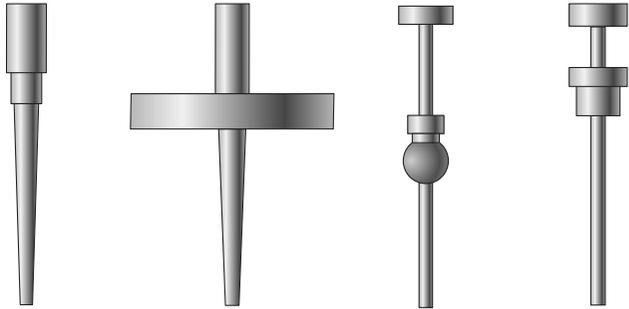


# Manual de instrucciones

## Termopozos para sondas de temperatura

Termopozos universales para sondas de temperatura en aplicaciones industriales





A0023555

# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>4</b>
1.1	Finalidad del documento .....	4
1.2	Símbolos utilizados .....	4
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	
	<b>básicas</b> .....	<b>6</b>
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal .....	6
2.2	Uso correcto del equipo .....	6
2.3	Seguridad profesional .....	7
2.4	Fiabilidad .....	7
<b>3</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b> .....	<b>8</b>
3.1	Recepción de material .....	8
3.2	Identificación del producto .....	9
3.3	Almacenamiento y transporte .....	10
<b>4</b>	<b>Instalación</b> .....	<b>11</b>
4.1	Condiciones de instalación .....	11
4.2	Instalación del termopozo .....	12
<b>5</b>	<b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>14</b>
6.1	Limpieza .....	14
<b>7</b>	<b>Reparación</b> .....	<b>14</b>
7.1	Piezas de repuesto .....	14
7.2	Eliminación .....	15
<b>8</b>	<b>Accesorios</b> .....	<b>15</b>
8.1	Accesorios específicos de servicio .....	15
<b>9</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>16</b>
9.1	Entorno .....	16
9.2	Certificados y homologaciones .....	19
9.3	Documentación suplementaria .....	19

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Finalidad del documento

Este manual de instrucciones proporciona toda la información que se requiere en las diversas fases del ciclo de vida del equipo, que incluye:

- Identificación del producto
- Recepción de material
- Almacenamiento
- Instalación
- Conexión
- Operaciones de configuración
- Puesta en marcha
- Localización y resolución de fallos
- Mantenimiento
- Eliminación

## 1.2 Símbolos utilizados

### 1.2.1 Símbolos de seguridad

#### PELIGRO

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

#### ADVERTENCIA

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

#### ATENCIÓN

Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

#### AVISO

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

### 1.2.2 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	<b>Preferido</b> Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	<b>Prohibido</b> Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	<b>Consejo</b> Indica información adicional.

Símbolo	Significado
	Referencia a la documentación.
	Referencia a la página.
	Referencia a gráficos.
	Nota o paso individual que se debe respetar.
<b>1.</b> , <b>2.</b> , <b>3.</b> ...	Serie de pasos.
	Resultado de un paso.
	Ayuda en caso de problemas.
	Inspección visual.

### 1.2.3 Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
<b>1</b> , <b>2</b> , <b>3</b> ,...	Número del elemento	<b>1.</b> , <b>2.</b> , <b>3.</b> ...	Serie de pasos
<b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b> , ...	Vistas	<b>A-A</b> , <b>B-B</b> , <b>C-C</b> , ...	Secciones
	Zona con peligro de explosión		Zona segura (zona no explosiva)

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

### 2.2 Uso correcto del equipo

Los termopozos que se describen aquí son aptos para la medición de temperatura en aplicaciones industriales en combinación con las sondas de temperatura apropiadas. Los termopozos se usan para que las sondas de temperatura queden protegidas contra las condiciones de proceso. También permiten reemplazar las sondas de temperatura empleadas sin necesidad de interrumpir el proceso.

El diseño de los termopozos es configurable. Sin embargo, deben tenerse en cuenta los parámetros de proceso (p. ej., temperatura, presión, densidad y velocidad del caudal). Es responsabilidad del operador seleccionar la combinación de sonda de temperatura y termopozo, en particular los materiales que se utilizan, para garantizar un funcionamiento seguro en el punto de medición de la temperatura. Según la aplicación, los termopozos están expuestos a desgaste, p. ej., por corrosión o abrasión. En consecuencia, se deben sustituir cuando corresponda.



El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos al uso indebido del equipo.



Los materiales de las partes del termopozo en contacto con el producto deben disponer de un nivel adecuado de resistencia a los fluidos del proceso.

#### Uso incorrecto



El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos al uso indebido del equipo.

En lo que respecta a los fluidos y productos especiales usados para la limpieza, Endress +Hauser estará encantado de aclarar posibles dudas sobre la resistencia a la corrosión de las piezas del equipo que entrarían en contacto con dichos fluidos o productos pero no proporciona ninguna garantía sobre la idoneidad de los materiales.

#### Riesgos residuales

**⚠ ATENCIÓN**

**¡Peligro de quemadura por contacto con las superficies! Durante el funcionamiento, el termopozo puede alcanzar temperaturas cercanas a la temperatura del proceso.**

- ▶ Si las temperaturas de proceso son elevadas, es necesario protegerse del contacto con las superficies para evitar que se produzcan quemaduras.

## 2.3 Seguridad profesional

**⚠ ATENCIÓN**

**El contacto con productos peligrosos y las temperaturas extremas (frías o calientes) pueden provocar lesiones a personas y daños a la propiedad y al medio ambiente. En el caso de que se produzca un fallo, podría haber presencia de productos corrosivos a presiones y/o temperaturas extremas en la sonda de temperatura y en el cabezal de conexión.**

- ▶ Es necesario respetar las directrices generales para el manejo de sustancia, así como las reglamentaciones y normas estándares correspondientes. Es necesario proveerse de los equipos de protección adecuados.

En el caso de trabajar en o con el dispositivo con las manos mojadas:

- ▶ Es necesario utilizar guantes debido al riesgo de descargas eléctricas.

## 2.4 Fiabilidad

**⚠ ATENCIÓN**

**¡Riesgo de daños!**

- ▶ Opere con el equipo únicamente si este está en buenas condiciones técnicas y funciona de forma segura.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

### Modificaciones del equipo

Las modificaciones del equipo no autorizadas no están permitidas y pueden conllevar riesgos imprevisibles:

- ▶ Si a pesar de ello se requiere hacer alguna modificación, consulte a Endress+Hauser.

### Reparaciones

Para asegurar el funcionamiento seguro y fiable del equipo:

- ▶ Realice únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- ▶ Observe las normas nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales de Endress+Hauser.

## Temperatura

### AVISO

**Durante el funcionamiento del equipo, la transmisión de calor por conducción o radiación térmica puede elevar la temperatura del cabezal de conexión.**

- ▶ Hay que evitar que en el transmisor y en la caja se supere la temperatura de trabajo admisible; para ello pueden usarse aislantes térmicos adecuados o un cuello de extensión de una longitud adecuada.

### AVISO

**Además, si no se respeta la temperatura de servicio admisible, es posible que la sonda de temperatura pueda resultar dañada incluso durante la instalación debido a la transmisión del calor por convección o radiación.**

- ▶ La temperatura máxima/mínima admisible responde a una diversidad de parámetros: las temperaturas máxima/mínima para los materiales de los termopozos, las diversas versiones de sensores, las homologaciones, etc., se especifican en la documentación de información técnica. Los valores de alarma para la temperatura que resultan admisibles para la sonda de temperatura están basados respectivamente en los valores máximo/mínimo de cada uno de sus componentes.

## 3 Recepción de material e identificación del producto

### 3.1 Recepción de material

A continuación le indicamos cómo proceder una vez haya recibido el equipo:

1. Compruebe que el paquete esté intacto.
2. Si detecta cualquier daño:  
Informe al proveedor inmediatamente de todos los daños.
3. No instale ningún material dañado, dado que de lo contrario el proveedor no podrá garantizar el cumplimiento de los requisitos de seguridad y no podrá hacerse responsable de las consecuencias que puedan derivarse de ello.
4. Compare el alcance del suministro con el contenido de su pedido.
5. Retire todo el material de envoltorio utilizado para el transporte.

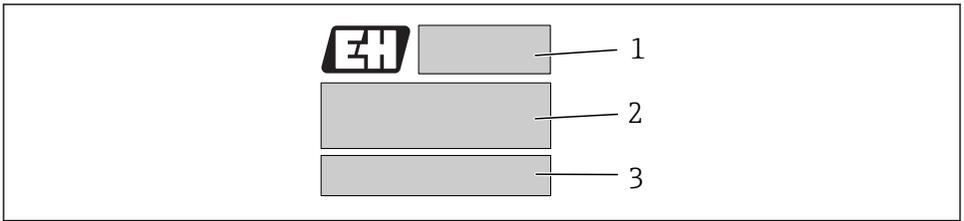
## 3.2 Identificación del producto

Dispone de las siguientes opciones para identificar el instrumento de medición:

- La etiqueta del equipo
- Código de pedido con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- Introduzca el número de serie indicado en la etiqueta del equipo en *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): se mostrará toda la información sobre el equipo de medición.
- Introduzca el número de serie indicado en la etiqueta del equipo en la *Endress+Hauser Operations App* o escanee el código matricial en 2D (código QR) del equipo de medición con la *Endress+Hauser Operations App*: se mostrará toda la información sobre el equipo de medición.

### 3.2.1 Placa de identificación

Datos de la placa de identificación: La placa de identificación que se muestra debajo le ayudará a encontrar información concreta sobre los productos, como el número de serie, variables, configuraciones y homologaciones del equipo:



A0043052

1 Placa de identificación (ejemplo)

N.º de campo	Descripción	Ejemplos
1	Valores técnicos	Material, longitud de inmersión U
2	Código de pedido, (código de pedido ampliado)	TT131-..., TT151-... (ejemplo)
3	Número de serie	S/N: X1234567Y123

Compruebe los datos de la placa de identificación del equipo y compárelos con los requisitos del punto de medición.

### 3.2.2 Nombre y dirección del fabricante

<b>Nombre del fabricante:</b>	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
<b>Dirección del fabricante:</b>	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

### 3.3 Almacenamiento y transporte



No retire el embalaje hasta justo antes de instalar el equipo.



En ocasiones, los equipos para aplicaciones higiénicas se han limpiado y embalado de un modo especial. Al desembalar el equipo, el usuario debe poner cuidado en evitar la contaminación del equipo.

#### Temperatura de almacenamiento admisible:

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

#### Evite los factores de influencia siguientes:

- Exposición a la luz solar directa o proximidad a objetos calientes
- Cargas mecánicas (impactos, presión, etc.)
- Suciedad, vapor, polvo y gases corrosivos
- Humedad



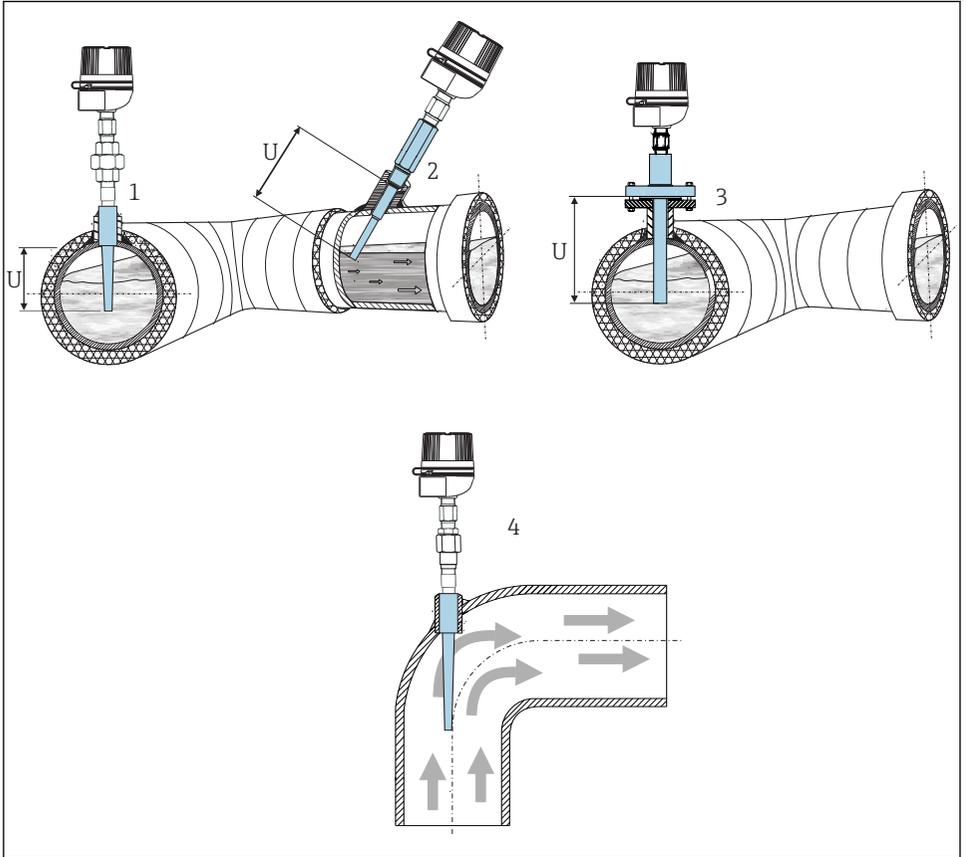
#### Conservación

Se recomienda adoptar medidas de conservación de los termopozos si después de retirarlos del punto de medición se van a almacenar durante un periodo prolongado. En tal caso, es importante eliminar todos los restos del fluido del proceso que queden en la superficie del termopozo que ha estado en contacto con el producto, así como los restos de aceite en el interior. A continuación, se deben instalar cubiertas para una mejor protección.

## 4 Instalación

### 4.1 Condiciones de instalación

Según la conexión a proceso que se seleccione, los termopozos se pueden instalar en tuberías o depósitos de almacenaje en tres posiciones distintas. No hay restricciones con respecto a la orientación. Es necesario asegurar el autodrenaje del proceso. Si hay una abertura para detectar fugas en la conexión a proceso, esta abertura debe estar en el punto más bajo posible.



A0042919

#### 2 Ejemplos de instalación

- 1 Orientación general. Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje de la tubería o sobrepasarlo ligeramente ( $= L$ ).
- 2 Orientación inclinada
- 3 Orientación recta
- 4 Orientación en un codo de tubería

La longitud de inmersión del termopozo puede afectar a la precisión. Si la longitud de inmersión es demasiado pequeña, los errores en la medición se deben a la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del container. Si se instala en una tubería, idealmente la longitud de inmersión debería coincidir con la mitad del diámetro de la tubería. Otra posibilidad es instalar la sonda de temperatura en ángulo (véanse 2 y 4). Para determinar la longitud de inmersión, deben tenerse en cuenta todos los parámetros del termopozo o la sonda de temperatura y del proceso que se va a medir (p. ej., velocidad de caudal y presión del proceso).

- Posibilidades de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de una planta
- Longitud de inmersión mínima recomendada: 80 ... 100 mm (3,15 ... 3,94 in)  
La longitud de inmersión debe ser por lo menos igual a ocho veces el diámetro del termopozo. Ejemplo: Diámetro del termopozo 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in).
- Certificación ATEX: Tenga en cuenta las instrucciones de instalación que se proporcionan en la documentación Ex.



Si el termopozo se utiliza en combinación con una sonda de temperatura en un área de peligro, se deben cumplir las normas y reglamentos nacionales relevantes, así como las instrucciones de seguridad o reglas de instalación.



También son posibles otros tipos de instalación. Endress+Hauser le aconsejará sobre el diseño correcto del punto de medición.

## 4.2 Instalación del termopozo



Antes de la instalación, es necesario comprobar que el equipo no presente daños que se hayan podido producir durante el transporte. Los daños visibles se deben comunicar de inmediato.

Para la instalación, procédase del modo siguiente:

- La capacidad de carga admisible de las conexiones a proceso se puede encontrar en las normas relevantes.
- La conexión a proceso y el racor de compresión deben cumplir la presión de proceso máxima especificada a la temperatura de proceso.
- Antes de aplicar la presión de proceso compruebe que el equipo esté instalado y asegurado.
- El termopozo y su capacidad de carga se deben diseñar de forma que pueda resistir las condiciones de proceso durante un periodo prolongado. Puede resultar necesario calcular la capacidad de carga estática y dinámica.



La capacidad de carga mecánica se puede comprobar en función de las condiciones de instalación y de proceso mediante el módulo en línea para termopozos TW Sizing Module del software Applicator de Endress+Hauser.

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Véase también la sección "Accesorios". → 15

### Roscas cilíndricas

Para las roscas cilíndricas se deben utilizar juntas. El operador del sistema debe comprobar que la junta de cobre suministrada sea idónea para las condiciones de funcionamiento. Si no satisface los requisitos, se debe sustituir por otra junta que sea adecuada. En general, las

juntas se deben sustituir tras el desmontaje. Todas las roscas se deben apretar con firmeza con los pares apropiados.

### Roscas cónicas

El operario debe verificar si es necesario efectuar un sellado adicional, p. ej., con cinta de PTFE, cáñamo o una costura de soldadura adicional, si se usan roscas NPT u otras roscas cónicas.

### Brida

Cuando se usan conexiones bridadas, la brida del termopozo debe casar con la contrabrida de la parte del proceso. Las juntas utilizadas deben ser adecuadas para el proceso y para la geometría de las bridas. Las juntas de la brida no están incluidas en el alcance del suministro. Durante la instalación, preste atención a que los pares y las conexiones por tornillos sean apropiados.

### Termopozos soldados

Los termopozos soldados pueden soldarse directamente en la tubería o la pared del depósito, o pueden fijarse con un racor de soldadura. Es necesario respetar las especificaciones que contienen las fichas técnicas sobre materiales y las directrices y estándares aplicables correspondientes relativos a los procedimientos de soldadura, tratamiento térmico, rellenos de soldadura, etc.

#### ATENCIÓN

**Las costuras de soldadura de diseño incorrecto, o que presenten fallos o fugas, pueden provocar una descarga descontrolada del producto de proceso.**

- ▶ Solo el personal cualificado está autorizado para llevar a cabo las tareas de soldadura.
- ▶ El diseño de la costura de soldadura debe tener en cuenta los requisitos que imponen las condiciones de proceso.

### Instrucciones de instalación para termopozos cerámicos

#### AVISO

**Los materiales del termopozo cerámico suelen ser solo parcialmente resistentes a cambios rápidos de temperatura. Un cambio brusco de temperatura puede provocar grietas por fuerzas de tensión en el termopozo.**

- ▶ Las temperaturas de proceso superiores requieren una velocidad de inserción menor. Los termopares con termopozos cerámicos deben precalentarse antes de instalarse en el entorno del proceso caliente y sumergirse lentamente.
- ▶ Es necesario proteger los termopozos cerámicos contra las cargas mecánicas.
- ▶ Cuando se instalan en posición horizontal, es necesario evitar los impactos mecánicos o las cargas de flexión ocasionadas por el peso del termopozo mismo.
- ▶ Según el tipo de material, el diámetro, la longitud y el diseño, es necesario proporcionar un apoyo adicional cuando se instala horizontalmente.



En teoría, los termopozos metálicos también experimentan problemas con las cargas de flexión. En general, es preferible una instalación vertical.

Una vez completada la instalación, compruebe que la conexión sea estanca a las fugas y segura.

## 5 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

### Errores críticos

Errores y causas posibles	Remedio
<b>Fuga:</b> Daños en las costuras de soldadura entre la parte del termopozo que está en contacto con el producto y la conexión a proceso.	Sustituya el termopozo
<b>Fuga en los puntos de sellado:</b> juntas desgastadas y/o aflojamiento del par.	Aplice el par correcto y, si es necesario, sustituya las juntas.
Desgaste del termopozo por corrosión o fricción: daños, puntos de abrasión, corrosión, picado o similares en la parte que está en contacto con el producto, causados por desgaste o por una selección de material inadecuada.	Sustituya el termopozo, si es posible, con otro hecho de un material más adecuado para la aplicación en cuestión.

## 6 Mantenimiento

Los termopozos están expuestos a desgaste, según las condiciones de proceso. La corrosión o la abrasión son ejemplos de indicios de desgaste. Se deben definir unos intervalos de comprobación y sustitución que sean apropiados.

### 6.1 Limpieza

#### ADVERTENCIA

Según la aplicación, el producto del proceso que se adhiere al termopozo puede ser perjudicial para la salud o el entorno (p. ej., inflamable, tóxico, corrosivo, radioactivo, peligro biológico, etc.).

- ▶ La limpieza del termopozo se debe llevar a cabo **exclusivamente** con las medidas de seguridad requeridas.

## 7 Reparación

### 7.1 Piezas de repuesto

 Puede encontrar online la información sobre los accesorios y las piezas de recambio disponibles actualmente para el producto en:

**[www.es.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.es.endress.com/spareparts_consumables)** → **Acceda a información específica de equipo** → Introduzca el número de serie.

Según la versión del termopozo, están disponibles las piezas de repuesto siguientes:

- Racor de compresión
- Brida deslizante
- Casquillo para soldar

## 7.2 Eliminación

La eliminación de los termopozos y el reciclaje de materiales se deben llevar a cabo de forma que se evite la contaminación del aire, el suelo y el agua con agentes contaminantes. Deseche los materiales y los residuos de conformidad con las normativas locales.

# 8 Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: [www.endress.com](http://www.endress.com).

## 8.1 Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	<p>Software para selección y dimensionado de equipos de medida de Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Determinación de todos los datos necesarios para identificar el dispositivo óptimo de medición: p. ej., pérdida de carga, precisión o conexiones a proceso.</li> <li>■ Ilustración gráfica de los resultados de cálculo</li> </ul> <p>Gestión, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto.</p> <p>Applicator puede obtenerse: En Internet: <a href="https://portal.es.endress.com/webapp/applicator">https://portal.es.endress.com/webapp/applicator</a></p>
Configurator	<p>Configurador de Producto: la herramienta para la configuración individual de productos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datos de configuración actualizados</li> <li>■ En función del dispositivo, entrada directa de información específica del punto de medición, tal como el rango de medición o el idioma de trabajo</li> <li>■ Comprobación automática de criterios de exclusión</li> <li>■ Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel</li> <li>■ Posibilidad de realizar un pedido en la Online shop de Endress+Hauser</li> </ul> <p>La aplicación Configurator se puede obtener en el sitio web de Endress+Hauser: <a href="http://www.es.endress.com">www.es.endress.com</a> -&gt; Haga clic en "Corporate" -&gt; Seleccione el país -&gt; Haga clic en "Productos" -&gt; Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -&gt; Abra la página de producto -&gt; Haga clic en el botón "Configurar", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir la aplicación Product Configurator.</p>
W@M	<p>Gestión del ciclo de vida de su planta</p> <p>W@M le ayuda mediante su amplia gama de aplicaciones de software a lo largo de todo el proceso, desde la planificación y la compra hasta la instalación, puesta en marcha, configuración y manejo de los equipos de medición. Todas las informaciones relevantes sobre cada uno de los equipos, como el estado de los equipos, las piezas de repuesto o documentación específica, se encuentran a su disposición durante todo el ciclo de vida. La aplicación ya contiene los datos de sus equipos de Endress+Hauser. Endress+Hauser se encarga también de mantener y actualizar los registros de datos.</p> <p>W@M puede obtenerse: En Internet: <a href="http://www.es.endress.com/lifecyclemanagement">www.es.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>

## 9 Datos técnicos

### 9.1 Entorno

#### 9.1.1 Rango de temperatura ambiente

Cuello de extensión	Temperatura en °C (°F)
Si es aplicable: iTHERM QuickNeck de fijación rápida	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

#### 9.1.2 Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

#### 9.1.3 Rango de presión del proceso

La máxima presión estática posible del proceso depende de varios factores, como el diseño, la conexión a proceso y la temperatura del proceso. Máximas presiones de proceso posibles para las conexiones a proceso individuales.

El operador es el responsable de seleccionar la conexión a proceso para la aplicación respectiva a fin de garantizar el funcionamiento seguro del punto de medición de temperatura. Para la conexión a proceso, además de la presión de proceso también se deben tener en cuenta la temperatura, el caudal y las fluctuaciones de temperatura y caudal.



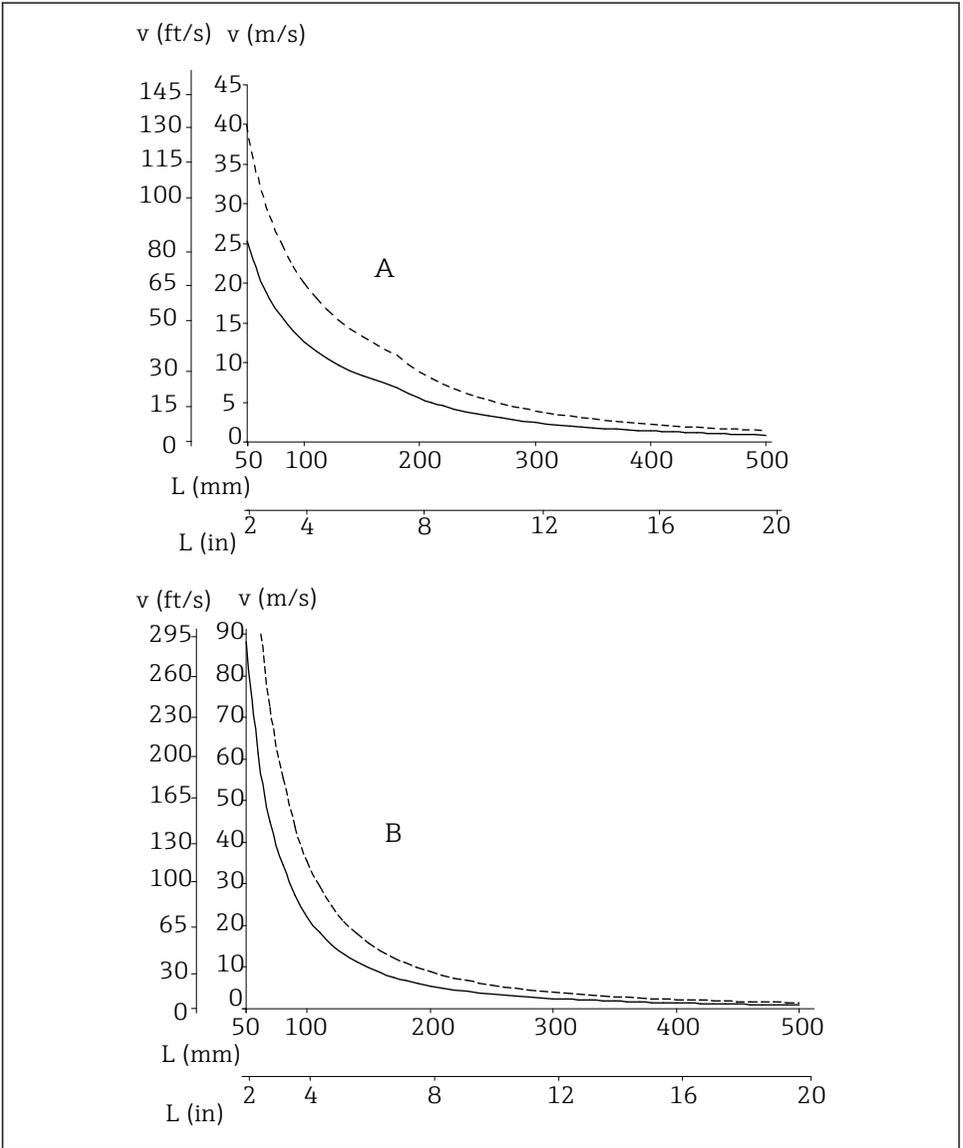
Véase la información técnica para el termopozo correspondiente, sección "Conexión a proceso". → 19



La capacidad de carga mecánica se puede comprobar en función de las condiciones de instalación y de proceso mediante el módulo en línea para termopozos TW Sizing Module del software Applicator de Endress+Hauser.  
<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

#### Ejemplo de dependencia de la velocidad de caudal admisible en función de la longitud de inmersión y el producto que se utiliza en el proceso

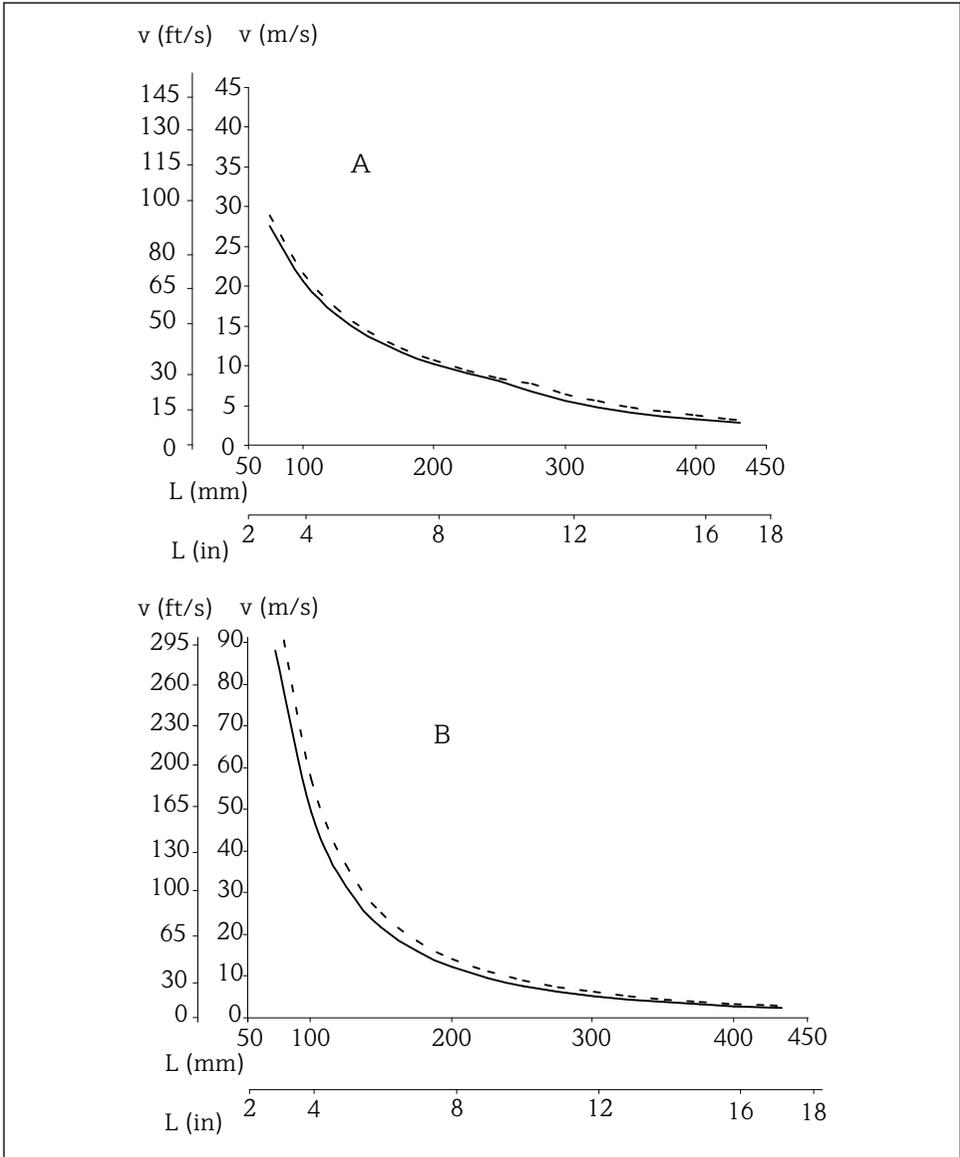
La velocidad máxima de caudal que tolera el termopozo disminuye al aumentar la longitud de inmersión expuesta al caudal del fluido. Además, depende del diámetro de la punta del termopozo, del tipo de producto y de la temperatura y presión del proceso. Los diagramas siguientes ilustran, a modo de ejemplo, las velocidades de caudal máximas admisibles en agua y vapor recalentado a una presión de proceso de 50 bar (725 PSI).



A0008605

3 Velocidad de caudal máxima con diámetro de termopozo 9 mm (0,35 in) (—) o 12 mm (0,47 in) (----)

- A Producto: agua a T = 50 °C (122 °F)
- B Producto: vapor recalentado a T = 400 °C (752 °F)
- L Longitud de inmersión
- v Velocidad de caudal



A0017169

4 Velocidad de caudal máxima con diámetro de termopozo 14 mm (0,55 in) (—) o 15 mm (0,6 in) (-----)

- A Producto: agua a T = 50 °C (122 °F)
- B Producto: vapor recalentado a T = 400 °C (752 °F)
- L Longitud de inmersión
- v Velocidad de caudal

## 9.2 Certificados y homologaciones

### 9.2.1 Certificado de materiales

El certificado de materiales 3.1 (conforme a la norma EN 10204) se puede pedir por separado. El cliente puede pedir posteriormente, en caso necesario, los datos relativos al origen de los materiales.

### 9.2.2 Ensayos del termopozo

Los ensayos de presión del termopozo se llevan a cabo conforme a las especificaciones recogidas en la norma DIN 43772. En el caso de los termopozos con punta cónica o reducida que no cumplen esta norma, en los ensayos se les aplica la presión nominal de los termopozos rectos equivalentes. Además, los sensores usados en áreas de peligro siempre se someten a una presión equivalente durante las pruebas. Previa solicitud, se pueden efectuar ensayos basados en otras especificaciones. Con la prueba de penetración de colorante se comprueba que el termopozo no presente fisuras en las costuras de soldadura.

Prueba de fugas con helio conforme a EN 1779	Prueba de fugas en termopozos, costuras de soldadura y juntas roscadas. Según cuál sea su diseño y tamaño, el termopozo puede someterse a la prueba del gas helio internamente o externamente. Con certificado de inspección.
Prueba de presión hidrostática	Prueba de presión interna y externa con un máximo de 400 bar (5 801 psi) para comprobar la resistencia a la presión y la estanqueidad de los termopozos, sin bridas. La prueba de presión interna solo es posible para termopozos con una rosca interna. Con certificado de inspección.
Prueba de identificación positiva del material (PMI)	Identificación de material y comprobación de las juntas soldadas de tipo no destructivo. Comprobación de la identificación del material, análisis de fluorescencia por rayos X. Con certificado de inspección.
Cálculo de la frecuencia de excitación	Conforme a DIN 43772 o ASME PTC19.3, con certificado de cálculo.
Ensayo de penetración de colorante conforme a ASME V y EN571-1	Adecuado para comprobar las superficies de las costuras de soldadura en busca de fisuras, etc. Con certificado de inspección.
Prueba de concentricidad de los orificios para termopozos	Con certificado de inspección.
Prueba radiográfica de soldaduras conforme a ASME V, VIII y TW	Con certificado de inspección.

## 9.3 Documentación suplementaria

### Información técnica

Termopozos iTHERM, barras y termopozos soldados, p. ej.:

- Termopozo soldado iTHERM TT131 (TI01442T)
- Termopozo fabricado a partir de barras TT151 (TI01481T)
- Termopozo fabricado a partir de barras TT511 (TI01135T)

- Termopozos para uso en rango de alta temperatura TWF11, TWF16 (TI01015T)
- Termopozo soldado iTHERM TT411 para uso en aplicaciones higiénicas y asépticas (TI01099T)
- Termopozos fabricados a partir de barras, series TA55x y TA57x

 Los datos detallados y al día de todos los termopozos disponibles para sondas de temperatura de Endress+Hauser se encuentran en línea en el siguiente sitio web:  
[www.endress.com/thermowell](http://www.endress.com/thermowell)









71497069

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

---