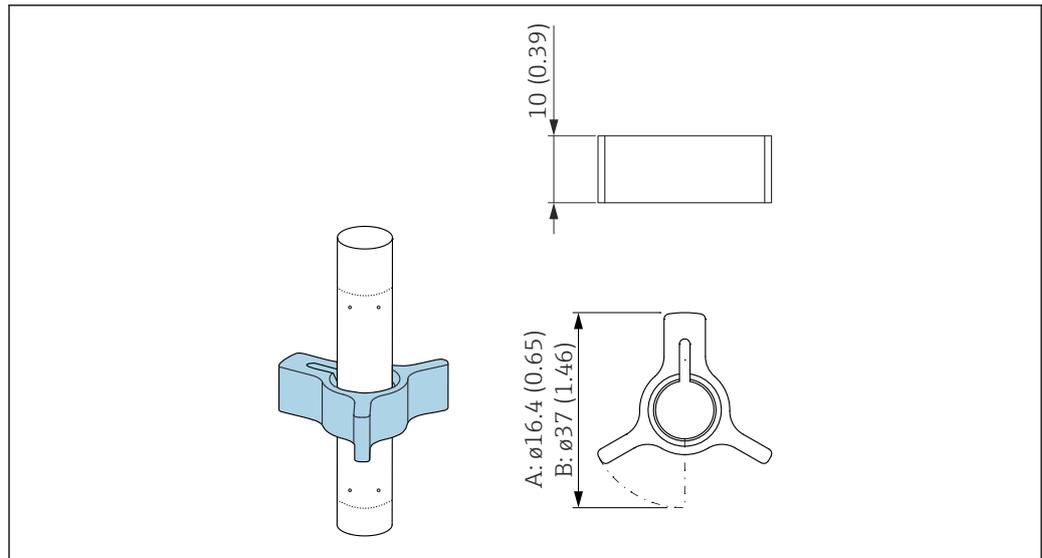
- i** Si la estrella de centrado se utiliza en una derivación, debe situarse por debajo de la salida inferior de la derivación. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de elegir la longitud de la sonda. En general, la estrella de centrado no debe montarse más de 50 mm (1,97") por encima de la punta de la sonda. Se recomienda no utilizar la estrella de centrado de PEEK dentro del rango de medición de la sonda de varilla.
- i** La estrella de centrado de PEEK puede pedirse también junto con el equipo (Levelflex estructura de pedido del producto, característica 610 "Accesorios montados", opción OD). En este caso, no está sujeto a la varilla mediante los anillos de retención, sino que se fija mediante un perno con cabeza hexagonal (A4-70) y una arandela Nord Lock (1.4547) en la punta de la varilla de sonda.

Estrella de centrado PFA

Apropiado para:
FMP51

Versiones disponibles:

- $\phi 16,4 \text{ mm}$ (0,65 in)
- $\phi 37 \text{ mm}$ (1,46 in)



A0014577

- A Para sonda 8 mm (0,3 in)
 B Para sondas 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in)

La estrella de centrado resulta idónea para sondas con diámetro de varilla de 8 mm (0,3 in), 12 mm (0,47 in) y 16 mm (0,63 in) (incluidas sondas de varilla recubiertas) y se pueden utilizar en tuberías de DN40 a DN50.

 Para conocer más detalles, véase BA00378F.

- Material: PFA
- Rango de temperatura del proceso admisible: -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)

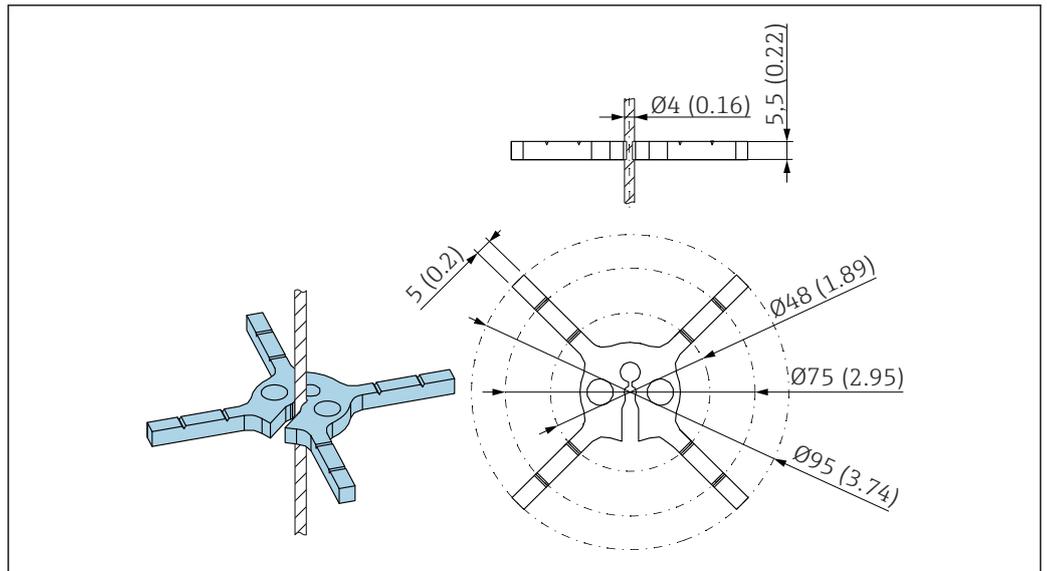
Número de pedido para accesorios:

- Sonda 8 mm (0,3 in)
71162453
- Sonda 12 mm (0,47 in)
71157270
- Sonda 16 mm (0,63 in)
71069065

 La estrella de centrado de PFA puede pedirse también directamente con el equipo (Levelflex estructura de pedido del producto, característica 610 "Accesorios montados", opción OE).

Estrella de centrado PEEK, ø 48 ... 95 mm (1,9 ... 3,7 in)

Apropiado para:
FMP51



A0035182

La estrella de centrado es apropiada para sondas con un diámetro de cable de 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) (incluidas sondas de cable recubiertas).



Para detalles, véase el SD01961F.

- Material: PEEK
- Rango de temperatura del proceso admisible: $-60 \dots +250 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-76 \dots +482 \text{ }^\circ\text{F}$)

Número de pedido para accesorios:

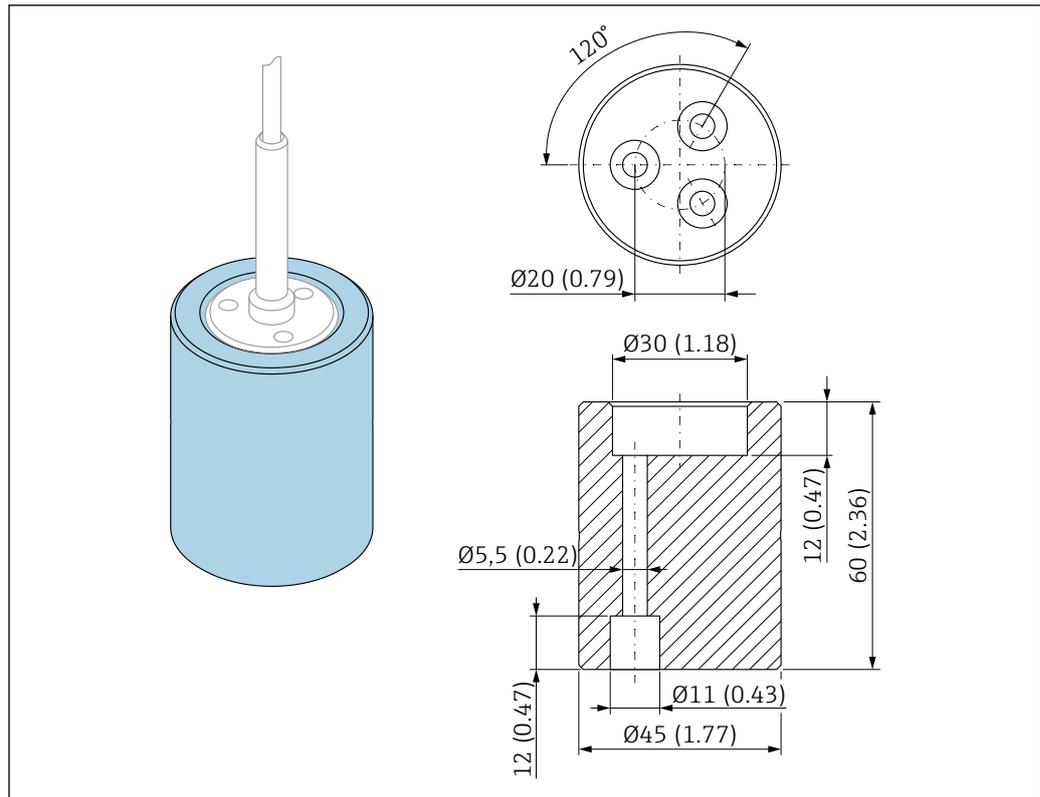
- 71373490 (1x)
- 71373492 (5x)

Contrapeso de centrado

Contrapeso de centrado 316 L para tuberías DN50/2"

Apropiado para:

- FMP51
-



A0038923

El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm ($\frac{1}{8}$ in) y se puede utilizar en tuberías DN50/2".

El contrapeso de centrado se puede pedir directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex) o como una sonda sin conexión a proceso (estructura de pedido del producto XPF0005-) mediante la característica 610 "Accesorio montado", versión **OK** (para tubería DN50/2").

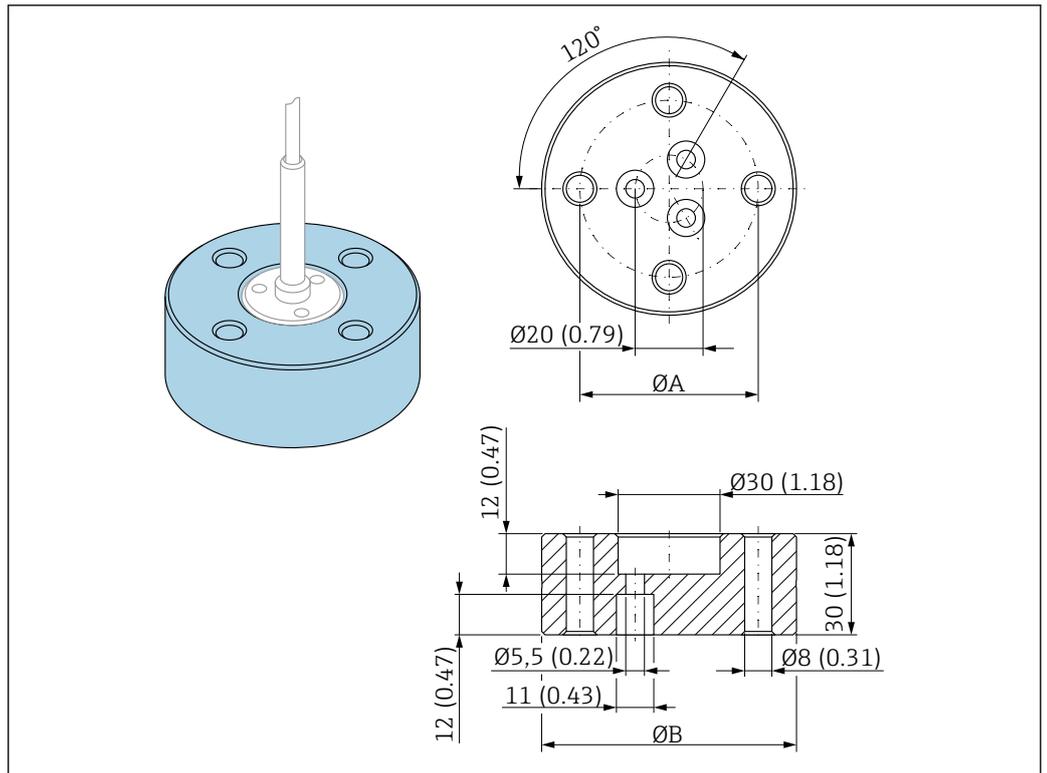
Contrapeso de centrado 316 L para tuberías \geq DN80/3"

Apropiado para:

- FMP51
-

Versiones disponibles:

- Ø75 mm (2,95 in)
- Ø95 mm (3,7 in)



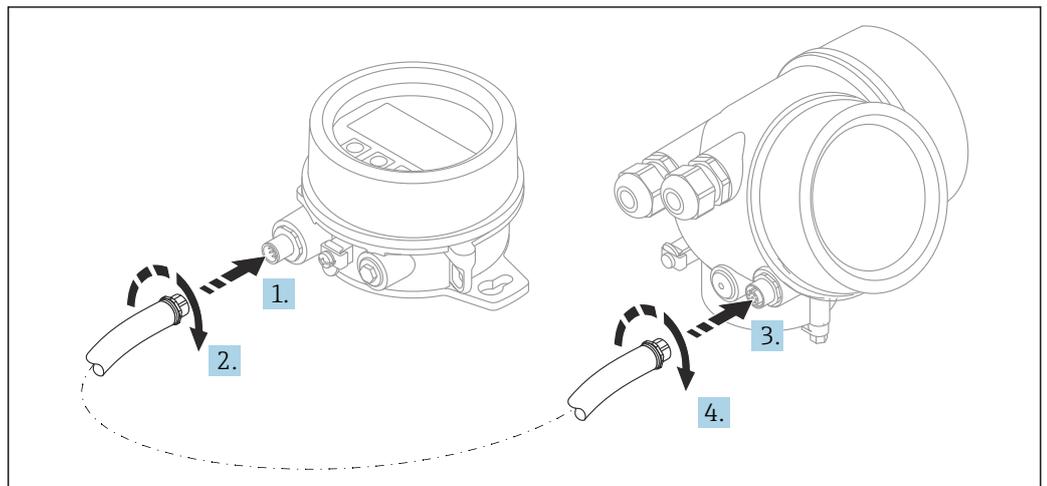
A0038924

- ØA = 52,5 mm (2,07 in) para tubería DN80/3"
- = 62,5 mm (2,47 in) para tubería DN100/4"
- ØB = 75 mm (2,95 in) para tubería DN80/3"
- = 95 mm (3,7 in) para tubería DN100/4"

El contrapeso de centrado es apropiado para sondas con un diámetro de cable de 4 mm (1/8 in) y se puede utilizar en tuberías DN80/3" o DN100/4".

El contrapeso de centrado se puede pedir directamente con el equipo (estructura de pedido del producto Levelflex) o como una sonda sin conexión a proceso (estructura de pedido del producto XPF0005-) mediante la característica 610 "Accesorio montado", versión **OL** (para tubería DN80/3") u **OM** (para tubería DN100/4").

Visualizador remoto FHX50



A0019128

Datos técnicos

- Material:
 - Plástico PBT
 - 316L/1.4404
 - Aluminio
 - Grado de protección: IP68 / NEMA 6P e IP66 / NEMA 4x
 - Apto para módulos de indicación:
 - SD02 (pulsadores)
 - SD03 (control táctil)
 - Cable de conexión:
 - Cable suministrado con el equipo hasta 30 m (98 ft)
 - Cable estándar proporcionado por el cliente en planta hasta 60 m (196 ft)
 - Temperatura ambiente: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
 - Temperatura ambiente, disponible opcionalmente para pedido. -50 ... 80 °C (-58 ... 176 °F)
- AVISO** Si la temperatura está permanentemente por debajo de -40 °C (-40 °F), cabe esperar tasas de fallo superiores.

Información para cursar pedidos

- Si se va a usar el indicador remoto, se debe pedir la versión del equipo "Preparado para el indicador FHX50".
Para el FHX50 se debe seleccionar la opción "Preparado para el indicador FHX50" en "Versión del equipo de medición".
- Si un instrumento de medición no se ha pedido con la versión "Preparado para el indicador FHX50" y es preciso reacondicionarlo con un FHX50, se debe pedir para el FHX50 la versión "No preparado para el indicador FHX50" en "Versión del equipo de medición". En este caso, se suministrará un kit de ajuste para el equipo con la interfaz FHX50. El kit puede usarse para preparar el equipo a fin de que pueda emplearse la interfaz FHX50.



El uso del FHX50 puede estar restringido para transmisores con homologación. Un equipo solo se puede reacondicionar con el FHX50 si la opción "Preparado para el FHX50" figura en la lista de instrucciones de seguridad (XA) del equipo en *Especificaciones básicas*, "Indicador, configuración".

Consulte asimismo las instrucciones de seguridad (XA) del FHX50.

La adaptación no es viable en transmisores con:

- Una homologación para uso con polvo inflamable (homologación a prueba de ignición por polvo)
- Tipo de protección Ex nA



Para obtener más detalles, véase el documento "Documentación especial" SD01007F.

Accesorios específicos para la comunicación**Commubox FXA291**

Conecta los equipos de campo de Endress+Hauser dotados con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) con el puerto USB de un ordenador o portátil
Número de pedido: 51516983



Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI00405C

Componentes del sistema**Memograph M RSG45**

El gestor de datos avanzado es un sistema flexible y potente para organizar los valores de proceso.

El Memograph M se usa para la adquisición electrónica, visualización, registro, análisis, transmisión remota y archivo de señales de entrada analógicas y digitales, así como valores calculados.



Información técnica TI01180R y manual de instrucciones BA01338R

Documentación



Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Según la versión del equipo que se haya pedido, puede estar disponible la documentación siguiente:

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía para obtener rápidamente el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, el mantenimiento y el desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Referencia para sus parámetros El documento proporciona explicaciones detalladas para cada parámetro. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Las instrucciones de seguridad son una parte constituyente del manual de instrucciones. En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) que son relevantes para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.



71672067

www.addresses.endress.com
