

# Información técnica

## Micropilot FMR43 HART

Radars de espacio libre



### Medición de nivel en aplicaciones higiénicas

#### Aplicación

- Medición continua y sin contacto del nivel de líquidos y sólidos en aplicaciones higiénicas
- Conexiones a proceso: para aplicaciones higiénicas (p. ej.: concepto de adaptador Tri-Clamp o M24)
- Rango máximo de medición: 15 m (49 ft)
- Temperatura de proceso: -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F)
- Presión: -1 ... +20 bar (-14,5 ... +290 psi)
- Precisión: ±1 mm (±0,04 in)

#### Ventajas

- Antena de PTFE o PEEK para requisitos higiénicos
- Medición fiable gracias a la intensa focalización de la señal, incluso con múltiples accesorios internos
- Puesta en marcha fácil y guiada con interfaz de usuario intuitiva
- Heartbeat Technology para el mantenimiento predictivo y preventivo
- Tecnología inalámbrica *Bluetooth*® para las operaciones de puesta en marcha, configuración y mantenimiento
- Funciones CIP y SIP: hasta la clase de protección IP69

# Índice de contenidos

|  |           |  |           |
|--|-----------|--|-----------|
| <b>Sobre este documento</b> .....                          | <b>4</b>  | Grado de contaminación .....   | 24        |
| Símbolos .....   | 4         | Resistencia a vibraciones .....  | 24        |
| Lista de abreviaciones .....                               | 4         | Resistencia a golpes .....   | 24        |
| Convenciones gráficas .....                                | 5         | Compatibilidad electromagnética (EMC) .....                                | 25        |
| <b>Funcionamiento y diseño del sistema</b> .....           | <b>5</b>  | <b>Proceso</b> .....   | <b>25</b> |
| Principio de medición .....                                | 5         | Rango de presión .....   | 25        |
| Sistema de medición .....                                  | 6         | Constante dieléctrica .....  | 26        |
| Comunicaciones y procesado de datos .....                  | 6         | <b>Estructura mecánica</b> .....   | <b>27</b> |
| Fiabilidad .....   | 6         | Diseño, medidas .....  | 27        |
| Seguridad informática específica del equipo .....          | 6         | Medidas .....  | 28        |
| <b>Entrada</b> .....                                       | <b>6</b>  | Peso .....   | 32        |
| Variable medida .....                                      | 6         | Materiales .....   | 32        |
| Rango de medición .....                                    | 7         | Rugosidad superficial .....  | 37        |
| Frecuencia operativa .....                                 | 12        | <b>Indicador e interfaz de usuario</b> .....                               | <b>37</b> |
| Potencia de transmisión .....                              | 12        | Concepto de funcionamiento .....   | 37        |
| <b>Salida</b> .....  | <b>12</b> | Idiomas .....  | 38        |
| Señal de salida .....                                      | 12        | Indicador LED .....  | 38        |
| Señal de alarma para equipos con salida de corriente ..... | 12        | Indicador local .....  | 39        |
| Carga .....  | 13        | Configuración a distancia .....  | 40        |
| Amortiguación .....  | 13        | Aplicaciones de software de configuración admitidas .....                  | 40        |
| Datos para conexión Ex .....                               | 13        | <b>Certificados y homologaciones</b> .....                                 | <b>40</b> |
| Linealización .....  | 13        | Requisitos de diseño higiénicos .....                                      | 41        |
| Datos específicos del protocolo .....                      | 13        | Cumplimiento de los requisitos derivados de cGMP .....                     | 41        |
| <b>Fuente de alimentación</b> .....                        | <b>14</b> | Cumplimiento de TSE (BSE) (ADI free - Animal<br>Derived Ingredients) ..... | 41        |
| Asignación de terminales .....                             | 14        | Especificación radiotécnica EN 302372 .....                                | 41        |
| Conectores de equipo disponibles .....                     | 14        | FCC .....  | 41        |
| Tensión de alimentación .....                              | 15        | Industry Canada .....  | 41        |
| Consumo de energía .....                                   | 15        | ASME BPE .....   | 42        |
| Compensación de potencial .....                            | 15        | <b>Información sobre pedidos</b> .....                                     | <b>42</b> |
| Protección contra sobretensiones .....                     | 15        | Identificación .....   | 42        |
| <b>Características de funcionamiento</b> .....             | <b>15</b> | Calibración .....  | 43        |
| Condiciones de referencia .....                            | 15        | Certificado de verificación en fábrica .....                               | 44        |
| Tiempo de respuesta .....                                  | 15        | Servicio .....   | 44        |
| Resolución .....   | 15        | <b>Paquetes de aplicaciones</b> .....                                      | <b>44</b> |
| Error de medición máximo .....                             | 15        | Heartbeat Technology .....   | 44        |
| Influencia de la temperatura ambiente .....                | 17        | <b>Accesorios</b> .....  | <b>45</b> |
| Tiempo de reacción .....                                   | 17        | Accesorios específicos para el equipo .....                                | 45        |
| Tiempo de calentamiento (según IEC 62828-4) .....          | 17        | DeviceCare SFE100 .....  | 45        |
| <b>Instalación</b> .....                                   | <b>18</b> | FieldCare SFE500 .....   | 45        |
| Instrucciones de montaje .....                             | 18        | Device Viewer .....  | 45        |
| Lugar de montaje .....                                     | 18        | Field Xpert SMT70 .....  | 46        |
| Orientación .....  | 18        | Field Xpert SMT77 .....  | 46        |
| Montaje del equipo .....                                   | 19        | Aplicación SmartBlue .....   | 46        |
| Ángulo de apertura del haz .....                           | 21        | <b>Documentación</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>Entorno</b> .....                                       | <b>23</b> | Documentación estándar .....   | 46        |
| Rango de temperatura ambiente .....                        | 23        | Documentación complementaria según instrumento .....                       | 46        |
| Temperatura de almacenamiento .....                        | 24        |  |           |
| Altura de operación .....                                  | 24        |  |           |
| Clase climática .....                                      | 24        |  |           |
| Grado de protección .....                                  | 24        |  |           |

**Marcas registradas . . . . . 46**

## Sobre este documento

### Símbolos

#### Símbolos de seguridad

##### PELIGRO

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

##### ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones graves y hasta mortales.

##### ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se pueden producir lesiones de gravedad leve o media.

##### AVISO

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

#### Símbolos específicos de comunicación

##### Bluetooth®:

Transmisión inalámbrica de datos entre equipos a corta distancia

#### Símbolos para determinados tipos de información

##### Admisible:

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

##### Prohibido:

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.

##### Información adicional:

##### Referencia a documentación:

##### Referencia a página:

##### Serie de pasos: , ,

##### Resultado de un solo paso:

#### Símbolos en gráficos

##### Números de los elementos: 1, 2, 3...

##### Serie de pasos: , ,

##### Vistas: A, B, C...

### Lista de abreviaciones

#### PN

Presión nominal

#### MWP

Presión máxima de trabajo

La presión máxima de trabajo se indica en la placa de identificación.

#### ToF

Time of Flight

#### DTM

Device Type Manager

#### $\epsilon_r$ (valor Dk)

Constante dieléctrica relativa

#### Software de configuración

El término "herramienta de configuración" se utiliza en lugar del siguiente software de configuración:

- FieldCare / DeviceCare, para manejo mediante comunicación HART y PC
- Aplicación SmartBlue, para el manejo usando un smartphone o tableta Android o iOS

**PLC**

Controlador lógico programable (PLC)

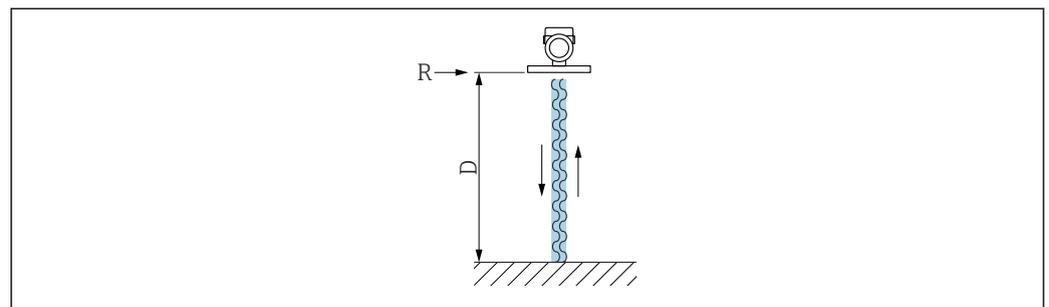
**Convenciones gráficas**

- i
  - Los planos de instalación, explosión y conexión eléctrica se presentan en formato simplificado.
  - Los equipos, los conjuntos, los componentes y los dibujos acotados se presentan en formato de líneas reducidas.
  - Los dibujos acotados no son representaciones a escala; las medidas indicadas están redondeadas a 2 decimales.
  - A menos que se indique lo contrario, las bridas se incluyen con la forma de superficie de estanqueidad EN 1092-1; ASME B16.5, RF.

## Funcionamiento y diseño del sistema

**Principio de medición**

El Micropilot es un dispositivo de medición "orientado hacia abajo" cuyo funcionamiento se basa en el método de la onda continua modulada en frecuencia (FMCW). La antena emite una onda electromagnética a una frecuencia que varía de manera continua. Esta onda se refleja en el producto y es recibida de nuevo por la antena.



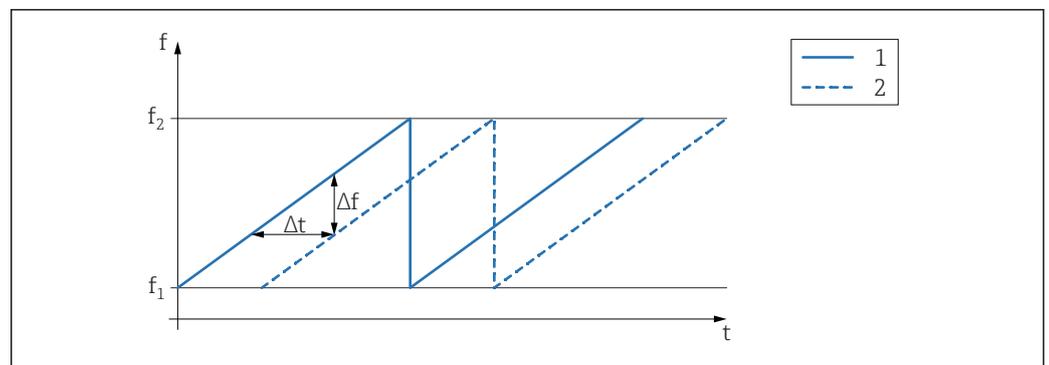
A0032017

1 Principio de la FMCW: Transmisión y reflexión de la onda continua

R Punto de referencia de la medición

D Distancia entre el punto de referencia y la superficie del producto

La frecuencia de esta onda se modula con la forma de una señal en diente de sierra entre las dos frecuencias límite  $f_1$  y  $f_2$ :



A0023771

2 Principio de la FMCW: Resultado de la modulación de frecuencia

1 Señal transmitida

2 Señal recibida

La diferencia de frecuencias entre la señal transmitida y la señal recibida que se obtiene como resultado en un momento dado es la siguiente:

$$\Delta f = k \Delta t$$

donde  $\Delta t$  es el tiempo de ejecución y  $k$  es el incremento especificado de la modulación de frecuencia.  $\Delta t$  viene dado por la distancia  $D$  que hay entre punto de referencia  $R$  y la superficie del producto:

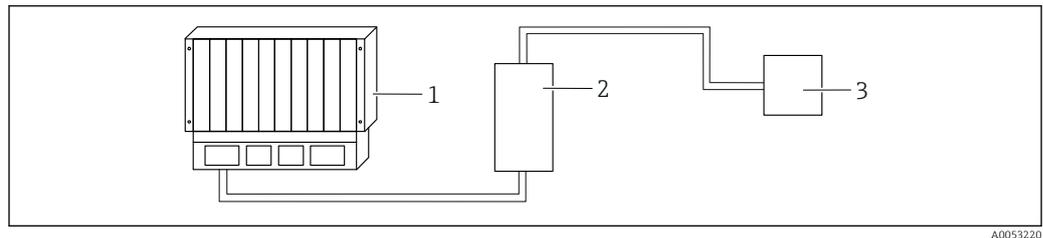
$$D = (c \Delta t) / 2$$

donde  $c$  es la velocidad de la onda.

En resumen,  $D$  se puede calcular a partir de la diferencia de frecuencias  $\Delta f$  medida.  $D$  se usa posteriormente para determinar el contenido del depósito o del silo.

## Sistema de medición

Un sistema de medición completo incluye:



- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 RMA42/RIA45 (en su caso)
- 3 Equipo

## Comunicaciones y procesamiento de datos

- 4 ... 20 mA con protocolo de comunicación digital superpuesto HART, a 2 hilos
- Bluetooth (opcional)

## Fiabilidad

### Seguridad informática

Nuestra garantía solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

## Seguridad informática específica del equipo

El equipo proporciona funciones específicas de asistencia para que el operario pueda tomar medidas de protección. El usuario puede configurar estas funciones de modo que garanticen un nivel de seguridad mayor durante el funcionamiento, si se usan correctamente. El rol de usuario puede cambiarse con un código de acceso (se aplica a la configuración a través del indicador en campo, Bluetooth o FieldCare, DeviceCare, herramientas de gestión de activos (p. ej., AMS, PDM)

### Acceso mediante tecnología inalámbrica Bluetooth®

La transmisión de señales segura mediante Bluetooth® utiliza un método de cifrado probado por el Instituto Fraunhofer.

- Sin la aplicación SmartBlue, el equipo no será visible con la tecnología inalámbrica Bluetooth®.
- Solo se establece una conexión punto a punto entre el equipo y un smartphone o una tablet.
- La interfaz de la tecnología inalámbrica Bluetooth® se puede desactivar mediante la configuración en planta o por SmartBlue.

## 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.

**Rango de medición**

El rango de medición empieza en la posición en la que el haz incide sobre el fondo del depósito. Los niveles por debajo de este punto no se pueden detectar, sobre todo en el caso de las cabezas esféricas o salidas cónicas.

**Rango de medición máximo**

El rango de medición máximo depende de la frecuencia operativa y de la conexión a proceso.

*Frecuencia operativa 80 GHz*

| Conexión a proceso | Rango de medición máximo |
|--------------------|--------------------------|
| M24                | 10 m (33 ft)             |
| MNPT/G ¾           | 10 m (33 ft)             |
| G 1                | 10 m (33 ft)             |
| MNPT/G 1½          | 15 m (49 ft)             |
| Tri-Clamp 1½       | 15 m (49 ft)             |
| Tri-Clamp 2        | 15 m (49 ft)             |

*Frecuencia operativa 180 GHz*

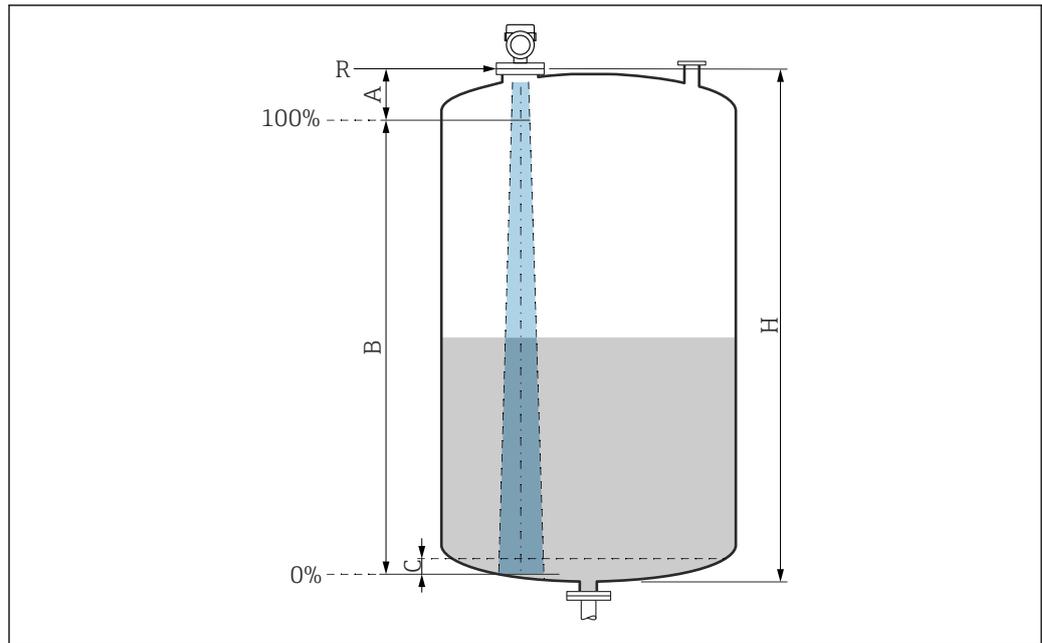
| Conexión a proceso | Rango de medición máximo |
|--------------------|--------------------------|
| MNPT/G ½           | 10 m (33 ft)             |
| M24                | 10 m (33 ft)             |

**Rango de medición utilizable**

El rango de medición utilizable depende del tamaño de la antena, de las propiedades de reflexión del producto, de la posición de instalación y de cualquier posible reflexiones interferentes.

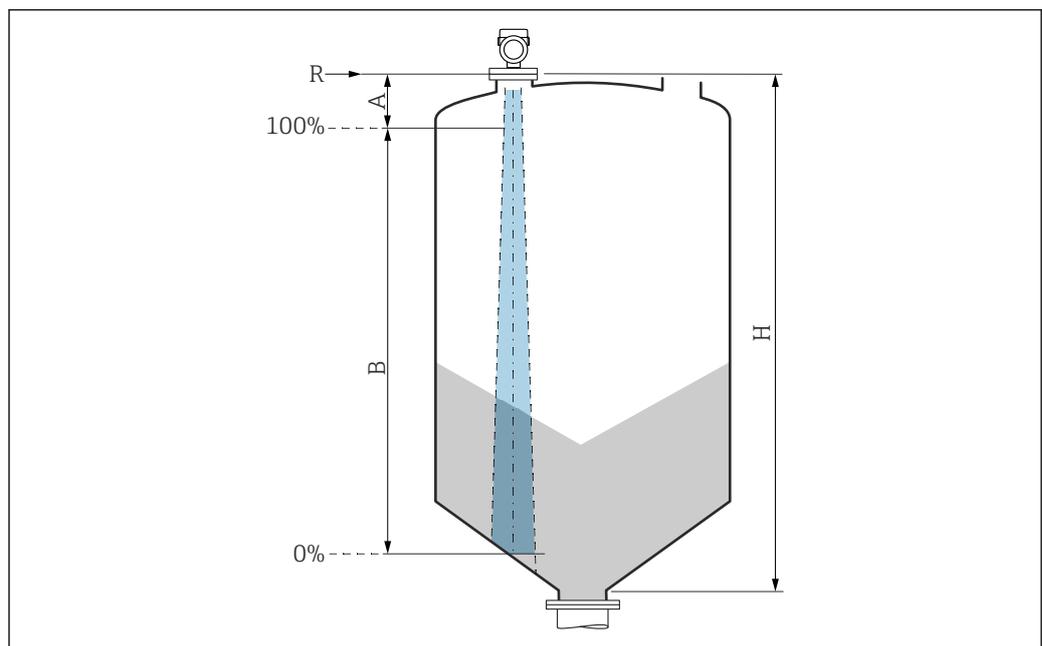
En principio, la medición resulta posible hasta el extremo de la antena.

Dependiendo de la posición del producto (ángulo de reposo para sólidos), y para evitar cualquier posible daño material por productos corrosivos y formación de deposiciones en la antena, se debe seleccionar el final del rango de medición 10 mm (0,4 in) antes del extremo de la antena A.



A0051658

- A Extremo de la antena + 10 mm (0,4 in)  
 B Rango de medición utilizable  
 C 50 ... 80 mm (1,97 ... 3,15 in); Producto  $\epsilon_r \leq 2$   
 H Altura del depósito  
 R Punto de referencia de la medición, varía en función del sistema de antena (véase el apartado "Estructura mecánica")



A0051659

- A Extremo de la antena + 10 mm (0,4 in)  
 B Rango de medición utilizable  
 H Altura del depósito  
 R Punto de referencia de la medición, varía en función del sistema de antena (véase el apartado "Estructura mecánica")

En el caso de productos con una constante dieléctrica baja  $\epsilon_r < 2$ , puede que con niveles muy bajos el fondo del depósito sea visible a través del producto (menor que al nivel C). En este rango debe esperarse una precisión reducida. Si esto no fuera aceptable, el punto cero debe situarse en estas aplicaciones a una distancia C por encima del fondo del depósito (véase la figura).

A continuación se describen los grupos de productos para líquidos y los rangos de medición posibles como una función del grupo de aplicaciones y productos. Si no se conoce la constante dieléctrica del producto, suponga que el producto corresponde al grupo B para garantizar una medición fiable.

**Grupos de productos**

- **A** ( $\epsilon_r$  1,4 ... 1,9)  
Líquidos no conductivos, p. ej., gas licuado
- **B** ( $\epsilon_r$  1,9 ... 4)  
Líquidos no conductivos, p. ej. gasolina, petróleo, tolueno, etc.
- **C** ( $\epsilon_r$  4 ... 10)  
p. ej., ácido concentrado, disolventes orgánicos, éster, anilina, etc.
- **D** ( $\epsilon_r >10$ )  
Líquidos conductivos, soluciones acuosas, ácidos diluidos, bases y alcohol

**i** Para obtener las constantes dieléctricas (valores de la CD) de muchos productos de uso habitual en la industria, consulte las fuentes siguientes:

- Compendio de constantes dieléctricas (valores de la CD) CP01076F
- Aplicación "DC Values App" de Endress+Hauser (disponible para iOS y Android)

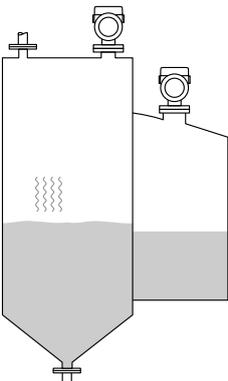
*Medición en depósito de almacenamiento*

**Depósito de almacenamiento: condiciones de medición**

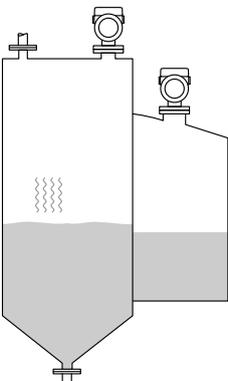
Superficie del producto en calma (p. ej., llenado de fondo, llenado mediante tubo de inmersión o llenado ocasional desde arriba)

**i** Para las conexiones Tri-Clamp y 180-GHz, el rango de medición siempre está en 15 m (49 ft) o 10 m (33 ft).

*Conexiones a proceso MNPT/G 3/4, G 1, M24, 80 GHz en depósito de almacenamiento*

|   | Grupo de productos            | Rango de medición |
|---|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 2,5 m (8 ft)      |
|   | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 5 m (16 ft)       |
|   | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 8 m (26 ft)       |
|   | D ( $\epsilon_r >10$ )        | 10 m (33 ft)      |

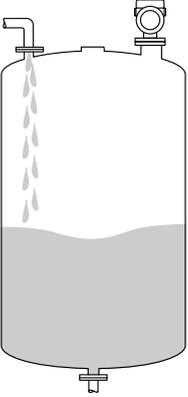
*Conexión a proceso MNPT/G 1 1/2, NEUMO BioControl D50, 80 GHz en depósito de almacenamiento*

|   | Grupo de productos            | Rango de medición |
|---|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 6 m (20 ft)       |
|   | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 11 m (36 ft)      |
|   | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 15 m (49 ft)      |
|   | D ( $\epsilon_r >10$ )        | 15 m (49 ft)      |

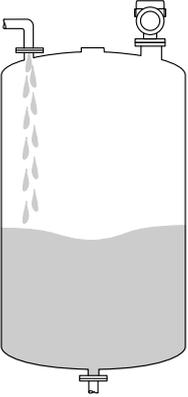
*Medición en depósito intermedio***Depósito de solución amortiguadora: condiciones de medición**

Superficie del producto en movimiento (p. ej., llenado permanente desde arriba, chorros de mezcla)

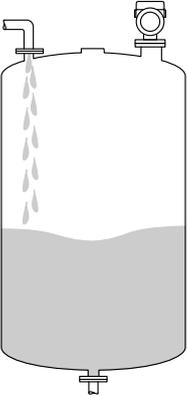
*Conexiones a proceso MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz en depósito de solución amortiguadora*

|   | Grupo de productos                   | Rango de medición |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | <b>A</b> ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 1,5 m (5 ft)      |
|   | <b>B</b> ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 3 m (10 ft)       |
|   | <b>C</b> ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 6 m (20 ft)       |
|   | <b>D</b> ( $\epsilon_r >10$ )        | 8 m (26 ft)       |

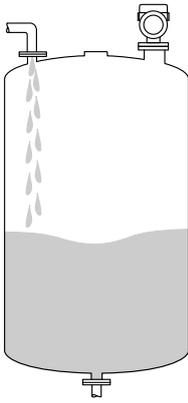
*Conexiones a proceso TriClamp 1½, TriClamp 2, 80 GHz en depósito de solución amortiguadora*

|  | Grupo de productos                   | Rango de medición |
|--|--------------------------------------|-------------------|
|  | <b>A</b> ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 7 m (23 ft)       |
|  | <b>B</b> ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 13 m (43 ft)      |
|  | <b>C</b> ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 15 m (49 ft)      |
|  | <b>D</b> ( $\epsilon_r >10$ )        | 15 m (49 ft)      |

*Conexiones a proceso ½ y M24, 180 GHz en depósito de solución amortiguadora*

|   | Grupo de productos                   | Rango de medición |
|---|--------------------------------------|-------------------|
|  | <b>A</b> ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 7 m (23 ft)       |
|   | <b>B</b> ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 10 m (33 ft)      |
|   | <b>C</b> ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 10 m (33 ft)      |
|   | <b>D</b> ( $\epsilon_r >10$ )        | 10 m (33 ft)      |

*Conexión a proceso MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50 en depósito de solución amortiguadora*

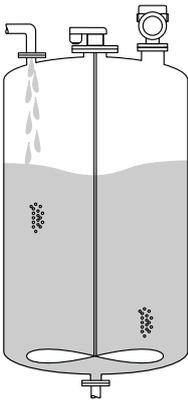
|   | Grupo de productos            | Rango de medición |
|---|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 3 m (10 ft)       |
|   | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 6 m (20 ft)       |
|   | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 13 m (43 ft)      |
|   | D ( $\epsilon_r > 10$ )       | 15 m (49 ft)      |

*Medición en depósito con agitador*

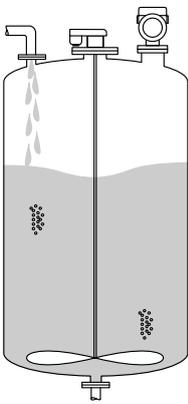
**Depósito con agitador: condiciones de medición**

Superficie del producto turbulenta (p. ej., por llenado desde arriba, agitadores y obstáculos)

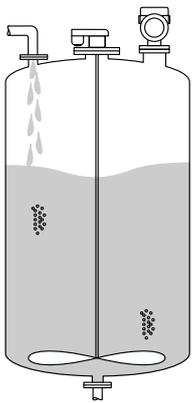
*Conexiones a proceso MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz en depósito con agitador*

|  | Grupo de productos            | Rango de medición |
|--|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 1 m (3,3 ft)      |
|  | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 1,5 m (5 ft)      |
|  | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 3 m (10 ft)       |
|  | D ( $\epsilon_r > 10$ )       | 5 m (16 ft)       |

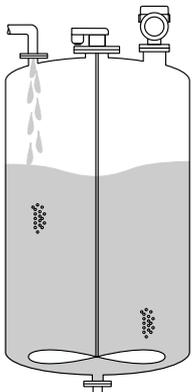
*Conexiones a proceso TriClamp 1½, TriClamp 2, 80 GHz en depósito con agitador*

|   | Grupo de productos            | Rango de medición |
|---|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 4 m (13 ft)       |
|   | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 7 m (23 ft)       |
|   | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 15 m (49 ft)      |
|   | D ( $\epsilon_r > 10$ )       | 15 m (49 ft)      |

## Conexiones a proceso ½ y M24, 180 GHz en depósito con agitador

|   | Grupo de productos            | Rango de medición |
|---|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 4 m (13 ft)       |
|   | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 7 m (23 ft)       |
|   | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 10 m (33 ft)      |
|   | D ( $\epsilon_r > 10$ )       | 10 m (33 ft)      |

## Conexión a proceso MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50 en depósito con agitador

|  | Grupo de productos            | Rango de medición |
|--|-------------------------------|-------------------|
|  | A ( $\epsilon_r$ 1,4 ... 1,9) | 1,5 m (5 ft)      |
|  | B ( $\epsilon_r$ 1,9 ... 4)   | 3 m (10 ft)       |
|  | C ( $\epsilon_r$ 4 ... 10)    | 7 m (23 ft)       |
|  | D ( $\epsilon_r > 10$ )       | 11 m (36 ft)      |

## Frecuencia operativa

"Tecnología de radar" en función de la opción pedida:

- 80 GHz
- 180 GHz

## Potencia de transmisión

- Potencia de pico: <1,5 mW
- Potencia de salida media: <70  $\mu$ W

## Salida

## Señal de salida

- 4 ... 20 mA con protocolo de comunicación digital superpuesto HART, a 2 hilos
- La salida de corriente permite seleccionar entre tres modos de funcionamiento diferentes:
  - 4 ... 20,5 mA
  - NAMUR NE 43: 3,8 ... 20,5 mA (ajuste de fábrica)
  - Modo EUA: 3,9 ... 20,5 mA

## Señal de alarma para equipos con salida de corriente

### Salida de corriente

Señal de interrupción conforme a la recomendación NAMUR NE 43.

- Alarma máx.: se puede ajustar en 21,5 ... 23 mA
- Alarma mín.: < 3,6 mA (ajuste de fábrica)

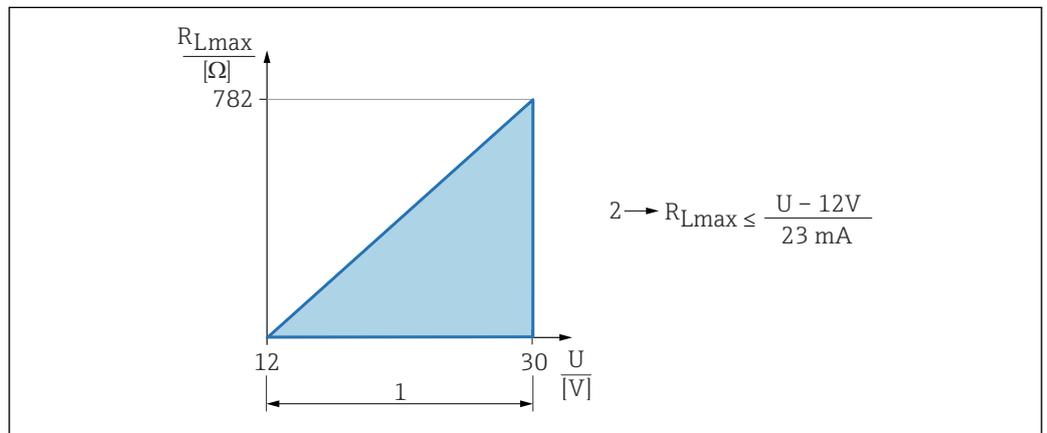
### Indicador en campo y software de configuración mediante comunicación digital

Señal de estado (según recomendación NAMUR NE 107):

Indicador de textos sencillos

**Carga**

Para garantizar la tensión terminal suficiente no hay que sobrepasar la resistencia de carga  $R_L$  máxima (incl. la resistencia de la línea), que depende de la tensión de alimentación  $U$  que proporciona la fuente de alimentación.



- 1 Fuente de alimentación 12 ... 30 V
- 2  $R_{Lmax}$  resistencia de carga máxima
- U Tensión de alimentación

 Operaciones de configuración desde una consola o un PC con software de configuración: ha de tenerse en cuenta una resistencia mínima para comunicaciones de 250 Ω.

**Amortiguación**

La amortiguación afecta a todas las salidas continuas.  
Ajuste de fábrica: 0 s (puede ajustarse desde 0 ... 999 s)

**Datos para conexión Ex**

 Véase la documentación técnica aparte (instrucciones de seguridad [XA]) en [www.endress.com/download](http://www.endress.com/download).

**Linealización**

La función de linealización del equipo permite convertir el valor medido en cualquier unidad de longitud, peso, caudal o volumen.

**Curvas de linealización preprogramadas**

Las tablas de linealización para calcular el volumen de los siguientes depósitos están preprogramadas en el equipo:

- Fondo piramidal
- Fondo cónico
- Fondo inclinado
- Cilindro horizontal
- Tanque esférico

Se pueden introducir otras tablas de linealización de hasta 32 pares de valores manualmente.

**Datos específicos del protocolo**

**ID del fabricante:**  
17(0x0011)

**ID del tipo de equipo:**  
0x11C6

**Revisión del equipo:**  
1

**Especificación HART:**  
7,6

**Versión DD:**  
1

**Archivos de descripción del equipo (DTM, DD)**

Información y ficheros disponibles en:

- [www.endress.com](http://www.endress.com)  
En la página de producto del equipo: Documentos/Software → Drivers del instrumento
- [www.fieldcommgroup.org](http://www.fieldcommgroup.org)

**Carga HART:**Mín. 250  $\Omega$ 

Los siguientes valores medidos pueden asignarse a las variables del equipo en fábrica:

| Variable del equipo               | Valor medido             |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Valor primario (PV) <sup>1)</sup> | Nivel linealizado        |
| Valor secundario (SV)             | Distancia                |
| Valor terciario (TV)              | Amplitud absoluta de eco |
| Valor cuaternario (CV)            | Amplitud relativa de eco |

1) El PV se aplica siempre a la salida de corriente.

**Selección de las variables de equipo HART**

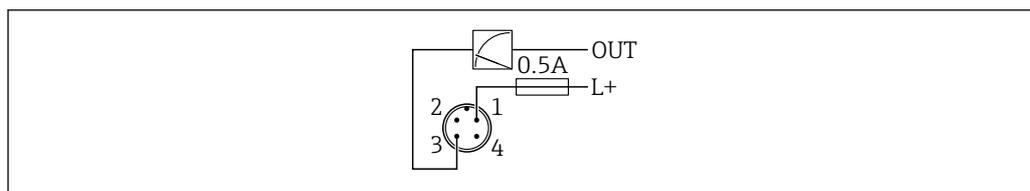
- Nivel linealizado
- Distancia
- Volt. terminales\*
- Temperatura de la electrónica
- Temperatura del sensor
- Amplitud absoluta de eco
- Amplitud relativa de eco
- Área de acoplamiento
- Índice de adherencia\*
- Adherencia detectada\*
- Índice de espuma\*
- Espumas detectadas\*
- Porcentaje del rango
- Corriente de lazo
- Corriente en el conector\*
- No usado

Visible según las opciones de pedido o los ajustes del equipo

## Fuente de alimentación

**Asignación de terminales**

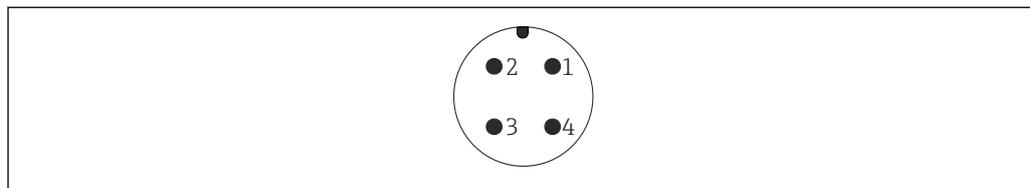
a 2 hilos



A0052662

1 Tensión de alimentación L+, cable marrón (BN)

3 OUT (L-), cable azul (BU)

**Conectores de equipo disponibles****Conector M12**

A0052661

3 Vista de la conexión en el equipo

Si desea obtener más información, consulte el apartado "Accesorios específicos del equipo"

|   |   |
|---|---|
| <b>Tensión de alimentación</b>          | <p>12 ... 30 V<sub>DC</sub> en una unidad de alimentación de corriente continua</p> <p> Debe comprobarse la unidad de alimentación para garantizar que cumpla los requisitos de seguridad (p. ej., PELV, SELV, clase 2) y las especificaciones de los protocolos correspondientes.</p> <p>Para 4 ... 20 mA se aplican los mismos requisitos que para HART. En los equipos homologados para ser empleados en zonas con peligro de explosión debe utilizarse una barrera activa aislada galvánicamente.</p> <p>Debe proveerse un disyuntor adecuado para el equipo de conformidad con la norma IEC/EN 61010-1.</p> <p>El equipo está dotado de circuitos de protección contra inversión de polaridad, perturbaciones de alta frecuencia y picos de sobretensión.</p> |
| <b>Consumo de energía</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zona sin peligro de explosión: para cumplir las especificaciones de seguridad del equipo según la norma IEC/EN 61010 , la instalación debe garantizar que la corriente máxima está limitada a 500 mA.</li> <li>▪ Zona con peligro de explosión: La fuente de alimentación del transmisor limita la corriente máxima <math>I_i = 100</math> mA cuando el instrumento de medición se utiliza en un circuito de seguridad intrínseca (Ex ia).</li> </ul>  |
| <b>Compensación de potencial</b>        | <p>En caso necesario, establezca la compensación de potencial mediante la conexión a proceso o el clamp de puesta a tierra suministrada por el cliente.</p>   |
| <b>Protección contra sobretensiones</b> | <p>El equipo cumple la norma de producto IEC/DIN EN 61326-1 (tabla 2 Entorno industrial). Según el tipo de conexión (para alimentación CC, línea de entrada/salida) se requieren niveles de prueba distintos, de conformidad con IEC/DIN EN 61326-1 contra sobrevoltajes transitorios (IEC/DIN EN 61000-4-5): El nivel de prueba en las líneas de alimentación de CC y las líneas de entrada/salida es 1 000 V línea a tierra.</p> <p><b>Categoría de protección contra sobretensiones</b></p> <p>De conformidad con la norma IEC/DIN EN 61010-1, el equipo está previsto para ser empleado en redes con una categoría de protección contra sobretensiones II.</p>  |

## Características de funcionamiento

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Condiciones de referencia</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Según IEC 62828-2</li> <li>▪ Temperatura ambiente <math>T_A =</math> constante, en el rango de +21 ... +33 °C (+70 ... +91 °F)</li> <li>▪ Humedad <math>\phi =</math> constante, en el rango de: 5 ... 80 % HR <math>\pm</math> 5 %</li> <li>▪ Presión ambiental <math>p_A =</math> constante, en el rango de: 860 ... 1.060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)</li> <li>▪ Carga con HART: 250 <math>\Omega</math></li> <li>▪ Tensión de alimentación: 24 V<sub>DC</sub> <math>\pm</math> 3 V<sub>DC</sub></li> <li>▪ Reflector: placa metálica con un diámetro <math>\geq</math> 1 m (40 in)</li> <li>▪ Sin reflexiones interferentes reseñables dentro del haz de señal</li> </ul> |
| <b>Tiempo de respuesta</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HART: acíclico: mín. 330 ms, comúnmente 590 ms (dependiendo de los comandos y del número de preámbulos)</li> <li>▪ HART: cíclico (ráfaga): mín. 160 ms normalmente 350 ms (dependiendo de los comandos y del número de preámbulos)</li> </ul>  |
| <b>Resolución</b>                | <p>Salida de corriente: &lt; 1 <math>\mu</math>A</p> <p>Digital: 1 mm (0,04 in)</p>   |
| <b>Error de medición máximo</b>  | <p><b>Precisión de referencia</b></p> <p><b>Exactitud</b></p> <p>La precisión es la suma de la no linealización, la no repetibilidad y la histéresis.</p>   |

Para líquidos:

- Distancia de medición de hasta 0,15 m (0,5 ft): máx.  $\pm 4$  mm ( $\pm 0,16$  in)
- Distancia de medición  $> 0,15$  m (0,5 ft):  $\pm 1$  mm ( $\pm 0,04$  in)

Para sólidos:

- Distancia de medición de hasta 0,4 m (1,3 ft): máx.  $\pm 20$  mm ( $\pm 0,79$  in)
- Distancia de medición  $> 0,4$  m (1,3 ft):  $\pm 3$  mm ( $\pm 0,12$  in)

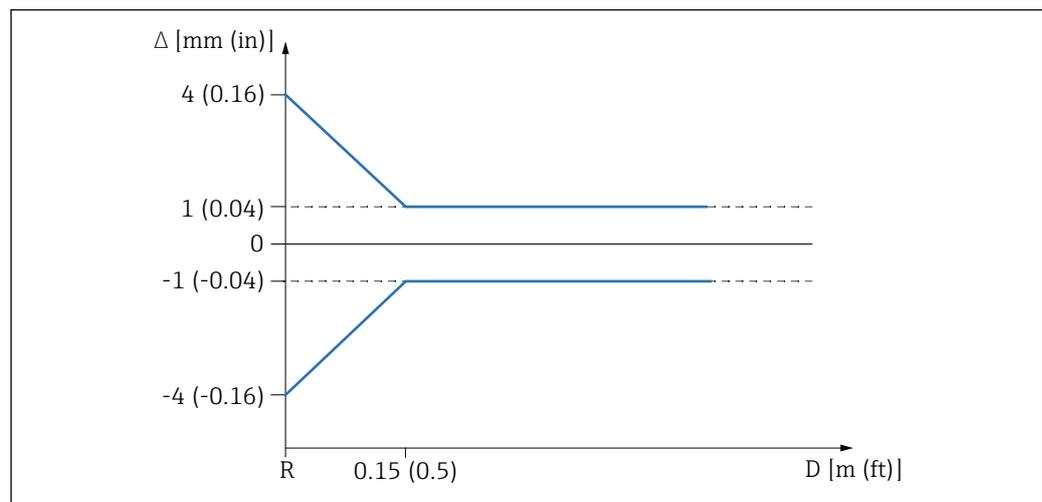
#### No repetibilidad

La no repetibilidad ya está contemplada en la precisión.

$\leq 1$  mm (0,04 in)

- i** Si las condiciones se desvían de las condiciones de funcionamiento de referencia, el offset / punto cero que resulta de las condiciones de instalación puede ser de hasta  $\pm 4$  mm ( $\pm 0,16$  in). El offset / punto cero adicional puede eliminarse introduciendo una corrección (Parámetro **Corrección del nivel**) durante la puesta en marcha.

#### Valores diferentes en aplicaciones de rango cercano para líquidos



A0053178

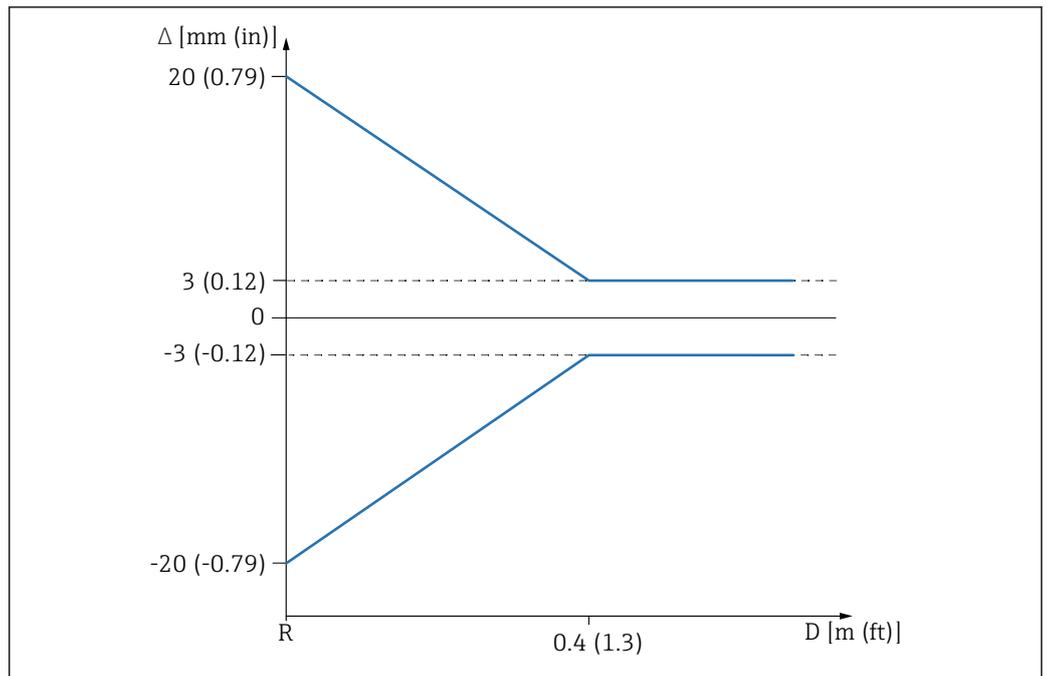
**4** Error de medición máximo en aplicaciones de rango cercano

$\Delta$  Error de medición máximo

R Punto de referencia de la medición de distancia

D Distancia desde el punto de referencia de la antena

**Valores diferentes en aplicaciones de rango cercano para sólidos**



5 Error de medición máximo en aplicaciones de rango cercano

- Δ Error de medición máximo
- R Punto de referencia de la medición de distancia
- D Distancia desde el punto de referencia de la antena

**Influencia de la temperatura ambiente**

La salida cambia debido al efecto de la temperatura ambiente con respecto a la temperatura de referencia.

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

**Salida digital (HART)**

Media de  $T_c = 2 \text{ mm}/10 \text{ K}$

**Análogica (salida de corriente)**

- Punto cero (4 mA): promedio  $T_c = 0,02 \text{ } \%/10 \text{ K}$
- Span (20 mA): promedio  $T_c = 0,05 \text{ } \%/10 \text{ K}$

**Tiempo de reacción**

De conformidad con DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1, el tiempo de respuesta a un escalón es el tiempo transcurrido desde que se produce un cambio abrupto en la señal de entrada hasta que la señal de salida cambia y alcanza por primera vez el 90 % del valor en estado estacionario.

El tiempo de reacción se puede configurar.

Cuando la amortiguación está desactivada se aplican los siguientes tiempos de respuesta a un escalón (según DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1):

- Tasa de medición  $\leq 60 \text{ ms}$  a la tensión de funcionamiento 24 V y 16 mA ( $\leq 200 \text{ ms}$  a la tensión de funcionamiento 24 V y 4 mA)
- Tiempo de respuesta a un escalón  $< 500 \text{ ms}$

**Tiempo de calentamiento (según IEC 62828-4)**

El tiempo de calentamiento indica el tiempo necesario para que el sensor alcance su precisión o rendimiento máximos tras activar la tensión de alimentación.

Tiempo de calentamiento:  $\leq 30 \text{ s}$

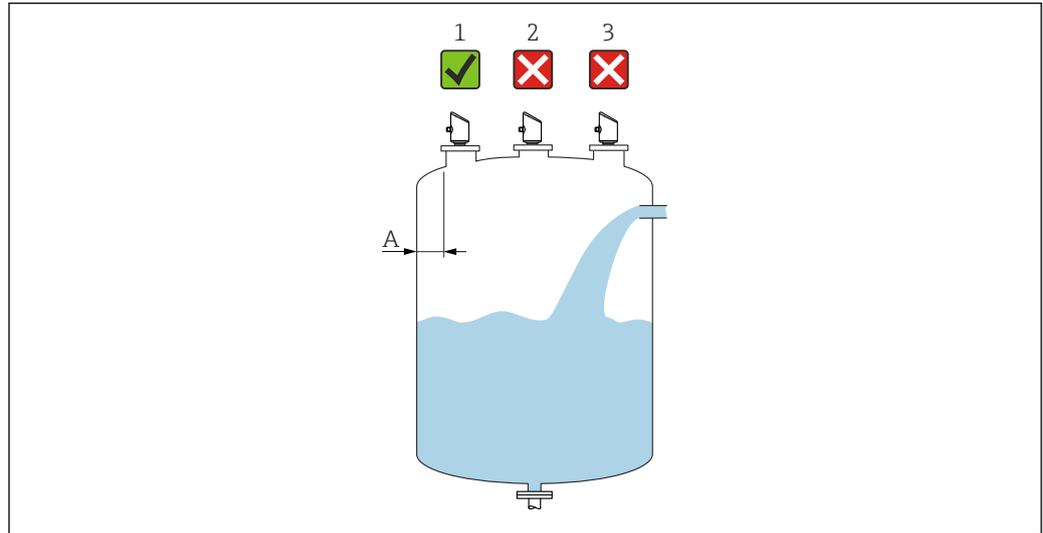
## Instalación

### Instrucciones de montaje

**i** Durante la instalación, es importante asegurarse de que el elemento de sellado utilizado se encuentre a una temperatura de funcionamiento permanente que corresponda a la temperatura máxima del proceso.

- Los equipos con certificación CSA están diseñados para ser utilizados en interiores.
- Estos equipos son adecuados para ser empleados en entornos húmedos conforme a la norma IEC/EN 61010-1.

### Lugar de montaje



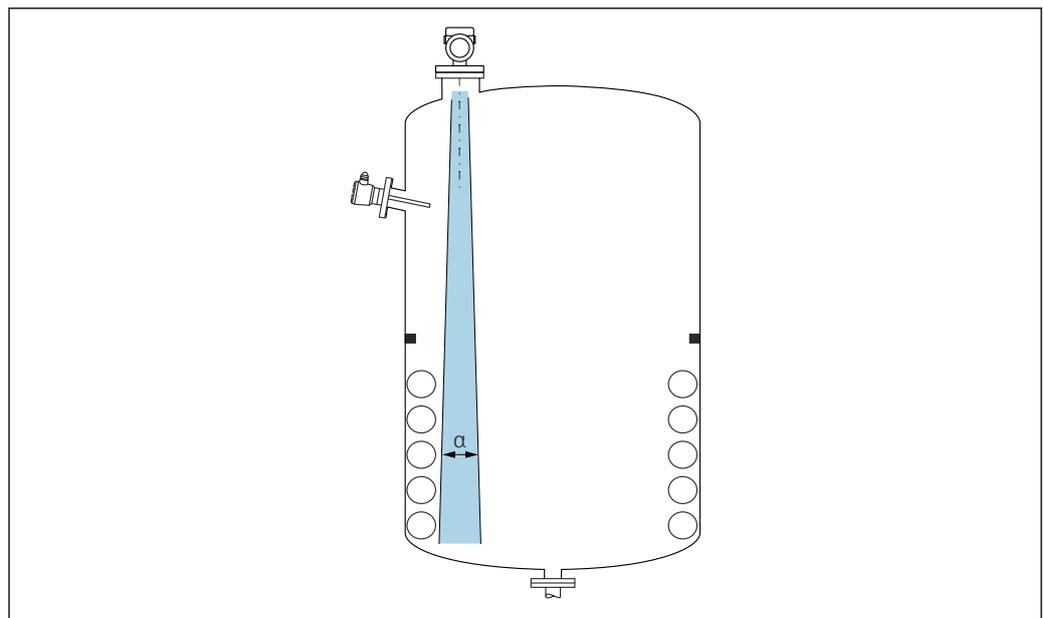
A0053176

A Distancia recomendada entre la pared y el borde exterior de la tubuladura  $\sim 1/6$  del diámetro del depósito. No obstante, el equipo no se debe montar en ningún caso a menos de 15 cm (5,91 in) de la pared del depósito.

- 1 Lugar de montaje recomendado
- 2 Instalación en el centro; las interferencias pueden provocar pérdida de señal
- 3 No lo instale encima de una cortina de llenado

### Orientación

#### Accesorios internos del depósito



A0031777

Evite la presencia de accesorios internos (interruptores de nivel puntual, sensores de temperatura, puntales de apoyo, anillos de vacío, serpentines calefactores, obstáculos, etc.) dentro del haz de señal. Preste atención al ángulo de apertura del haz  $\alpha$ .

### Alineación vertical del eje de la antena

Alinee la antena de forma que quede perpendicular a la superficie del producto.

**i** El alcance máximo de la antena podría verse reducido, o bien se podrían producir señales interferentes adicionales, si la antena no se instala en posición perpendicular al producto.

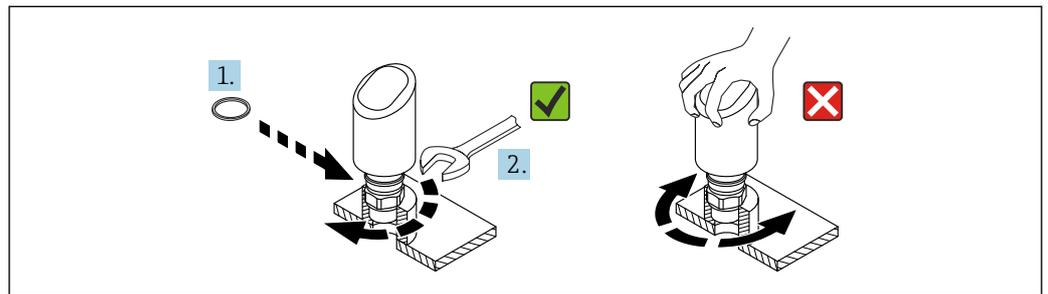
### Montaje del equipo

#### Enroscar el equipo

- Gire solamente por la parte hexagonal del perno, par de apriete máx. 50 Nm (37 lbf ft)
- Sensores M24: montaje con la herramienta solamente en la llaves fijas paralelas, par de apriete máx. 30 Nm (22 lbf ft)
- No lo gire en la caja.

 Llave fija para tuercas 32 mm

 Llave fija para tuercas 55 mm (para conexiones a proceso MNPT/G 1½)



 6 Enroscar el equipo

#### Información relativa a las conexiones roscadas

**i** Si la longitud de las tubuladuras es mayor, se debe prever una disminución en las prestaciones de la medición.

Tenga en cuenta lo siguiente:

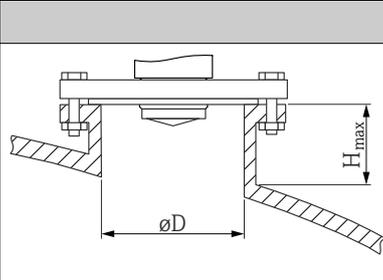
- El extremo de la tubuladura debe ser liso y no presentar rebabas.
- El borde de la tubuladura debería ser redondeado.
- Se debe llevar a cabo un mapeado.
- Si la aplicación usa tubuladuras más altas de lo que se indica en la tabla, póngase en contacto con el departamento de asistencia del fabricante.

#### Conexiones a proceso: MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz; PEEK

##### Información sobre la tubuladura de montaje

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

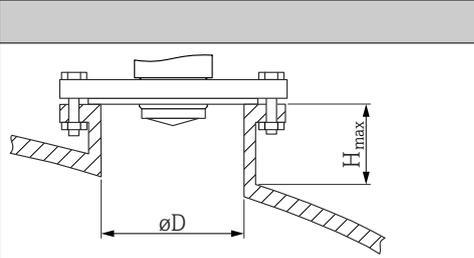
|  | $\phi D$                      | $H_{m\acute{a}x}$  |
|---|-------------------------------|--------------------|
|   | 18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in) | 30 mm (1,2 in)     |
|   | 40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)   | 220 mm (8,7 in)    |
|   | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)   | 300 mm (12 in)     |
|   | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)  | 550 mm (21,7 in)   |
|   | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in)   | 700 mm (27,6 in)   |
|   | $\geq 150$ mm (6 in)          | 1 150 mm (45,3 in) |

#### Conexiones a proceso: MNPT/G 1½, NEUMO BioControl D50 PN16, 80 GHz; PEEK

##### Información sobre la tubuladura de montaje

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

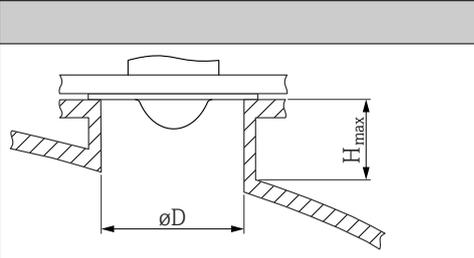
|  | $\phi D$                     | $H_{m\acute{a}x}$ |
|---|------------------------------|-------------------|
|   | 40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)  | 190 mm (7,5 in)   |
|   | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)  | 350 mm (13,8 in)  |
|   | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in) | 900 mm (35,4 in)  |
|   | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in)  | 1250 mm (49,2 in) |
|   | $\geq 150$ mm (6 in)         | 2100 mm (82,7 in) |

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

Información sobre la tubuladura de montaje

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

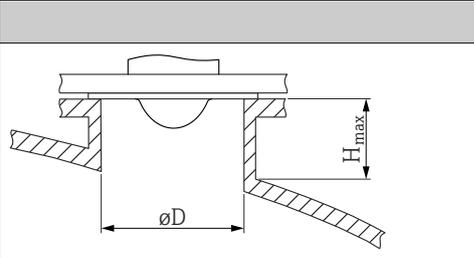
|  | $\phi D$                     | $H_{m\acute{a}x}$ |
|--|------------------------------|-------------------|
|  | 40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)  | 180 mm (7,1 in)   |
|  | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)  | 350 mm (13,8 in)  |
|  | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in) | 900 mm (35,4 in)  |
|  | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in)  | 1250 mm (49,2 in) |
|  | $\geq 150$ mm (6 in)         | 2200 mm (86,6 in) |

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**

Información sobre la tubuladura de montaje

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

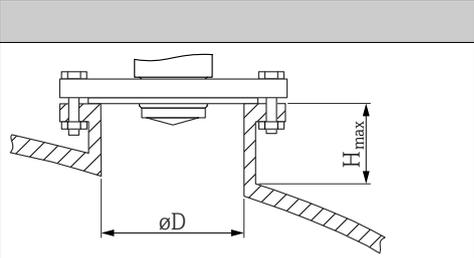
|  | $\phi D$                     | $H_{m\acute{a}x}$ |
|---|------------------------------|-------------------|
|   | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)  | 350 mm (13,8 in)  |
|   | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in) | 900 mm (35,4 in)  |
|   | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in)  | 1300 mm (51,2 in) |
|   | $\geq 150$ mm (6 in)         | 2300 mm (90,6 in) |

**Conexiones a proceso: MNPT/G ½, 180 GHz; PTFE**

Información sobre la tubuladura de montaje

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

|  | $\phi D$                      | $H_{m\acute{a}x}$ |
|---|-------------------------------|-------------------|
|   | 18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in) | 90 mm (3,5 in)    |
|   | 40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)   | 450 mm (17,7 in)  |
|   | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)   | 600 mm (23,6 in)  |
|   | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)  | 1100 mm (43,3 in) |

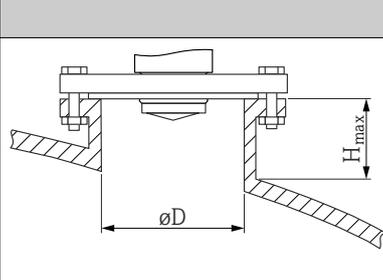
|  | $\phi D$                    | $H_{m\acute{a}x}$  |
|--|-----------------------------|--------------------|
|  | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in) | 1 450 mm (57,1 in) |
|  | $\geq 150$ mm (6 in)        | 2 300 mm (90,6 in) |

**Proceso M24, 180 GHz; PTFE**

*Información sobre la tubuladura de montaje*

La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .

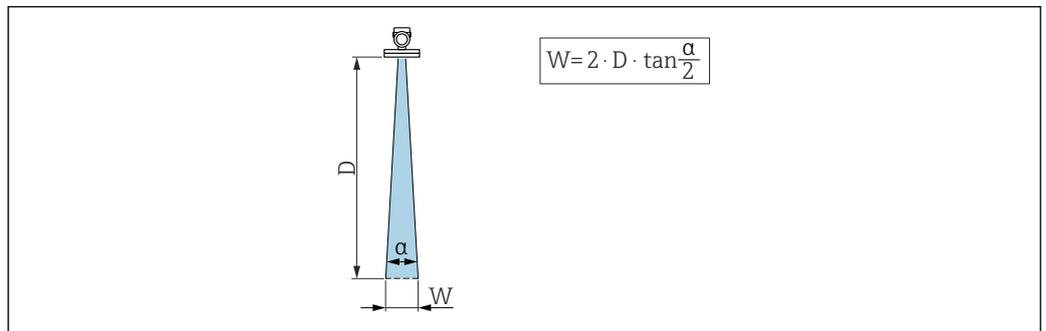
*La longitud máxima de la tubuladura  $H_{m\acute{a}x}$  depende del diámetro de la tubuladura  $D$ .*

|   | $\phi D$                      | $H_{m\acute{a}x}$  |
|---|-------------------------------|--------------------|
|  | 18 ... 40 mm (0,8 ... 1,6 in) | 20 mm (0,8 in)     |
|   | 40 ... 50 mm (1,6 ... 2 in)   | 500 mm (19,7 in)   |
|   | 50 ... 80 mm (2 ... 3,2 in)   | 750 mm (29,5 in)   |
|   | 80 ... 100 mm (3,2 ... 4 in)  | 1 450 mm (57,1 in) |
|   | 100 ... 150 mm (4 ... 6 in)   | 1 900 mm (74,8 in) |
|   | $\geq 150$ mm (6 in)          | 3 050 mm (120 in)  |

**Ángulo de abertura del haz**

**Cálculo**

El ángulo de abertura del haz se define como el ángulo  $\alpha$  en el que la densidad de energía de las ondas de radar alcanza la mitad del valor de la densidad de energía máxima (anchura a 3 dB). Pero se emiten también microondas fuera de esta frontera energética del haz de señal y estas pueden sufrir reflexiones por elementos interferentes de la instalación.

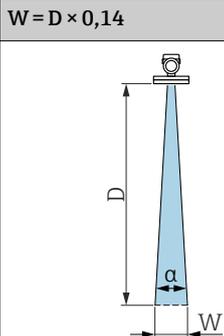


7 Relación entre el ángulo de abertura del haz  $\alpha$ , la distancia  $D$  y el diámetro del ancho del haz  $W$

**i** El diámetro del ancho del haz  $W$  depende del ángulo de abertura del haz  $\alpha$  y de la distancia  $D$ .

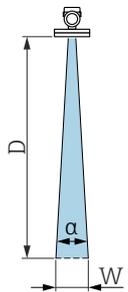
**Conexiones a proceso: MNPT/G 1/2, 180 GHz, PTFE**

Ángulo de abertura del haz  $\alpha = 8^\circ$

| $W = D \times 0,14$   | $D$          | $W$             |
|---|--------------|-----------------|
|  | 1 m (3,3 ft) | 0,14 m (0,5 ft) |
|   | 2 m (6,6 ft) | 0,28 m (0,9 ft) |
|   | 3 m (9,8 ft) | 0,42 m (1,4 ft) |
|   | 5 m (16 ft)  | 0,7 m (2,3 ft)  |
|   | 8 m (26 ft)  | 1,12 m (3,7 ft) |
|   | 10 m (33 ft) | 1,4 m (4,6 ft)  |

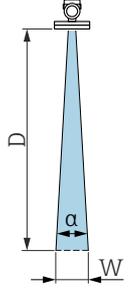
**Conexiones a proceso: MNPT/G 1½, 80 GHz, PEEK; Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz, PTFE; NEUMO Bio Control D50 PN16, 80 GHz; PEEK**

Ángulo de abertura del haz  $\alpha = 8^\circ$

| $W = D \times 0,14$   | D            | W               |
|---|--------------|-----------------|
|  | 1 m (3,3 ft) | 0,14 m (0,5 ft) |
|   | 2 m (6,6 ft) | 0,28 m (0,9 ft) |
|   | 3 m (9,8 ft) | 0,42 m (1,4 ft) |
|   | 5 m (16 ft)  | 0,7 m (2,3 ft)  |
|   | 8 m (26 ft)  | 1,12 m (3,7 ft) |
|   | 10 m (33 ft) | 1,4 m (4,6 ft)  |
|   | 15 m (49 ft) | 2,1 m (6,9 ft)  |

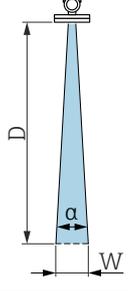
**Conexiones a proceso: MNPT/G ¾, G 1, M24, 80 GHz, PEEK**

Ángulo de abertura del haz  $\alpha = 14^\circ$

| $W = D \times 0,26$  | D            | W               |
|--|--------------|-----------------|
|  | 1 m (3,3 ft) | 0,25 m (0,8 ft) |
|  | 2 m (6,6 ft) | 0,5 m (1,6 ft)  |
|  | 3 m (9,8 ft) | 0,74 m (2,4 ft) |
|  | 5 m (16 ft)  | 1,23 m (4 ft)   |
|  | 8 m (26 ft)  | 1,97 m (6,5 ft) |
|  | 10 m (33 ft) | 2,46 m (8,1 ft) |

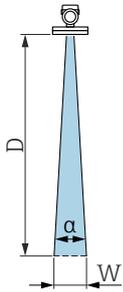
**Conexión a proceso M24, 180 GHz, PTFE**

Ángulo de abertura del haz  $\alpha = 6^\circ$

| $W = D \times 0,10$   | D            | W               |
|---|--------------|-----------------|
|  | 1 m (3,3 ft) | 0,1 m (0,3 ft)  |
|   | 2 m (6,6 ft) | 0,21 m (0,7 ft) |
|   | 3 m (9,8 ft) | 0,31 m (1 ft)   |
|   | 5 m (16 ft)  | 0,52 m (1,7 ft) |
|   | 8 m (26 ft)  | 0,84 m (2,8 ft) |
|   | 10 m (33 ft) | 1,05 m (3,4 ft) |

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2"), 80 GHz; PTFE**

Ángulo de abertura del haz  $\alpha = 7^\circ$

| $W = D \times 0,12$   | D            | W               |
|---|--------------|-----------------|
|  | 1 m (3,3 ft) | 0,12 m (0,4 ft) |
|   | 2 m (6,6 ft) | 0,24 m (0,8 ft) |
|   | 3 m (9,8 ft) | 0,37 m (1,2 ft) |
|   | 5 m (16 ft)  | 0,61 m (2 ft)   |
|   | 8 m (26 ft)  | 0,98 m (3,2 ft) |
|   | 10 m (33 ft) | 1,22 m (4 ft)   |
|   | 15 m (49 ft) | 1,83 m (6 ft)   |

**Entorno**

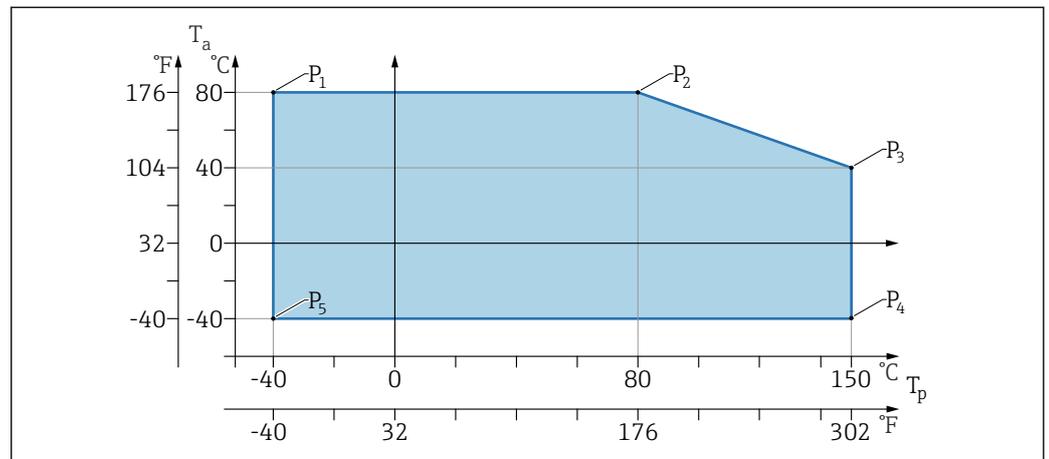
**Rango de temperatura ambiente**

**Conexiones a proceso MNPT/G 1/2, M24 180 GHz, Tri-Clamp, Neumo Bio Control**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

La temperatura ambiente admisible disminuye si las temperaturas del proceso son más altas.

**i** La siguiente información solo tiene en cuenta los aspectos funcionales. Las versiones certificadas del equipo pueden estar sujetas a limitaciones adicionales.



8 Temperatura ambiente  $T_a$  según la temperatura de proceso  $T_p$

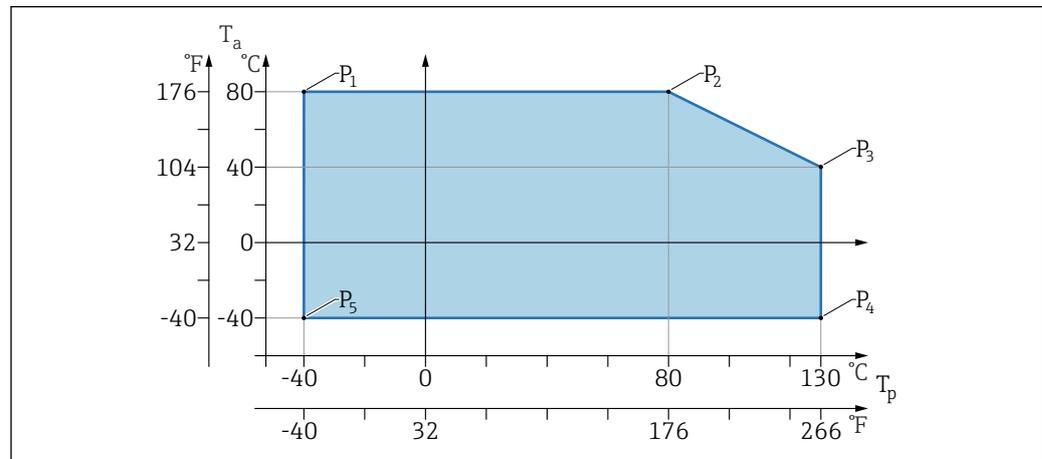
| P  | $T_p$             | $T_a$            |
|----|-------------------|------------------|
| P1 | -40 °C (-40 °F)   | +80 °C (+176 °F) |
| P2 | +80 °C (+176 °F)  | +80 °C (+176 °F) |
| P3 | +150 °C (+302 °F) | +40 °C (+77 °F)  |
| P4 | +150 °C (+302 °F) | -40 °C (-40 °F)  |
| P5 | -40 °C (-40 °F)   | -40 °C (-40 °F)  |

**Conexiones a proceso MNPT/G 3/4, MNPT/G 1 1/2, G1, M24 80 GHz**

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

La temperatura ambiente admisible disminuye si las temperaturas del proceso son más altas.

**i** La siguiente información solo tiene en cuenta los aspectos funcionales. Las versiones certificadas del equipo pueden estar sujetas a limitaciones adicionales.



**9** Temperatura ambiente  $T_a$  según la temperatura de proceso  $T_p$

| P  | $T_p$             | $T_a$            |
|----|-------------------|------------------|
| P1 | -40 °C (-40 °F)   | +80 °C (+176 °F) |
| P2 | +80 °C (+176 °F)  | +80 °C (+176 °F) |
| P3 | +130 °C (+266 °F) | +40 °C (+77 °F)  |
| P4 | +130 °C (+266 °F) | -40 °C (-40 °F)  |
| P5 | -40 °C (-40 °F)   | -40 °C (-40 °F)  |

**i** Las temperaturas de proceso pueden ser más altas durante un tiempo limitado. En el caso de  $T_a$ : +40 °C (+77 °F), es aplicable lo siguiente:

- $T_p$ : 150 °C (302 °F) durante máx. 20 min
- $T_p$ : 140 °C (284 °F) durante máx. 30 min
- $T_p$ : 135 °C (275 °F) durante máx. 60 min

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Temperatura de almacenamiento</b> | -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)  |
| <b>Altura de operación</b>           | Hasta 5 000 m (16 404 ft) por encima del nivel del mar  |
| <b>Clase climática</b>               | Según el ensayo Z/AD (humedad relativa 4 ... 100 %) de la norma IEC 60068-2-38.   |
| <b>Grado de protección</b>           | Ensayo según IEC 60529 edición 2.2 2013-08/ DIN EN 60529:2014-09 y NEMA 250-2014<br>Para cable de conexión M12 montado: IP66/68/69, NEMA tipo 4X/6P<br>/IP68: (1,83 $mH_2O$ para 24 h)  |
| <b>Grado de contaminación</b>        | Grado de contaminación 2 según IEC/EN 61010-1   |
| <b>Resistencia a vibraciones</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ruido estocástico (barrido aleatorio) según DIN EN 60068-2-64 Caso 2/ IEC 60068-2-64 Caso 2</li> <li>■ Garantizado para 5 ... 2 000 Hz: 1,25 <math>(m/s^2)^2/Hz</math>, ~ 5 g</li> </ul> |
| <b>Resistencia a golpes</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Norma de ensayo: DIN EN 60068-2-27 Caso 2</li> <li>■ Resistencia a golpes: 30 g (18 ms) en los 3 ejes</li> </ul>   |

**Compatibilidad electromagnética (EMC)**

- Compatibilidad electromagnética según la serie de la norma EN 61326 y la recomendación NAMUR EMC (NE21)
- Desviación máxima con interferencias: < 0,5%

Para saber más, consulte la Declaración CE de conformidad.

## Proceso

**Rango de presión**

**Especificaciones de presión**

**⚠ ADVERTENCIA**

La presión máxima para el equipo depende del componente de calificación más baja con respecto a la presión (los componentes son: la conexión a proceso y las piezas o los accesorios opcionales instalados).

- ▶ Utilice el equipo únicamente dentro de los límites especificados para los componentes.
- ▶ MWP (presión máxima de trabajo): la presión máxima de trabajo se especifica en la placa de identificación. Este valor se refiere a una temperatura de referencia de +20 °C (+68 °F) y se puede aplicar al equipo durante un tiempo ilimitado. Tenga en cuenta la dependencia de la temperatura en la presión máxima de trabajo.
- ▶ La Directiva sobre Equipos a Presión (2014/68/UE) utiliza la abreviatura "PS". La abreviatura "PS" corresponde a la presión máxima de trabajo (PMT) del equipo.
- ▶ Los datos sobre las desviaciones con respecto a los valores PMT pueden encontrarse en los apartados correspondientes de la información técnica.

Las tablas siguientes muestran las dependencias entre el material de la junta, la temperatura de proceso (T<sub>p</sub>) y rango de presión de proceso para cada conexión a proceso que se puede seleccionar para la antena utilizada.

**Conexiones a proceso MNPT/G ½, 316 L**

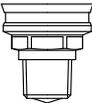
Antena 180 GHz, PTFE

|  | Junta | T <sub>p</sub>                    | Rango de presiones de proceso     |
|--|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <br><small>A0053241</small> | FKM   | -10 ... +150 °C (+14 ... +302 °F) | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |
|  | EPDM  | -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |

**i** El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

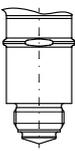
**Conexiones a proceso MNPT/G ¾, MNPT/G 1½, G1, M24, 316 L**

Antena 80 GHz, PEEK

|  | Junta | T <sub>p</sub>  | Rango de presión                  |
|--|-------|---|-----------------------------------|
| <br><small>A0047832</small> | FKM   | -10 ... +130 °C (+14 ... +266 °F)<br>150 ° (302 °F) durante máx. 20 min | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |
|  | EPDM  | -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F)<br>150 ° (302 °F) durante máx. 20 min | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |

**i** El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

**Conexión a proceso M24, 316L***Antena 180 GHz, PTFE*

|   | Junta | T <sub>p</sub>                    | Rango de presión                  |
|---|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <br>A0053243 | FKM   | -10 ... +150 °C (14 ... +302 °F)  | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |
|   | EPDM  | -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) | -1 ... 20 bar (-14,5 ... 290 psi) |



El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

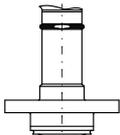
**Conexiones a proceso: Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½); Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2)***Antena 80 GHz, PTFE*

|   | Junta                 | T <sub>p</sub>                    | Rango de presiones de proceso     |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <br>A0047838 | Revestimiento de PTFE | -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) | -1 ... 16 bar (-14,5 ... 232 psi) |



El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

**Conexión a proceso Neumo BioControl D50 PN16, 316L***Antena 80 GHz, PEEK*

|   | Junta              | T <sub>p</sub>                    | Rango de presiones de proceso   |
|---|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <br>A0053256 | Revestimiento Peek | -40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) | -1 ... 16 bar (-15 ... 240 psi) |



El rango de presión puede restringirse adicionalmente en caso de una homologación CRN.

**Constante dieléctrica****Para líquidos**

$$\epsilon_r \geq 1,2$$

**Para sólidos granulados**

$$\epsilon_r \geq 1,6$$

Para aplicaciones con constantes dieléctricas inferiores a las indicadas, póngase en contacto con Endress+Hauser.

## Estructura mecánica

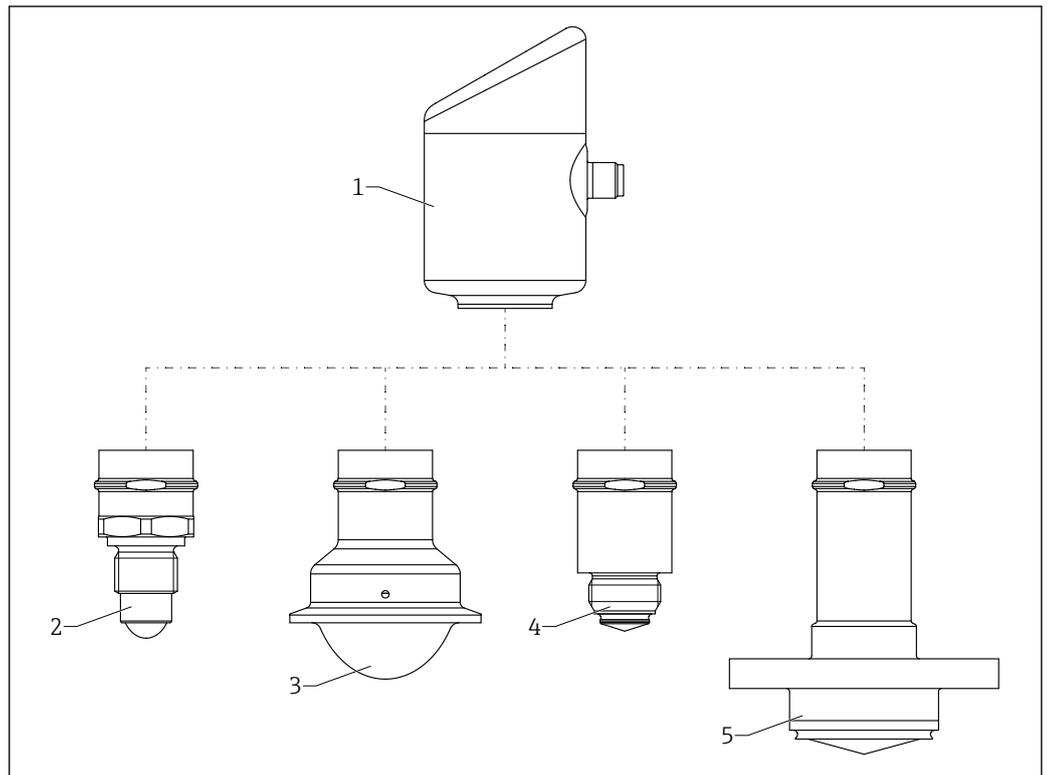
### Diseño, medidas

#### Altura del equipo

La altura del equipo se calcula a partir de

- la altura de la caja
- la altura de cada conexión a proceso

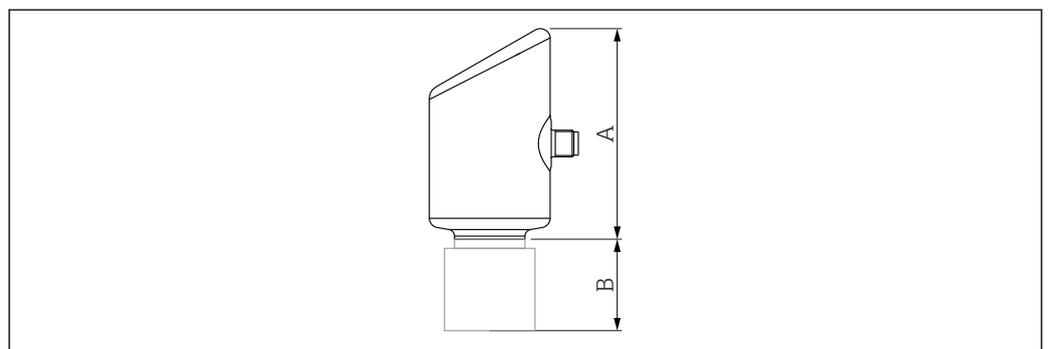
Las alturas de cada componente pueden encontrarse en las secciones siguientes. Para calcular la altura del equipo, sume las alturas de cada uno de los componentes. Tenga en cuenta el espacio libre de instalación (espacio para instalar el equipo).



A0053675

10 Diseño de producto Micropilot FMR43 con conexiones a proceso de muestra

- 1 Caja de la electrónica
- 2 Rosca de la conexión a proceso 1/2"
- 3 Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852
- 4 Conexión a proceso M24
- 5 Conexión a proceso NEUMO BioControl

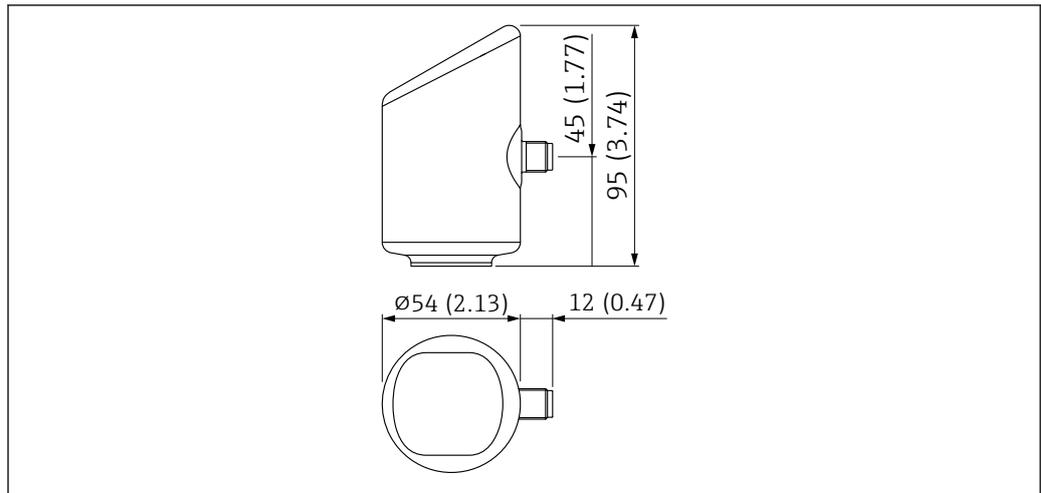


A0052454

- A Altura de la caja
- B Altura del sensor incluyendo la conexión a proceso

Medidas

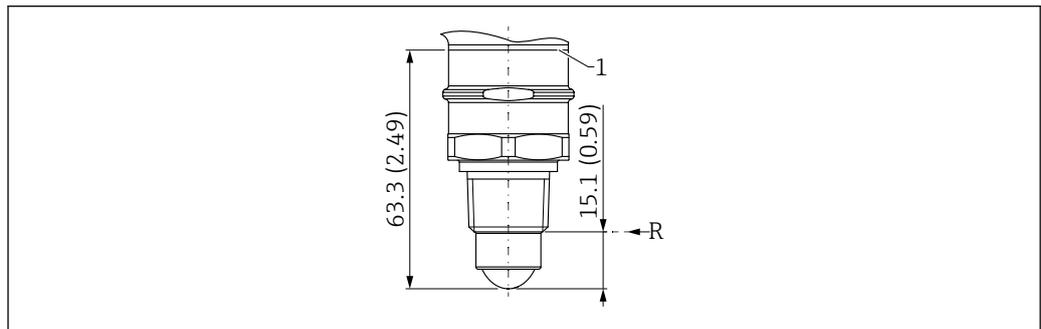
Caja



A0052415

Unidad de medida mm (in)

Conexión a proceso MNPT 1/2, 180 GHz; PTFE

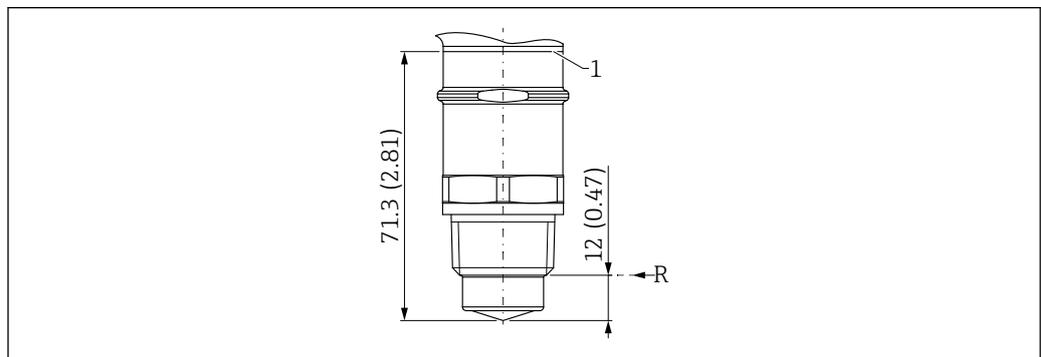


A0053195

11 Medidas; conexión a proceso MNPT 1/2, 180 GHz; PTFE

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

Conexión a proceso MNPT 3/4, 80 GHz; PEEK

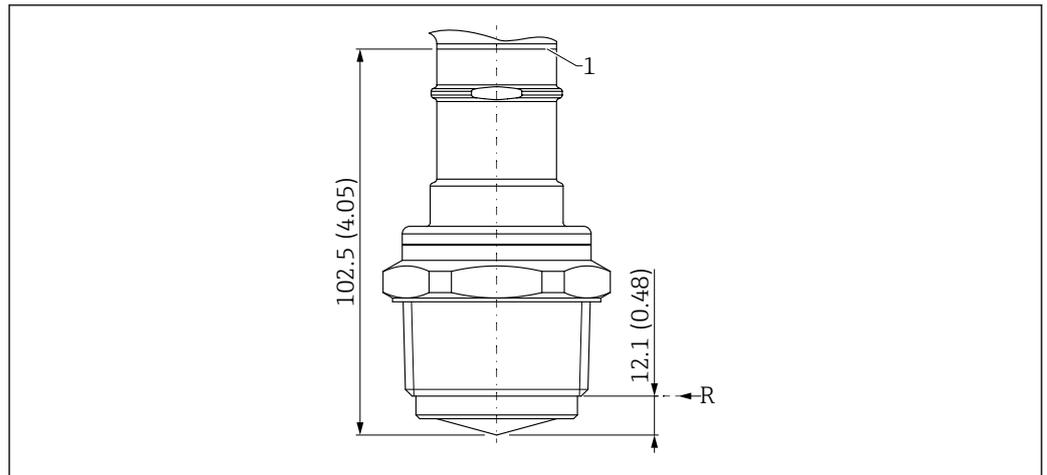


A0053196

12 Medidas; conexión a proceso MNPT 3/4, 80 GHz; PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso MNPT 1½, 80 GHz; PEEK**

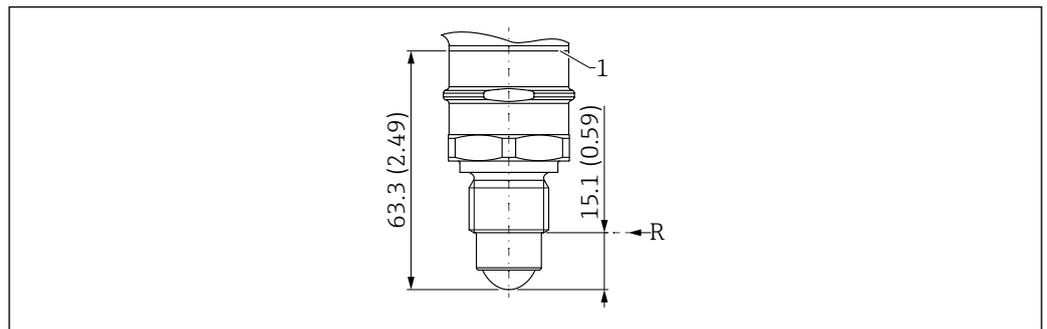


A0053197

13 Medidas; conexión a proceso MNPT 1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso G ½, 180 GHz, PTFE**

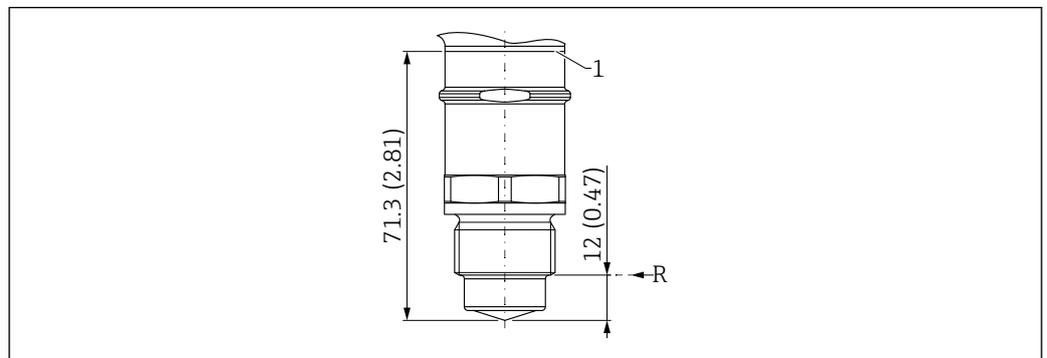


A0053198

14 Medidas; conexión a proceso G ½, 180 GHz, PTFE

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso G ¾, 80 GHz, PEEK**

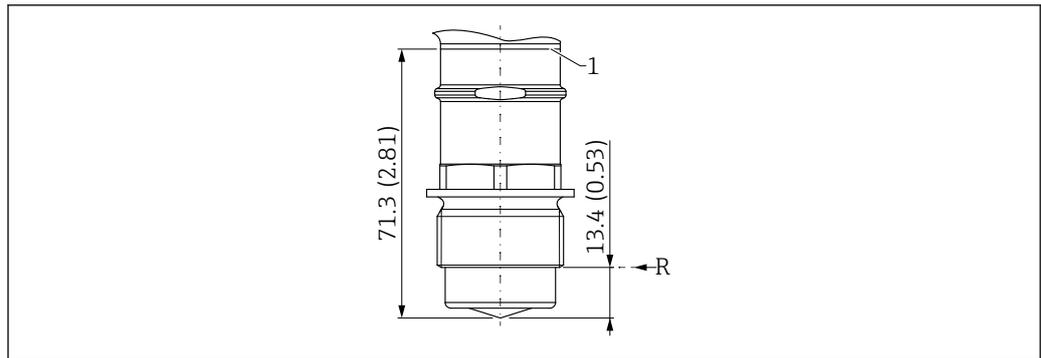


A0053199

15 Medidas; conexión a proceso G ¾, 80 GHz, PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso G 1, 80 GHz, PEEK**

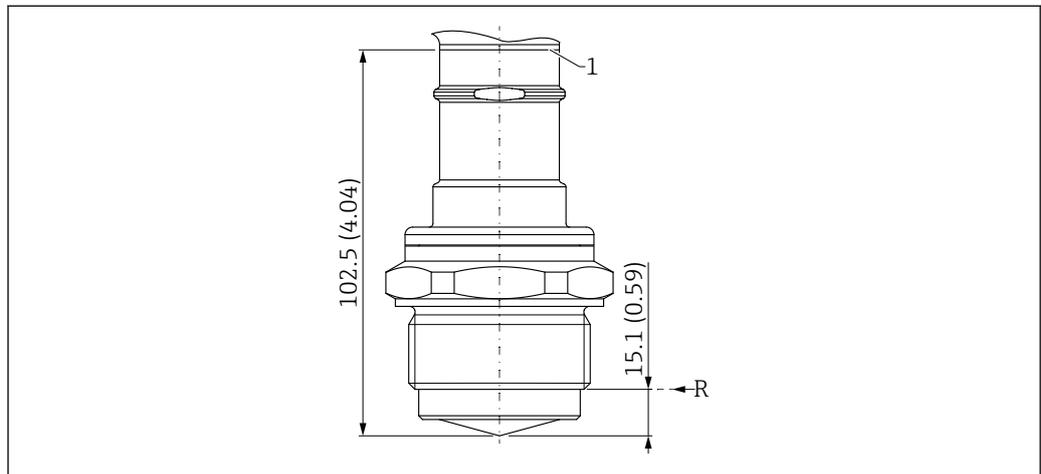


A0053200

16 Medidas; conexión a proceso G 1, 80 GHz, PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso G 1½, 80 GHz; PEEK**

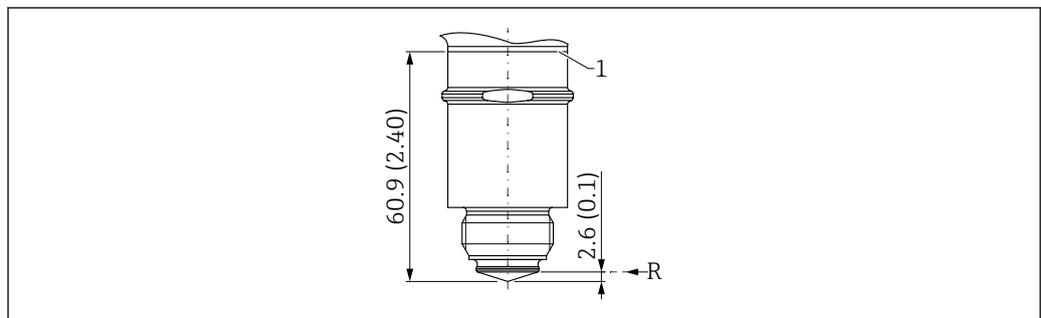


A0053201

17 Medidas; conexión a proceso G 1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso M24, 80 GHz; PEEK**

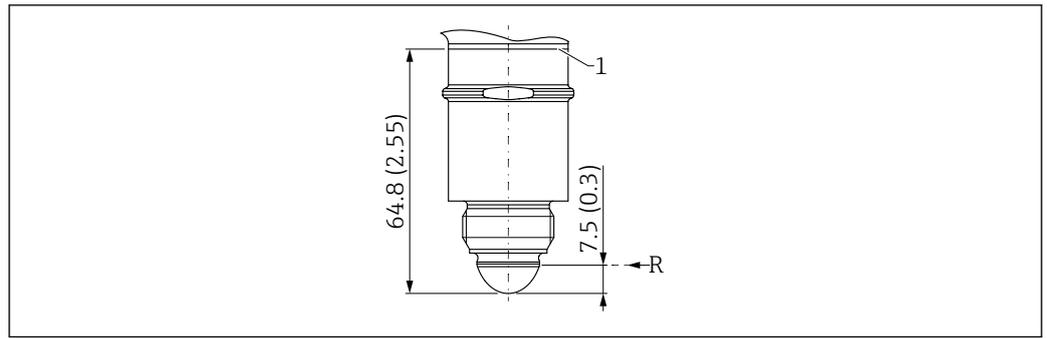


A0053202

18 Medidas; conexión a proceso M24, 80 GHz; PEEK

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso M24, 180 GHz, PTFE**

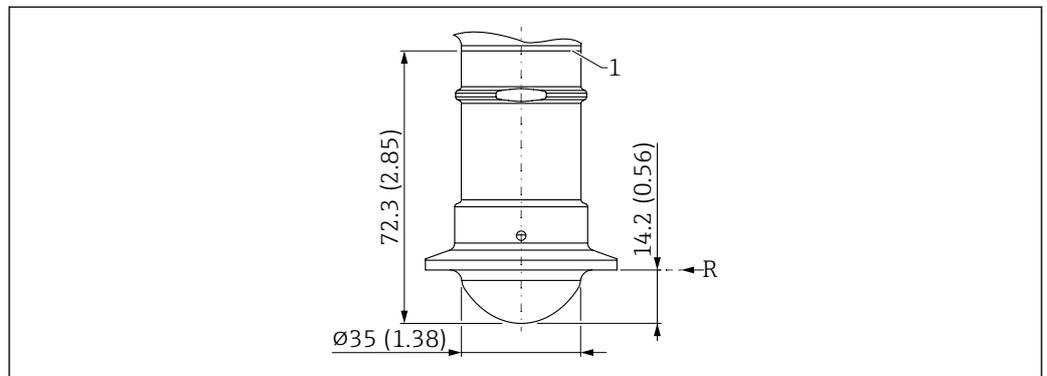


A0053203

19 Medidas; conexión a proceso M24, 180 GHz, PTFE

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

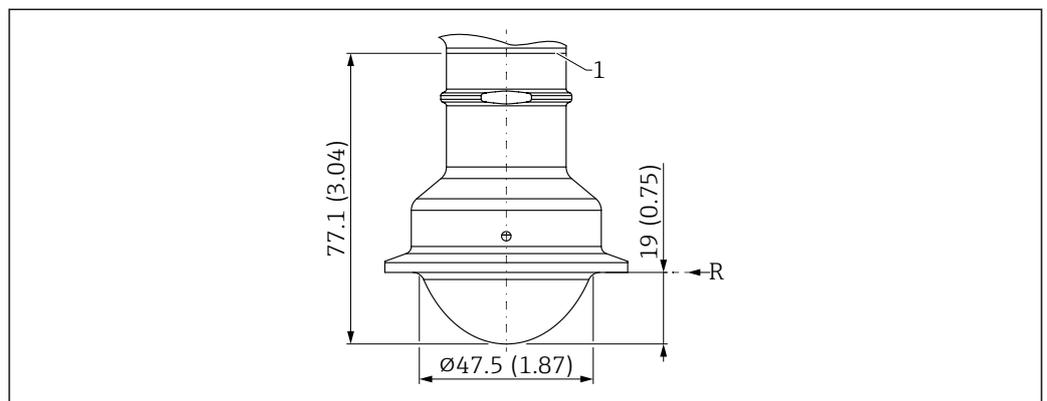


A0053204

20 Medidas; conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

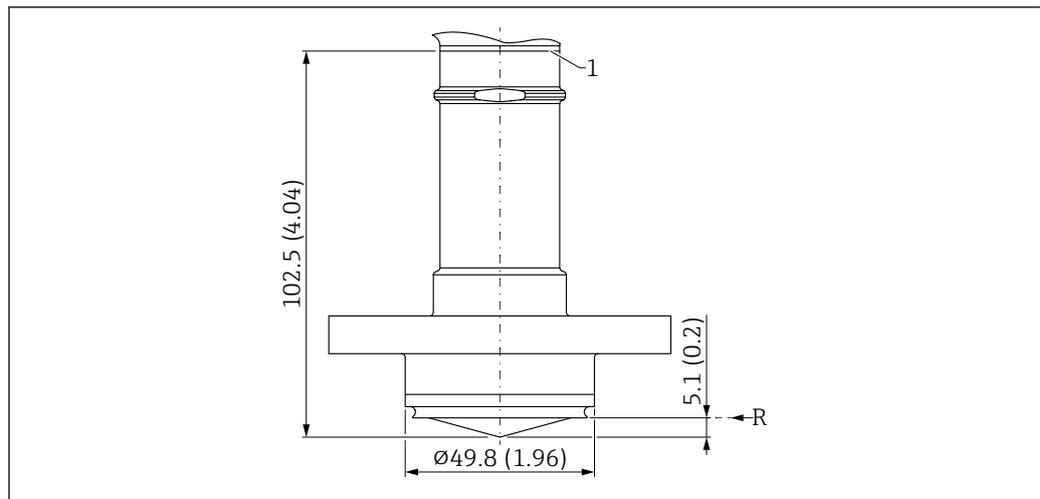
**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**



A0053205

21 Medidas; conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE

- 1 Borde inferior de la caja
- R Punto de referencia de las mediciones

**Conexión a proceso NEUMO BioControl D50 PN16, 80 GHz; PEEK**

22 Medidas; conexión a proceso NEUMO BioControl D50 PN16, 80 GHz; PEEK

1 Borde inferior de la caja

R Punto de referencia de las mediciones

**Peso**

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

**Peso de la caja, incluidos los componentes electrónicos y el indicador en campo: 0,2 kg (0,44 lb)**

**Conexión a proceso y antena:****Conexión a proceso MNPT/G ½, antena 180 GHz; PTFE**

0,140 kg (0,31 lb)

**Conexión a proceso MNPT/G ¾, antena 80 GHz; PEEK**

0,195 kg (0,43 lb)

**Conexión a proceso MNPT/G 1½, antena 80 GHz; PEEK**

0,675 kg (1,49 lb)

**Conexión a proceso G 1, antena 80 GHz, PEEK**

0,260 kg (0,57 lb)

**Conexión a proceso M24, antena 80 GHz; PEEK**

0,155 kg (0,34 lb)

**Conexión a proceso M24, antena 180 GHz, PTFE**

0,180 kg (0,40 lb)

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), antena 80 GHz; PTFE**

0,320 kg (0,71 lb)

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), antena 80 GHz; PTFE**

0,450 kg (0,99 lb)

**Conexión a proceso NEUMO BioControl D50 PN16, antena 80 GHz; PEEK**

0,890 kg (1,96 lb)

**Materiales****Materiales en contacto con el proceso***Contenido en ferrita delta*

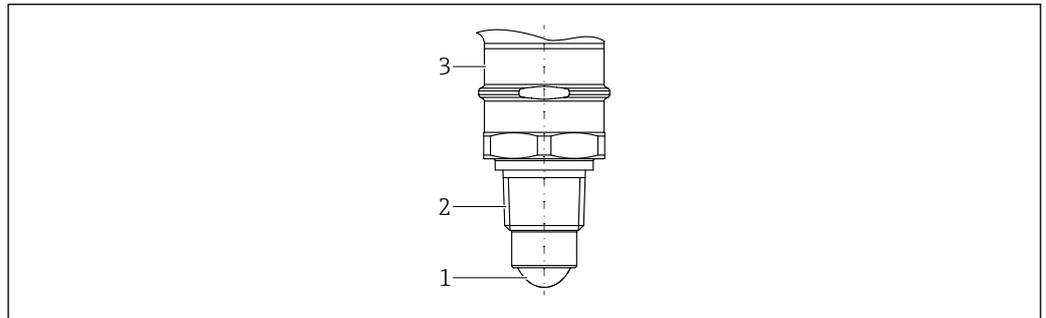
Las siguientes conexiones a proceso no incluyen partes metálicas en contacto con el producto y, por lo tanto, no contienen ferrita delta:

- M24, 316L instalar > accesorio, adaptador de proceso
- Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), PTFE>316L
- Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN51 (2), PTFE>316L
- NEUMO BioControl D50 PN16, PEEK>316L

Las piezas metálicas de los siguientes casquillos para soldar y adaptadores para procesos en contacto con el producto contienen  $\leq 1\%$  de delta-ferrita:

- Casquillo para soldar M24, d=65, 316L
- Adaptador de proceso M24>abrazadera 1½, 316L
- Adaptador de proceso M24>abrazadera 2, 316L
- Adaptador de proceso M24, NEUMO BioControl D25, 316L
- Adaptador de proceso M24, NEUMO BioControl D50, 316L
- Adaptador de proceso M24, NEUMO BioControl D80, 316L

**Conexión a proceso MNPT½, 180 GHz; PTFE**

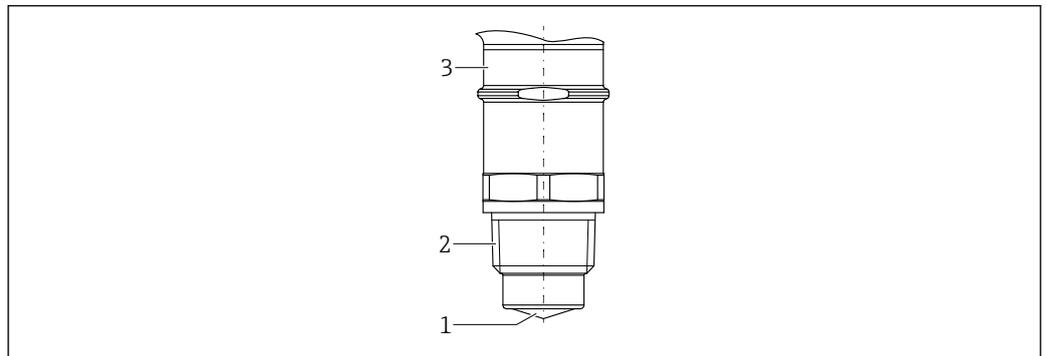


A0053179

■ 23 Material; conexión a proceso MNPT½, 180 GHz; PTFE

- 1 Antena: PTFE, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

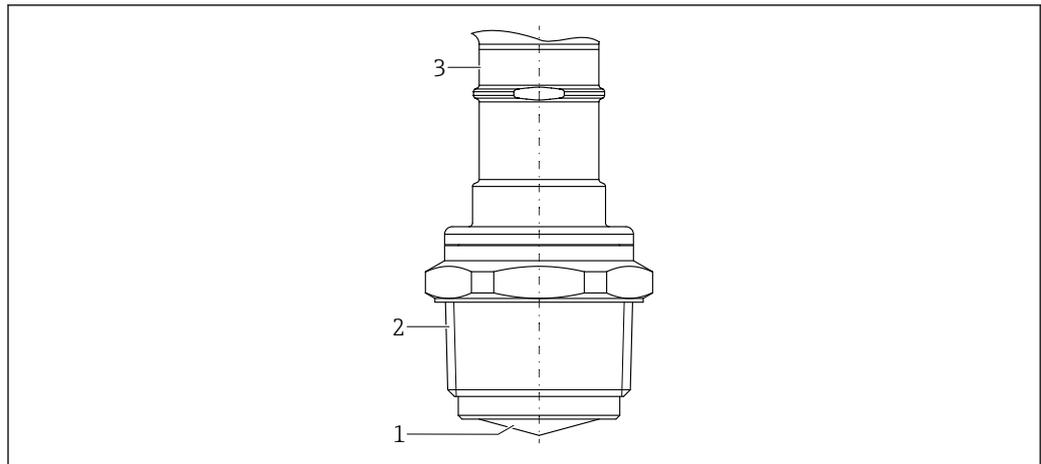
**Conexión a proceso MNPT¾, 80 GHz; PEEK**



A0053180

■ 24 Material; conexión a proceso MNPT¾, 80 GHz; PEEK

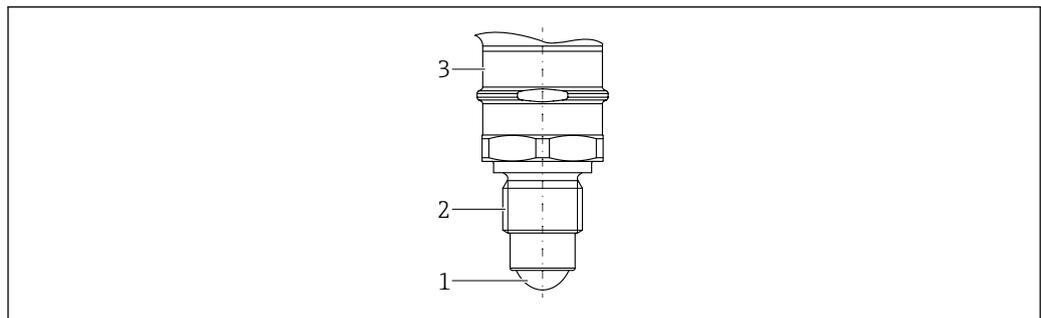
- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso MNPT1½, 80 GHz; PEEK**

A0053181

■ 25 Material; conexión a proceso MNPT1½, 80 GHz; PEEK

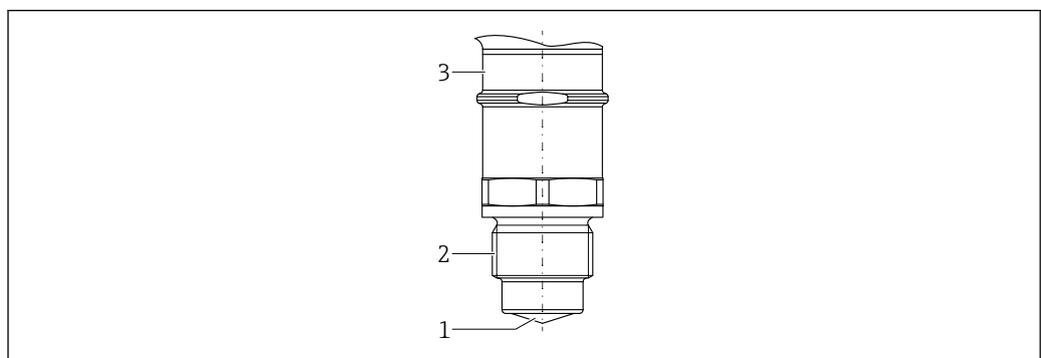
- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso G½, 180 GHz, PTFE**

A0053182

■ 26 Material; conexión a proceso G½, 180 GHz, PTFE

- 1 Antena: PTFE, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

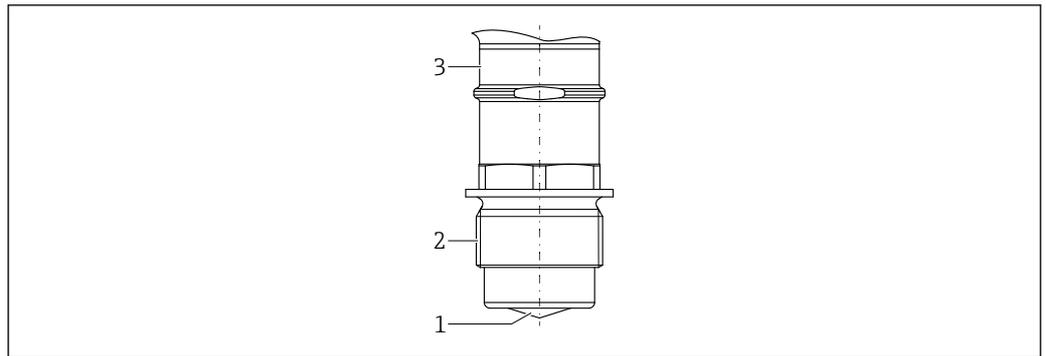
**Conexión a proceso G¾, 80 GHz, PEEK**

A0053183

■ 27 Material; conexión a proceso G¾, 80 GHz, PEEK

- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso G1, 80 GHz, PEEK**

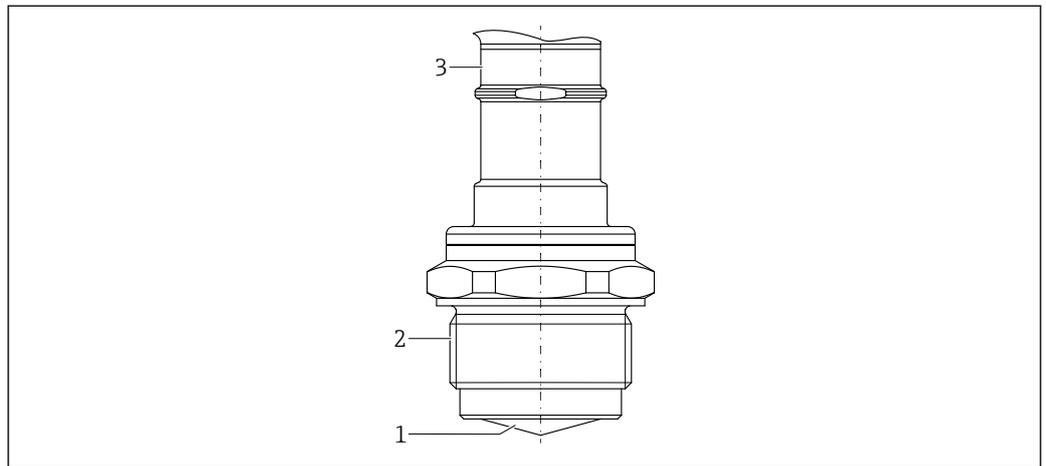


A0053184

■ 28 Material; conexión a proceso G1, 80 GHz, PEEK

- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso G1½, 80 GHz; PEEK**

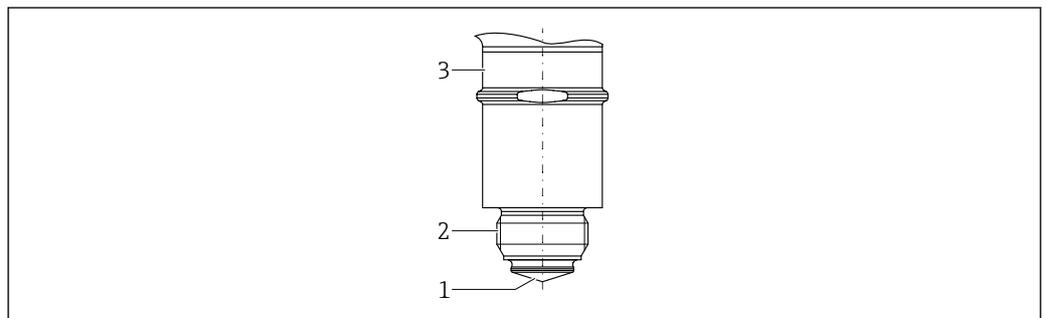


A0053185

■ 29 Material; conexión a proceso G1½, 80 GHz; PEEK

- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso M24, 80 GHz; PEEK**

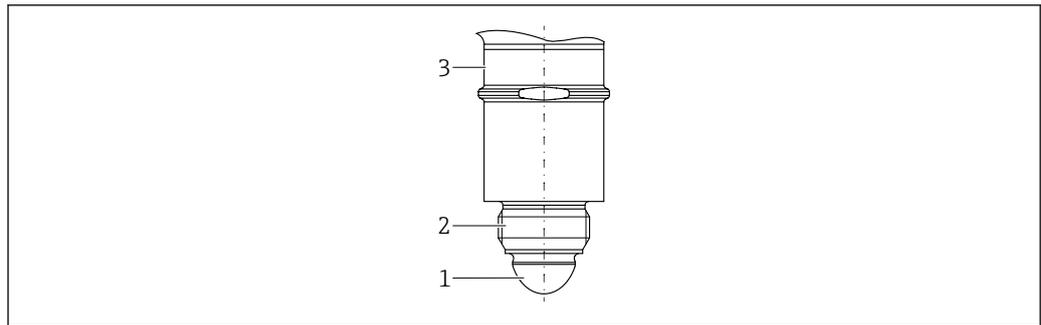


A0053186

■ 30 Material; conexión a proceso M24, 80 GHz; PEEK

- 1 Antena: PEEK, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso M24, 180 GHz, PTFE**

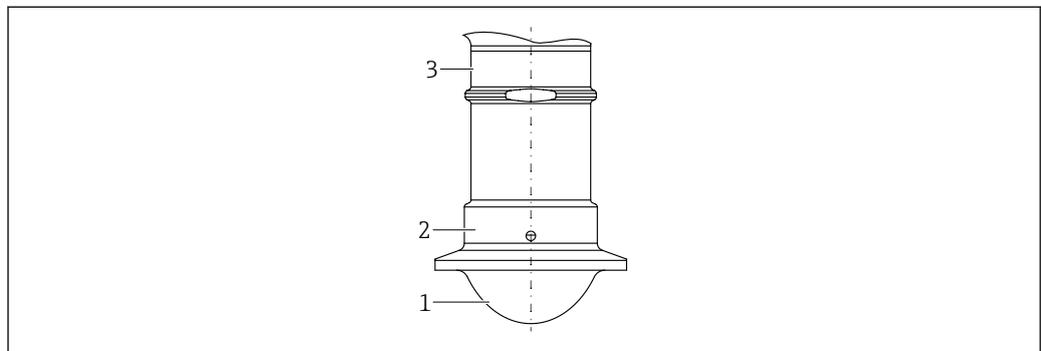


A0053187

☑ 31 Material; conexión a proceso M24, 180 GHz, PTFE

- 1 Antena: PTFE, material de la junta: FKM o EPDM
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE**

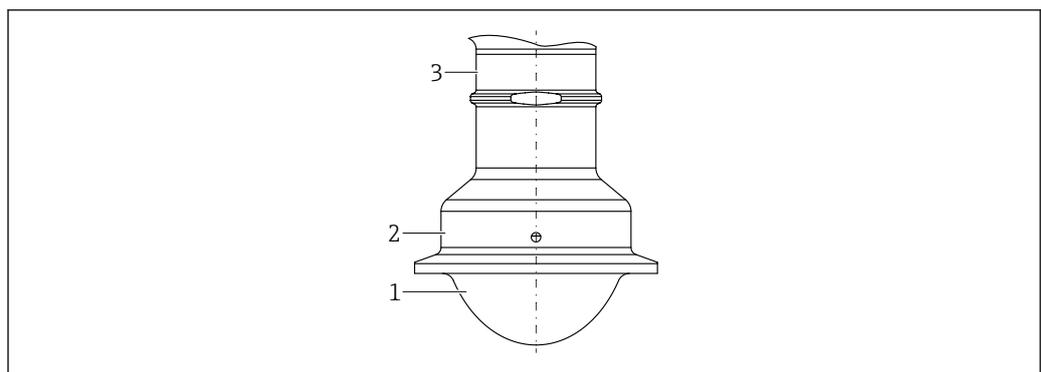


A0053188

☑ 32 Material; conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN25-38 (1½), 80 GHz; PTFE

- 1 Antena: PTFE, material de la junta: revestimiento de PTFE
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

**Conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE**

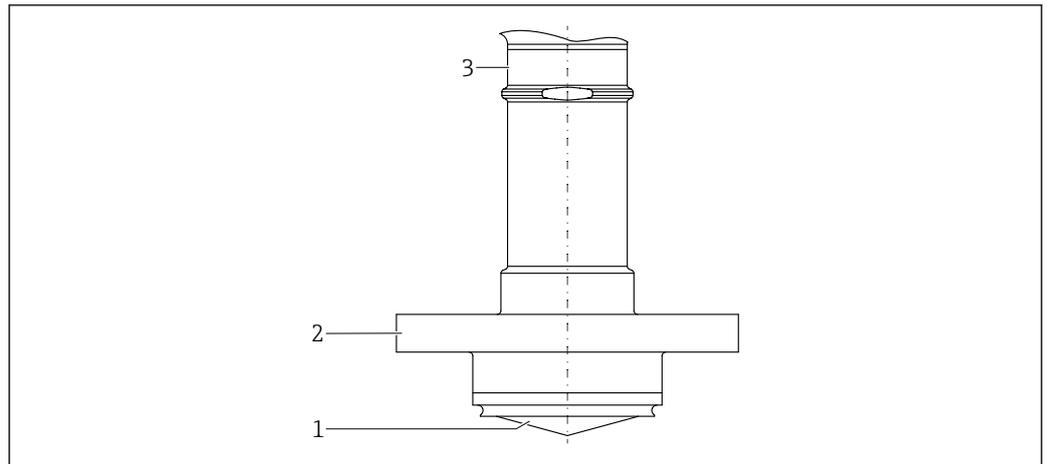


A0053189

☑ 33 Material; conexión a proceso Tri-Clamp NA Connect ISO2852 DN40-51 (2), 80 GHz; PTFE

- 1 Antena: PTFE, material de la junta: revestimiento de PTFE
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

### Conexión a proceso NEUMO BioControl D50 PN25, 80 GHz; PEEK



A0053193

34 Material; conexión a proceso NEUMO BioControl D50 PN25, 80 GHz, PEEK

- 1 Antena: PEEK, material de la junta: revestimiento PEEK
- 2 Conexión a proceso: 316L / 1.4404
- 3 Adaptador de la caja: 316L / 1.4404

#### Materiales que no están en contacto con el proceso

- Cabezal: 316L (1.4404)
- Indicador: policarbonato
- Conector del equipo: Para más información, consulte el apartado "Alimentación eléctrica".

#### Rugosidad superficial

- Caja: Ra < 1,6 µm (63 µin), electropulida
- Sensor:
  - PTFE: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)
  - PEEK:
    - MNPT/G: Ra < 1,6 µm (63 µin)
    - M24: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)
- Adaptador para soldar/de proceso fabricado en acero inoxidable (1.4435, 316 L):
  - NEUMO BioControl: Ra < 0,38 µm (15 µin), electropulido
  - Otro <sup>1)</sup>: Ra < 0,76 µm (29,9 µin)

## Indicador e interfaz de usuario

#### Concepto de funcionamiento

##### Estructura de menú orientada al operario para tareas específicas del usuario

- Navegación de usuario
- Diagnóstico
- Aplicación
- Sistema

##### Puesta en marcha rápida y segura

- Asistente de configuración con interfaz gráfica para una puesta en marcha guiada en FieldCare/ DeviceCare o SmartBlue
- 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

Hasta 100 mensajes de eventos registrados en el equipo

##### La eficiencia del diagnóstico aumenta la fiabilidad de la medición

- La información sobre medidas correctivas está integrada en forma de textos sencillos
- Diversas opciones de simulación

1) Ra < 0,38 µm (15 µin), electropulido, bajo previa solicitud

**Bluetooth (opcional)**

- Configuración rápida y sencilla con la aplicación SmartBlue o FieldXpert SMT70/SMT77
- No se requieren herramientas ni adaptadores adicionales
- Transmisión de datos punto a punto individual encriptada (probada por el Instituto Fraunhofer) y comunicación protegida con contraseña mediante tecnología inalámbrica *Bluetooth®*
- El indicador LED puede equiparse posteriormente con Bluetooth.

**Idiomas**

El indicador de campo incluye los siguientes idiomas.

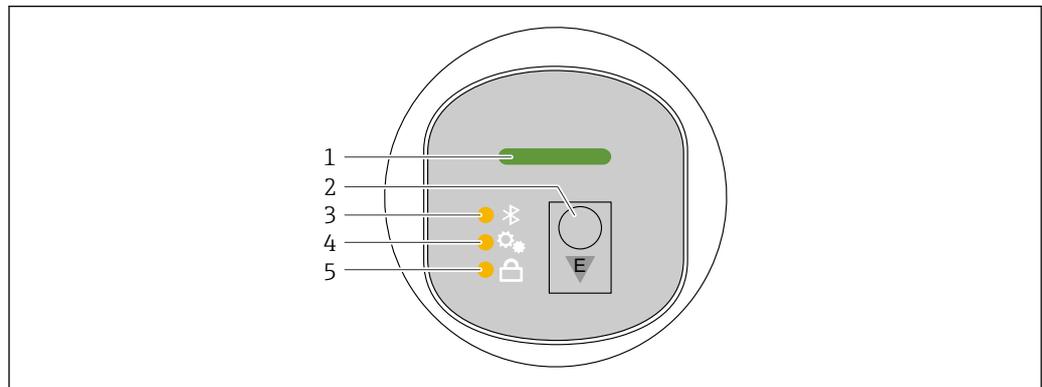
**Idiomas operativos**

- Inglés (si no se pide otro idioma, se ajusta de fábrica el inglés)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)
- Svenska

**Indicador LED**

Funciones:

- Indicación del estado operativo (en funcionamiento o avería)
- Indicación de la conexión Bluetooth, el estado de bloqueo y la función
- Las siguientes funciones pueden configurarse fácilmente mediante un solo botón:
  - Bluetooth On/Off
  - Bloqueo On/Off
  - Puesta en marcha con una sola llave



A0052426

- 1 *LED de estado operativo*
- 2 *Tecla de configuración "E"*
- 3 *LED de Bluetooth*
- 4 *LED de puesta en marcha con una sola tecla*
- 5 *LED de bloqueo del teclado*

**Indicador local**

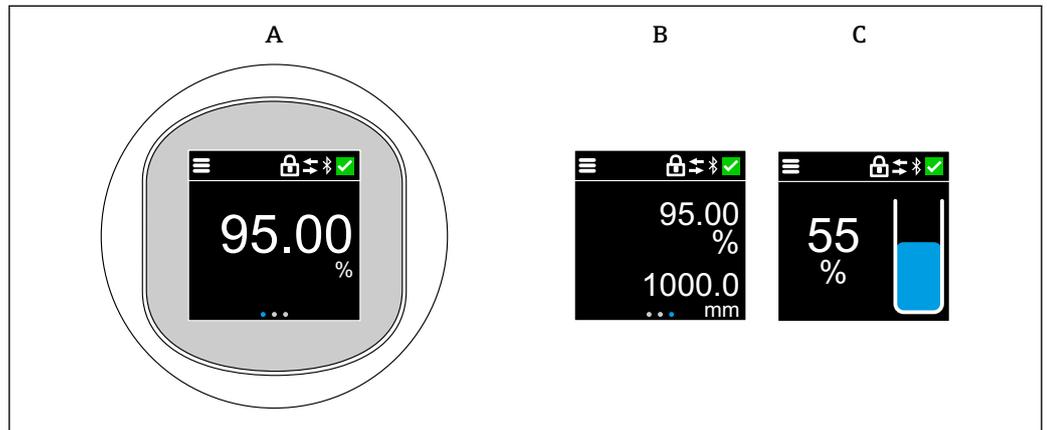
Funciones:

- Indicación de valores medidos, también mensajes de fallo y de aviso
- Indicación de un símbolo en caso de error
- Indicación en campo ajustable electrónicamente (ajuste automático y manual de la visualización del valor medido en pasos de 90°)
  - **i** La indicación del valor medido gira automáticamente en función de la orientación al poner en marcha el equipo.
- Ajustes básicos mediante el indicador en campo con control táctil <sup>2)</sup>
  - Seleccione el idioma de funcionamiento
  - Inicie Heartbeat Verification con un mensaje de superado/no superado en el indicador en campo
  - Bloqueo On/Off
  - Bluetooth On/Off
  - Asistente de puesta en marcha para ajustes básicos
  - Lea la información del equipo, como el nombre, el número de serie y la versión del firmware
  - Diagnóstico activo y estado
  - Reinicio del equipo
  - Invierta los colores en condiciones de mucha luz

La retroiluminación se ajusta automáticamente en función de la tensión del terminal.

El indicador estándar puede ajustarse de forma permanente a través del menú de configuración.

**i** En la siguiente figura encontrará un ejemplo de ello. La visualización depende de los ajustes del indicador en campo.



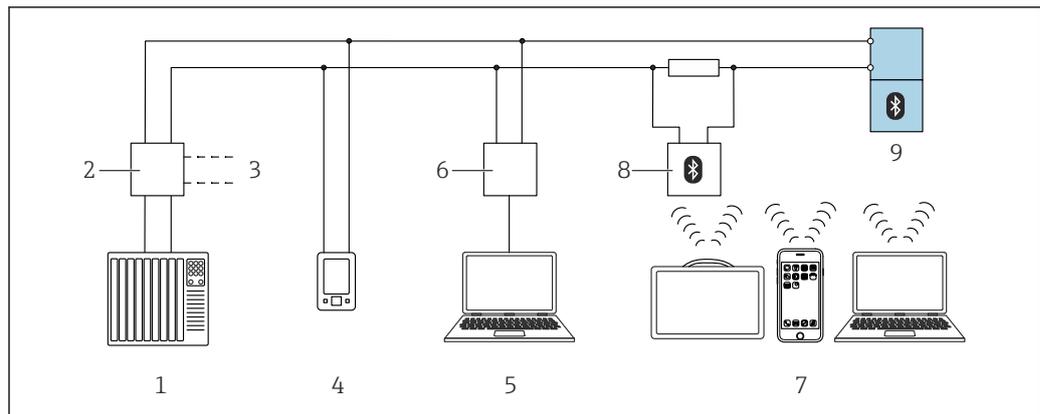
A0053055

- A Indicador estándar: 1 valor con unidades (ajustable)
- B 2 valores, ambos con unidades (ajustables)
- C Indicación gráfica del valor medido en %, indicador de nivel proporcional al valor medido

2) En los equipos sin control táctil, los ajustes se pueden realizar mediante el software de configuración (FieldCare, DeviceCare, SmartBlue).

## Configuración a distancia

## Mediante protocolo HART o Bluetooth



A0044334

35 Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Fuente de alimentación del transmisor, p. ej. RN42 (con resistencia para comunicaciones)
- 3 Conexión para Commubox FXA195 y comunicador de equipo AMS Trex™
- 4 Comunicador de equipo AMS Trex™
- 5 Ordenador con software de configuración (p. ej., DeviceCare/FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SMT70/SMT77, teléfono móvil o ordenador con el software de configuración (p. ej. DeviceCare/FieldCare, AMS Device View, SIMATIC PDM)
- 8 Módem Bluetooth con cable de conexión (p. ej., VIATOR)
- 9 Transmisor

## Configuración con tecnología inalámbrica Bluetooth® (opcional)

## Prerrequisito

- Equipo con posibilidad de incorporar un Bluetooth
- Smartphone o tableta con la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser o PC con DeviceCare, versión 1.07.07 o superior, o FieldXpert SMT70/SMT77

La conexión tiene un alcance de hasta 25 m (82 ft). El alcance puede variar según las condiciones ambientales, p. ej., si hay accesorios, paredes o techos.



Las teclas de configuración del indicador se bloquean en cuanto el equipo se conecta por Bluetooth.

## Aplicaciones de software de configuración admitidas

Smartphone o tableta con la aplicación SmartBlue de Endress+Hauser, DeviceCare, versión 1.07.07 o superior, FieldCare, AMS y PDM

## Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en [www.endress.com](http://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**.

Encontrará otros certificados y homologaciones del producto en <https://www.endress.com>-> Descargas.

**Requisitos de diseño  
higiénicos**

- Observaciones sobre la instalación y certificación de conformidad con 3-A y EHEDG:
  -  Documento SD02503F "Homologaciones higiénicas"
  - Información sobre los adaptadores con certificados 3-A y EHEDG:
    -  Documento TI00426F "Casquillos para soldar, adaptadores de proceso y bridas"
  - Las versiones del sensor con certificados 3-A y EHEDG son adecuadas para CIP (Cleaning in Place) y SIP (Sterilization in Place) sin necesidad de retirarlas de la planta. Es decir, no es necesario retirar el sensor durante la limpieza. No se deben superar los valores máximos admisibles de presión y temperatura para el sensor y el adaptador (véanse las notas en estas TI).
- ASME BPE

**Cumplimiento de los  
requisitos derivados de cGMP**

- cGMP es adecuado para piezas en contacto con el producto:
- El certificado solo está disponible en inglés
  - Materiales de construcción
  - Sin ingredientes de origen animal, basado en EMA/410/01 rev. 3 (cumple TSE/BSE)
  - Material y acabado superficial
  - Tabla de cumplimiento del material/compuesto: USP, FDA

**Cumplimiento de TSE (BSE)  
(ADI free - Animal Derived  
Ingredients)**

- El fabricante, Endress+Hauser, afirma:
- que las piezas de este producto que están en contacto con el proceso no están fabricadas con materiales de origen animal o
  - cumplen, como mínimo, los requisitos de las directrices recogidas en EMA/410/01 rev. 3 (conformidad con la TSE [BSE]).

**Especificación radiotécnica  
EN 302372**

Los equipos con 80 GHz frecuencia operativa cumplen con el estándar de radiofrecuencia Detectores de movimiento para medida de niveles de líquidos en depósitos (TLPR) EN 302372 y son admisibles en depósitos cerrados. Para la instalación deben tenerse en cuenta los puntos de la a) a la f) del anexo E de EN 302372.

**FCC**

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

(1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment. The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209.

The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar). The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar) inside metallic enclosures. In addition, the FMR43L devices are compliant with Section 15.258. The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.

**Industry Canada**

**Canada CNR-Gen Section 7.1.3**

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

*Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.*

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.
  - The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense.
  - This device shall be installed and operated in a completely enclosed container to prevent RF emissions, which can otherwise interfere with aeronautical navigation.
  - The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19'15" N and longitude 119°37'12" W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)
-  ▪ The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).
- The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).

**ASME BPE**

El sistema de medición cumple los requisitos de la norma ASME BPE (Bioprocessing Equipment).

## Información sobre pedidos

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

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

 **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

**Identificación****Punto de medición (ETIQUETA (TAG))**

Se puede solicitar el equipo con un nombre de etiqueta.

**Ubicación del nombre de etiqueta (TAG)**

Realice la selección en la especificación adicional:

- Placa de etiqueta de acero inoxidable con cable
- Etiqueta adhesiva en papel
- Etiqueta (TAG) suministrada por el cliente
- Placa de identificación
- IEC 61406 etiqueta (TAG) de acero inoxidable
- IEC 61406 acero inoxidable + etiqueta (TAG) NFC
- IEC 61406 acero inoxidable, etiqueta (TAG) de acero inoxidable
- IEC 61406 acero inoxidable + NFC, acero inoxidable
- IEC 61406 etiqueta (TAG) de acero inoxidable, placa suministrada
- IEC 61406 acero inoxidable + NFC, placa suministrada

**Definición del nombre de etiqueta (tag)**

En la especificación adicional, seleccione:

3 líneas de 18 caracteres como máx. cada una

El nombre de etiqueta (TAG) especificado aparece en la placa seleccionada.

### Visualización en la app SmartBlue

Los primeros 32 caracteres del nombre de la etiqueta (TAG)

El nombre de la etiqueta se puede cambiar siempre, específicamente para el punto de medición vía Bluetooth.

### Indicación en la placa de identificación

Los primeros 16 caracteres del nombre de la etiqueta (TAG)

### Indicación en la placa de identificación electrónica (ENP)

Los primeros 32 caracteres del nombre de la etiqueta (TAG)

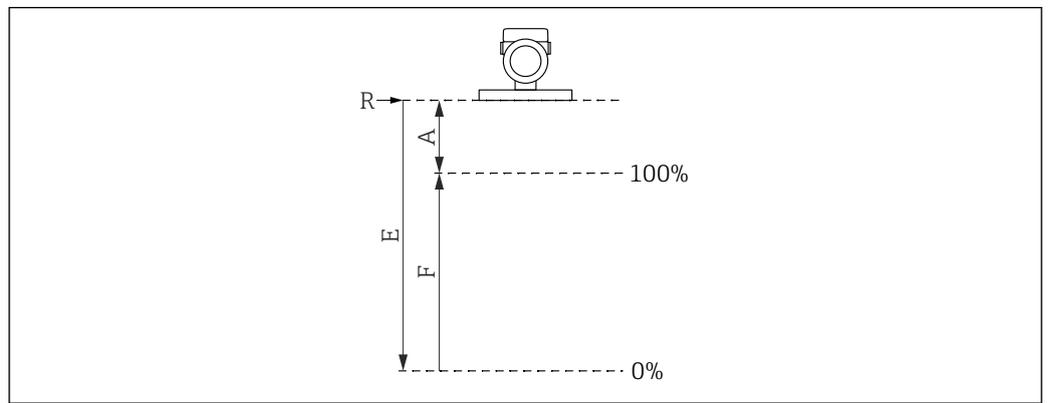


Si desea obtener más información, consulte el documento SD03128P

## Calibración

### Certificado de calibración en fábrica

Los puntos de calibración están distribuidos homogéneamente a lo largo del rango de medición (0 ... 100 %). Deben especificarse para definir el rango de medición, Calibración vacío **E** y Calibración lleno **F**. Si no se dispone de esta información, en su lugar se usan unos valores predeterminados que dependen de la antena.



A0032643

*R* Punto de referencia de las mediciones

*A* Distancia mínima entre el punto de referencia y la marca del 100 %

*E* Calibración vacío

*F* Calibración lleno

### Restricciones del rango de medición

Las siguientes restricciones deben tenerse en cuenta cuando se seleccione **E** y **F**:

- Distancia desde el punto de referencia R hasta el primer punto de medición
  - A** = Dependiente de la antena entre 90 mm (3,54 in) y 140 mm (5,51 in)
- Span mínimo
  - F** ≥ 45 mm (1,77 in)
- Valor máximo para Parámetro **Calibración vacío**
  - E** = máximo 15 m (49 ft)



La calibración se lleva a cabo en condiciones de referencia.

Los valores seleccionados para Calibración vacío y Calibración lleno solo se usan para crear el certificado de calibración de fábrica. Posteriormente, los valores se reinician a los valores predeterminados específicos de la antena. Si se requieren valores diferentes de los predeterminados, se deben pedir en forma de calibración de vacío/lleño personalizada.

Configurador de producto → Opcional → Servicio → **Calibración de vacío/lleño personalizada**

**Certificado de verificación en fábrica**

**Los puntos de verificación (3 puntos) se definen a las siguientes distancias del punto de referencia (valores aproximados):**

- 2 m
- 4 m
- 6 m



La verificación se realiza en condiciones de referencia.

**Servicio**

En el Configurador de productos es posible seleccionar, entre otros, los siguiente servicios.

- Limpiado de aceite + grasa (en contacto con el producto)
  - Ajuste de amortiguación
  - Ajuste de HART modo de ráfaga valor primario (PV)
  - Ajuste de corriente de alarma máx.
  - La comunicación Bluetooth está deshabilitada en el estado de suministro
  - Calibración de vacío/lleño personalizada
  - Documentación del producto en papel
- También es posible solicitar los informes de ensayo, las declaraciones y los certificados de ensayo de materiales impresos mediante la función **Servicio**, formato **Documentación impresa del producto**. Los documentos necesarios pueden seleccionarse en **Prueba, certificado, declaración** e incluirse posteriormente con el quipo en el momento de la entrega.

## Paquetes de aplicaciones

El paquete de aplicación puede pedirse junto con el equipo o puede activarse posteriormente con un código de activación. Puede obtener la información detallada sobre el código de producto correspondiente en el sitio web [www.endress.com](http://www.endress.com) o en el centro de ventas de Endress +Hauser.

**Heartbeat Technology**

La tecnología Heartbeat Technology ofrece funciones de diagnóstico mediante la monitorización continua, la transmisión de variables medidas adicionales a un sistema externo de Condition Monitoring y la verificación in situ de los equipos en la aplicación.

**Heartbeat Diagnostics**

Automonitorización continua del equipo.

Los mensajes de diagnóstico se muestran en:

- el indicador en campo
- un sistema de gestión de activos (p. ej. FieldCare o DeviceCare)
- un sistema de automatización (p. ej. PLC)

**Heartbeat Verification**

- Monitorización del equipo instalado sin interrupciones de proceso, incluido el informe de verificación
- Valoración clara del punto de medición (válido / no válido) con pruebas de cobertura total como parte de las especificaciones del fabricante
- Se puede usar para documentar requisitos normativos
- Cumple los requisitos de trazabilidad de las mediciones conforme a la norma ISO 9001 (ISO 9001:2015, apartado 7.1.5.2)



El informe de verificación se puede generar a través de Bluetooth y HART.

**Heartbeat Monitoring**

- Aporta continuamente datos del equipo y/o de proceso para un sistema externo. El análisis de estos datos ofrece una base para la optimización del proceso y el mantenimiento predictivo.
- Asistente **Diagnósticos de lazo**: Detección de valores de resistencia elevados en el circuito de medición o fuente de alimentación en descenso
- Asistente **Detección de espumas**: Este asistente configura la detección automática de espuma.
- Asistente **Detección adherencias**: Detección fiable de adherencias en la antena.
- Asistente **Modo seguro**: Este asistente puede utilizarse para proteger el equipo contra la escritura mediante software. Los parámetros relevantes para la seguridad deben confirmarse en el asistente.

### Descripción detallada



Véase la documentación especial para SD Heartbeat Technology.

## Accesorios

Los accesorios disponibles actualmente para el producto se pueden seleccionar a través del configurador de producto en [www.endress.com](http://www.endress.com):

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

### Accesorios específicos para el equipo

#### Enchufe M12

##### Conector M12, recto

- Material:  
Cuerpo: PA; tuerca de unión: acero inoxidable; junta: EPDM
- Grado de protección (totalmente bloqueado): IP 69
- Número de pedido: 71638191

##### Toma M12, acodada

- Material:  
Cuerpo: PA; tuerca de unión: acero inoxidable; junta: EPDM
- Grado de protección (totalmente bloqueado): IP 69
- Número de pedido: 71638253

#### Cables

Cable 4 x 0,34 mm<sup>2</sup> (20 AWG) con toma M12, acodado, tapón roscado, longitud 5 m (16 ft)

- Material: cuerpo: TPU; tuerca de unión: cinc fundido niquelado; cable: PVC
- Grado de protección (completamente bloqueado): IP68/69
- Número de pedido: 52010285
- Colores de cable
  - 1 = BN = marrón
  - 2 = WT = blanco
  - 3 = BU = azul
  - 4 = BK = negro

#### Casquillo para soldar, adaptador de proceso y brida



Para los detalles, véase la documentación TI00426F/00/EN "Casquillos para soldar, adaptadores a proceso y bridas".

### DeviceCare SFE100

Herramienta de configuración para equipos de campo IO-Link, HART, PROFIBUS y FOUNDATION Fieldbusfield

DeviceCare puede descargarse de modo gratuito en [www.software-products.endress.com](http://www.software-products.endress.com). Para descargar el software, es necesario registrarse en el portal de software de Endress+Hauser.



Información técnica TI01134S

### FieldCare SFE500

Herramienta de software Plant Asset Management para la gestión de activos de la planta (PAM) basada en tecnología FDT

Puede configurar todas las unidades de campo inteligentes que usted tiene en su sistema y le ayuda a gestionarlas convenientemente. El uso de la información sobre el estado es también una forma sencilla y efectiva para comprobar el estado de dichas unidades de campo.



Información técnica TI00028S

### Device Viewer

Todas las piezas de repuesto del equipo, junto con el código de producto, se enumeran en el *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)).

**Field Xpert SMT70** Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración de equipos en la zona EX 2 y en áreas zonas no Ex



Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI01342S

**Field Xpert SMT77** Tableta PC universal y de altas prestaciones para la configuración de equipos en zonas Ex 1



Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI01418S

**Aplicación SmartBlue** Aplicación móvil para configurar fácilmente los equipos en campo mediante la tecnología inalámbrica Bluetooth

## Documentación



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

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://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.

### Documentación estándar

#### **Tipo de documento: Manual de instrucciones (BA)**

Instalación y puesta en marcha inicial. Contiene todas las funciones en el menú de configuración necesarias para una tarea de medición típica. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.

#### **Tipo de documento: descripción de los parámetros del equipo (GP)**

El documento forma parte del manual de instrucciones y sirve de referencia para los parámetros, proporcionando una explicación detallada de cada uno de los parámetros del menú de configuración.

#### **Tipo de documento: Manual de instrucciones abreviado (KA)**

Guía rápida al primer valor medido; incluye toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la conexión eléctrica.

#### **Tipo de documento: Instrucciones de seguridad, certificados**

Dependiendo de la homologación, el equipo se suministra junto con unas instrucciones de seguridad, p. ej. XA. Esta documentación forma parte 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 instrumento

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

## Marcas registradas

### **Apple®**

Apple, el logotipo de Apple, iPhone y iPod touch son marcas registradas de Apple Inc., registradas en los EE. UU. y otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc.

### **Android®**

Android, Google Play y el logotipo de Google Play son marcas registradas de Google Inc.

### **Bluetooth®**

La marca denominativa *Bluetooth®* y sus logotipos son marcas registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso por parte de Endress+Hauser de esta marca está sometido a un acuerdo de licencias. El resto de marcas y nombres comerciales son los de sus respectivos propietarios.

### **HART®**

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

---



71657769

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

---