

# Manual de instrucciones

## **Memosens Wave CAS80E**

Espectrómetro para análisis de agua





## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>4</b>	11.2	Piezas de repuesto .....	32
1.1	Advertencias .....	4	11.3	Devolución .....	32
1.2	Símbolos usados .....	4	11.4	Eliminación .....	32
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad básicas</b> ...	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>Accesorios</b> .....	<b>33</b>
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal .....	5	12.1	Accesorios específicos del equipo .....	33
2.2	Uso previsto .....	5	<b>13</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>35</b>
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo .....	5	13.1	Entrada .....	35
2.4	Funcionamiento seguro .....	6	13.2	Alimentación .....	36
2.5	Seguridad del producto .....	6	13.3	Características de funcionamiento .....	37
<b>3</b>	<b>Descripción del producto</b> .....	<b>7</b>	13.4	Entorno .....	40
3.1	Diseño del producto .....	7	13.5	Proceso .....	41
<b>4</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b> .....	<b>9</b>	13.6	Estructura mecánica .....	41
4.1	Recepción de material .....	9	<b>Índice alfabético</b> .....	<b>42</b>	
4.2	Identificación del producto .....	9			
4.3	Alcance del suministro .....	10			
<b>5</b>	<b>Montaje</b> .....	<b>11</b>			
5.1	Requisitos de montaje .....	11			
5.2	Montaje del equipo .....	13			
5.3	Comprobación tras el montaje .....	19			
<b>6</b>	<b>Conexión eléctrica</b> .....	<b>20</b>			
6.1	Conexión del equipo .....	20			
6.2	Aseguramiento del grado de protección .....	21			
6.3	Comprobaciones tras la conexión .....	22			
<b>7</b>	<b>Puesta en marcha</b> .....	<b>23</b>			
7.1	Comprobación de funciones .....	23			
<b>8</b>	<b>Configuración</b> .....	<b>24</b>			
8.1	Adaptación del equipo de medición a las condiciones de proceso .....	24			
8.2	Limpieza cíclica .....	28			
<b>9</b>	<b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos</b> .....	<b>29</b>			
9.1	Localización y resolución de fallos en general .	29			
<b>10</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>30</b>			
10.1	Plan de mantenimiento .....	30			
10.2	Tareas de mantenimiento .....	30			
<b>11</b>	<b>Reparación</b> .....	<b>32</b>			
11.1	Información general .....	32			

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Advertencias

Estructura de la información	Significado
 <b>PELIGRO</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa <b>puede</b> provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 <b>ADVERTENCIA</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa <b>puede</b> provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 <b>ATENCIÓN</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.
 <b>AVISO</b> <b>Causa/situación</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Acción/nota	Este símbolo le avisa sobre situaciones que pueden derivar en daños a la propiedad.

## 1.2 Símbolos usados

	Información adicional, sugerencias
	Admisible o recomendado
	No admisible o no recomendado
	Referencia a la documentación del equipo
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Resultado de un paso

### 1.2.1 Símbolos en el equipo

	Referencia a la documentación del equipo
	No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

- La instalación, la puesta en marcha, las operaciones de configuración y el mantenimiento del sistema de medición solo deben ser realizadas por personal técnico cualificado y formado para ello.
- El personal técnico debe tener la autorización del jefe de planta para la realización de dichas tareas.
- El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- Es imprescindible que el personal técnico lea y comprenda el presente Manual de instrucciones y siga las instrucciones comprendidas en el mismo.
- Los fallos en los puntos de medición únicamente podrán ser subsanados por personal autorizado y especialmente cualificado para la tarea.

 Es posible que las reparaciones que no se describen en el Manual de instrucciones proporcionado deban realizarse directamente por el fabricante o por parte del servicio técnico.

### 2.2 Uso previsto

El espectrómetro se utiliza para medir diversos parámetros en productos líquidos mediante espectroscopia UV-VIS.

El espectrómetro es particularmente adecuado para mediciones en las siguientes aplicaciones:

- Entrada y salida de plantas de tratamiento de aguas residuales
- Aguas para consumo
- Aguas superficiales

Utilizar el equipo para una aplicación distinta a las descritas implica poner en peligro la seguridad de las personas y de todo el sistema de medición y, por consiguiente, está prohibido.

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

### 2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

#### **ATENCIÓN**

#### **Luz UV**

La luz ultravioleta puede dañar los ojos y la piel.

- ▶ No mire nunca dentro del paso óptico de medición mientras el equipo está en funcionamiento.

Como usuario, usted es el responsable del cumplimiento de las siguientes condiciones de seguridad:

- Prescripciones de instalación
- Normas y disposiciones locales

#### **Compatibilidad electromagnética**

- La compatibilidad electromagnética de este equipo ha sido verificada conforme a las normas internacionales pertinentes de aplicación industrial.
- La compatibilidad electromagnética indicada se mantiene no obstante únicamente si se conecta el equipo conforme al presente manual de instrucciones.

## 2.4 Funcionamiento seguro

### Antes de la puesta en marcha el punto de medición:

1. Verifique que todas las conexiones sean correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y conexiones de mangueras no estén dañadas.
3. No opere con ningún producto que esté dañado y póngalo siempre a resguardo para evitar la operación involuntaria del mismo.
4. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

### Durante la operación:

- ▶ Si no se pueden subsanar los fallos:  
es imprescindible dejar los productos fuera de servicio y a resguardo de una operación involuntaria.

## 2.5 Seguridad del producto

El equipo se ha diseñado conforme a los requisitos de seguridad más exigentes, se ha revisado y ha salido de fábrica en las condiciones óptimas para que funcione de forma segura. Se cumplen todos los reglamentos pertinentes y normas internacionales.

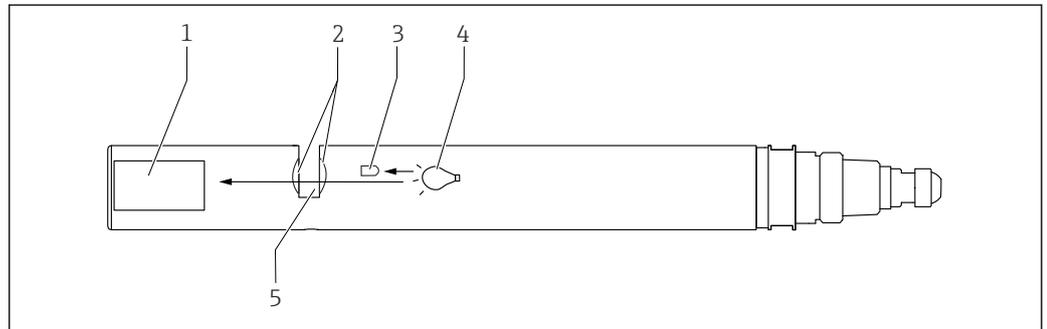
## 3 Descripción del producto

### 3.1 Diseño del producto

El espectrómetro consta de los siguientes módulos:

- Alimentación
- Generación de alto voltaje para la lámpara estroboscópica
- Lámpara de xenón
- Diodo de monitorización
- Paso óptico de medición
- Espectrómetro: UV-VIS 200 ... 800 nm
- Microcontrolador

Todos los datos, incluidos los de calibración, se almacenan en el espectrómetro. El espectrómetro puede precalibrarse y usarse en un punto de medición, calibrarse externamente o usarse para varios puntos de medición con diferentes calibraciones.



A0042866

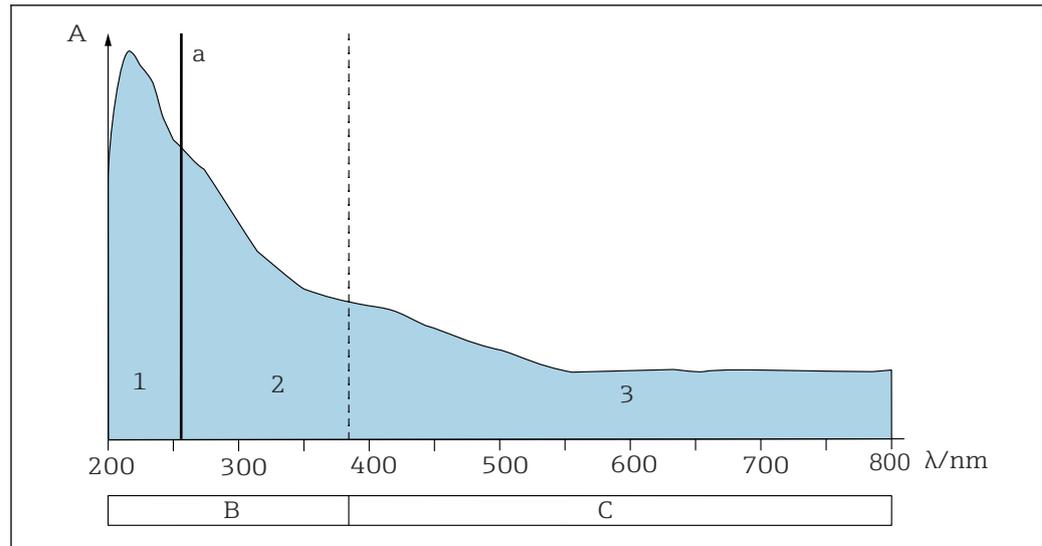
#### 1 Diseño del producto

- 1 Módulo del espectrómetro
- 2 Lente
- 3 Diodo de monitorización
- 4 Fuente de luz
- 5 Paso óptico de medición

Una fuente de luz emite un haz de luz que pasa por unas lentes y atraviesa el producto. El producto en análisis está en el paso óptico de medición. En el módulo del espectrómetro, el haz de luz se convierte en señales eléctricas medibles. Se aplica un principio basado en dos haces con compensación para los cambios de lámpara → 1, 7.

#### 3.1.1 Principio de medición

El espectrómetro utiliza la absorción de radiación electromagnética específica de la sustancia para indicar los parámetros de medición del espectro registrado.



A0042861

2 Rangos de parámetros en el espectro de absorción

- $\lambda$  Rango de longitud de onda
- A Absorción
- B Luz ultravioleta (UV)
- C Luz visible (VIS)
- a 254 nm, CAE, SSK
- 1 Nitrato
- 2 Parámetros de suma DBOeq, CODEq, COTeq, DOCEq
- 3 Color, turbidez, TSS

Cada molécula genera un espectro de absorción específico. Comparando la intensidad  $I_0$  de un espectro cero determinado previamente en agua ultrapura y el espectro de intensidad  $I$  medido, se puede calcular la absorción  $A$  de la siguiente manera:

$$A = -\log_{10} (I/I_0) = \epsilon \cdot c \cdot d$$

La absorción  $A$  depende directamente de la concentración  $c$ , la longitud del paso óptico  $d$  y el coeficiente de absorción  $\epsilon$ .

Los modelos analíticos programados en el espectrómetro calculan la concentración de los parámetros a partir de los espectros de absorción. Estos modelos analíticos se han determinado correlacionando las concentraciones de parámetros conocidos con sus espectros de absorción relacionados.

El cálculo utiliza las mismas longitudes de onda para determinar diferentes parámetros. Esto da como resultado lo que se denomina "sensibilidades cruzadas". Por ejemplo, si la turbidez aumenta, se detecta menos luz al determinar la demanda química de oxígeno (DQO).

## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 Recepción de material

1. Compruebe que el embalaje no esté dañado.
  - ↳ Si el embalaje presenta algún daño, notifíquese al proveedor. Conserve el embalaje dañado hasta que el problema se haya resuelto.
2. Compruebe que el contenido no esté dañado.
  - ↳ Si el contenido de la entrega presenta algún daño, notifíquese al proveedor. Conserve los bienes dañados hasta que el problema se haya resuelto.
3. Compruebe que el suministro esté completo y que no falte nada.
  - ↳ Compare los documentos de la entrega con su pedido.
4. Para almacenar y transportar el producto, embálelo de forma que quede protegido contra posibles impactos y contra la humedad.
  - ↳ El embalaje original es el que ofrece la mejor protección. Asegúrese de que se cumplan las condiciones ambientales admisibles.

Si tiene preguntas, póngase en contacto con su proveedor o con su centro de ventas local.

### 4.2 Identificación del producto

#### 4.2.1 Placa de identificación

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre su equipo:

- Identificación del fabricante
  - Código de producto ampliado
  - Número de serie
  - Información y avisos de seguridad
- Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

#### 4.2.2 Identificación del producto

##### Página del producto

[www.endress.com/cas80e](http://www.endress.com/cas80e)

##### Código de pedido

Encontrará el código de producto y el número de serie de su producto en los siguientes lugares:

- En la placa de identificación
- En los albaranes

##### Obtención de información acerca del producto

1. Vaya a [www.endress.com](http://www.endress.com).
2. Búsqueda de página (símbolo de lupa): introduzca un número de serie válido.
3. Buscar (lupa).
  - ↳ La estructura del producto se muestra en una ventana emergente.
4. Haga clic en la visión general del producto.
  - ↳ Se abre una ventana nueva. Aquí debe rellenar la información que corresponda a su equipo, incluyendo la documentación del producto.

### **4.2.3 Dirección del fabricante**

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG  
Dieselstraße 24  
D-70839 Gerlingen

### **4.3 Alcance del suministro**

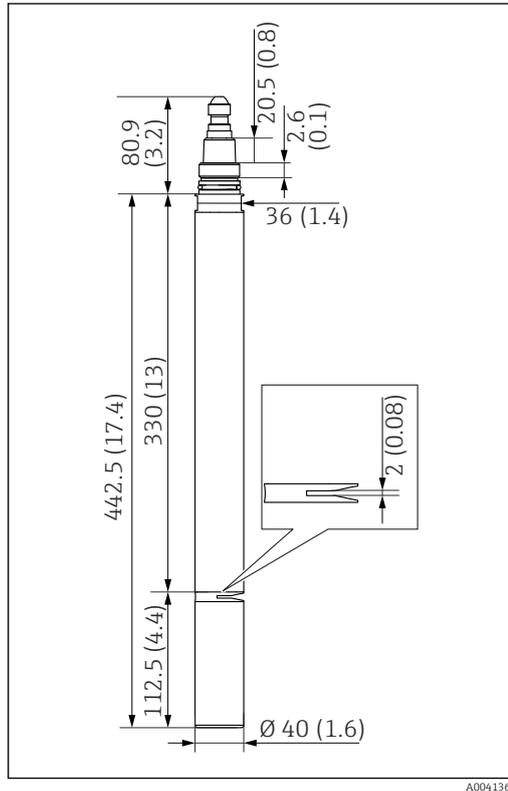
El alcance del suministro incluye:

- Espectrómetro, versión según pedido
- Cepillo de limpieza (x 2)
- Tarjeta SD de 32 GB para registro de datos
- Manual de instrucciones

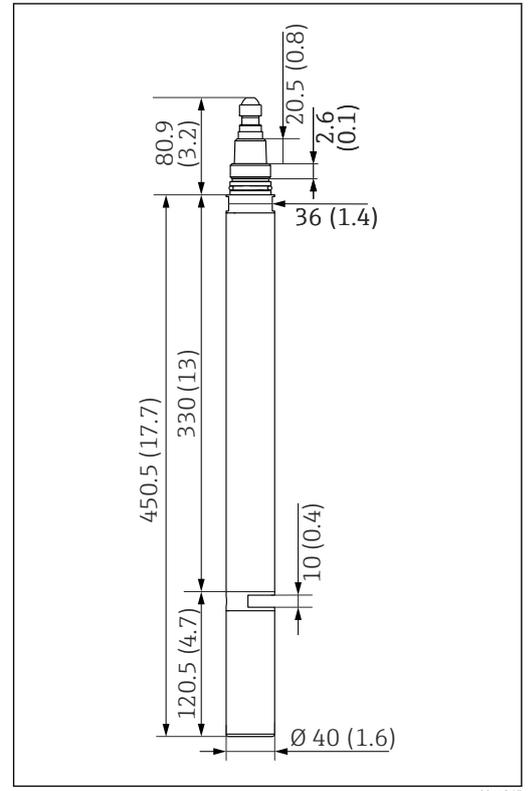
## 5 Montaje

### 5.1 Requisitos de montaje

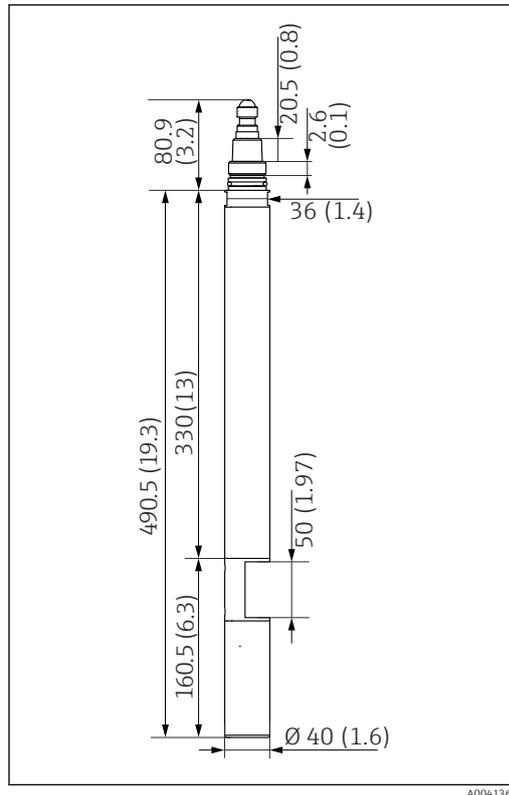
#### 5.1.1 Medidas



3 Dimensiones del espectrómetro con paso óptico de 2 mm (0,08 in). Medidas: mm (in)



4 Dimensiones del espectrómetro con paso óptico de 10 mm (0,4 in). Medidas: mm (in)



5 Dimensiones del espectrómetro con paso óptico de 50 mm (1,97 in). Medidas: mm (in)

### 5.1.2 Instrucciones de instalación

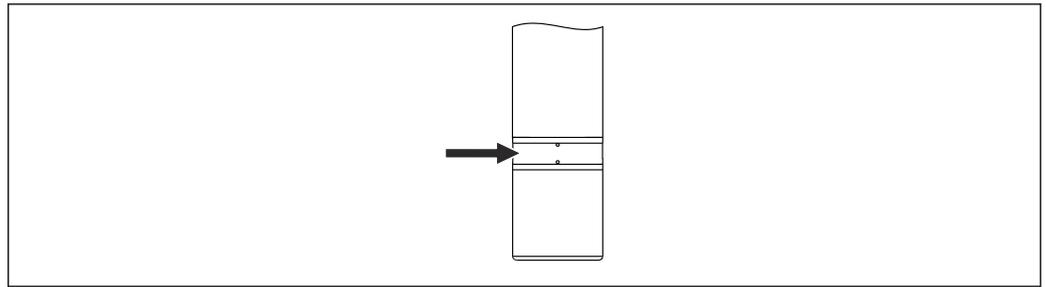
1. No instale el dispositivo en lugares donde se formen bolsas de aire y burbujas de espuma.
2. Escoja un lugar de instalación al que se pueda acceder fácilmente más tarde.
3. Asegúrese de que los postes y los accesorios están perfectamente fijados y protegidos contra las vibraciones.
4. Alinee el equipo de forma que el flujo de producto enjuague el paso óptico de medición.

Para asegurar una medición correcta, las ópticas del paso óptico deben estar libres de sedimentación. La mejor forma de garantizarlo es utilizando una unidad de limpieza (accesorio) de aire comprimido.

Para orientaciones horizontales:

- Monte el espectrómetro de forma que las burbujas de aire puedan escapar del paso óptico de medición (no lo apunte hacia abajo).

### 5.1.3 Orientación



A0013268

6 Alineación, la flecha apunta en la dirección del flujo

Durante la alineación del espectrómetro, preste atención a lo siguiente:

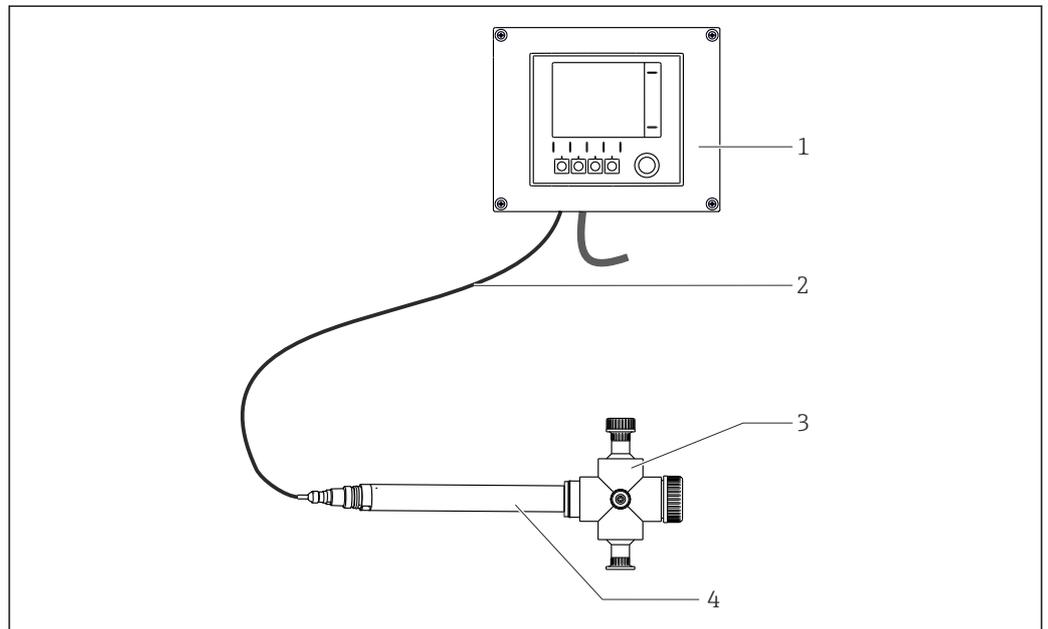
- El flujo de producto enjuaga el paso óptico de medición
- Las burbujas de aire se pueden expulsar de manera adecuada

## 5.2 Montaje del equipo

### 5.2.1 Sistema de medición

El sistema de medición completo comprende, por lo menos, los elementos siguientes:

- Espectrómetro Memosens Wave CAS80E
- Transmisor Liquiline CM44x
- Portasondas, p. ej., cámara de flujo Flowfit CYA251

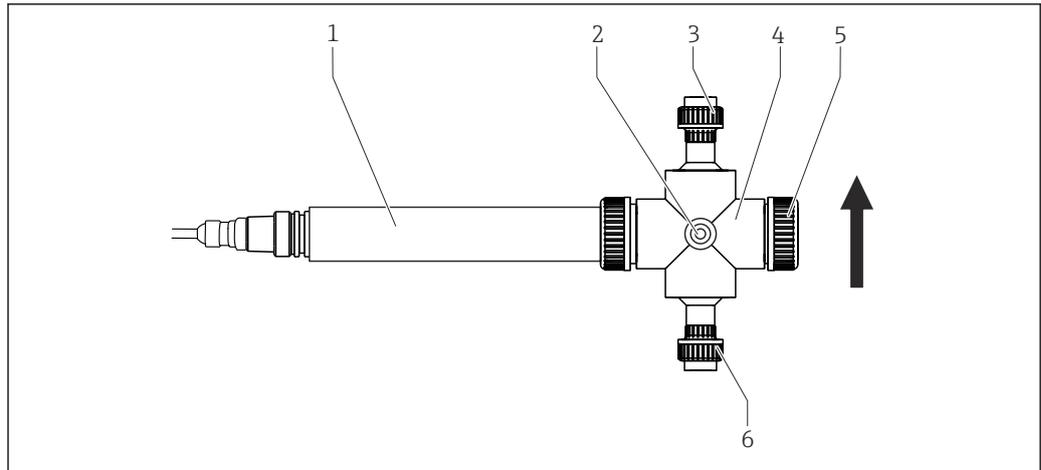


A0041371

7 Ejemplo de un sistema de medición

- 3 Portasondas CYA251
- 4 Memosens Wave CAS80E
- 2 Cable fijo
- 1 Transmisor Liquiline CM44x

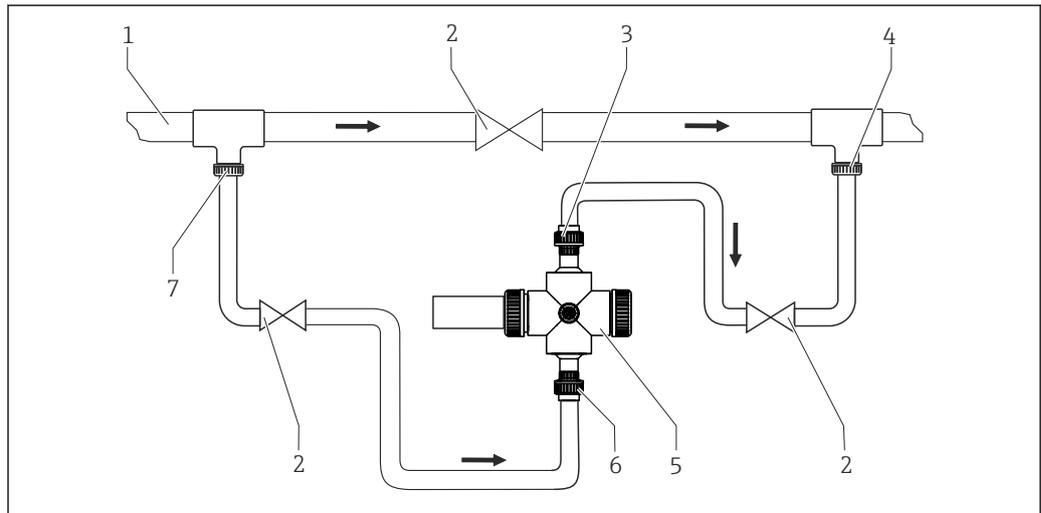
### 5.2.2 Cámara de flujo Flowfit CYA251



A0032901

8 Espectrómetro con cámara de flujo CYA251, la flecha indica la dirección del flujo

- 1 Memosens Wave CAS80E
- 2 Conexión para enjuague
- 3 Salida del producto
- 4 Cámara de flujo
- 5 Capuchón
- 6 Caudal de entrada del producto

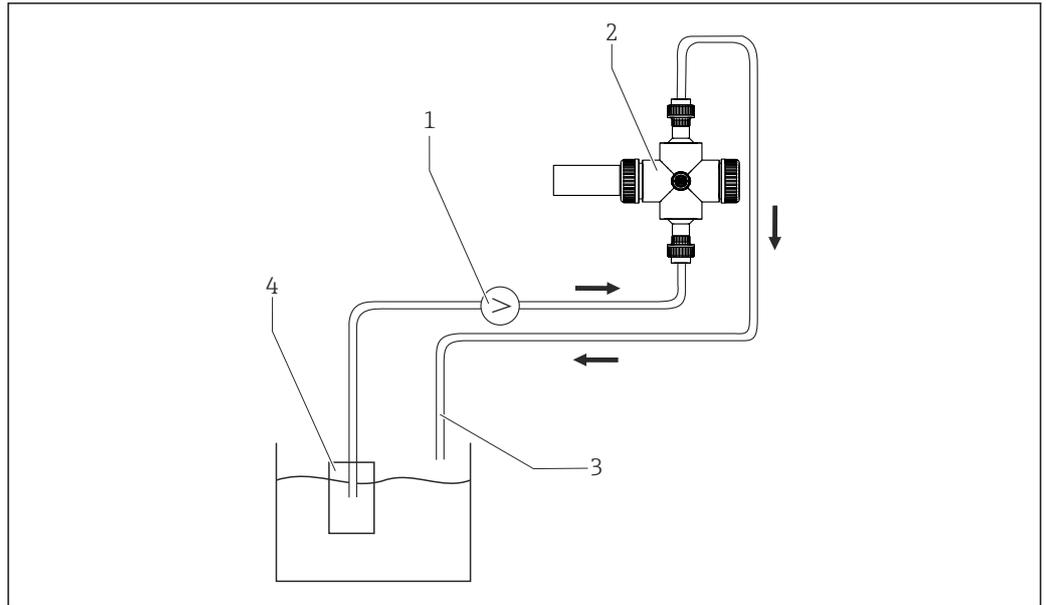


A0032920

9 Diagrama de conexión con derivación

- 1 Tubería principal
- 2 Válvulas accionadas manualmente o de solenoide
- 3 Salida del producto
- 4 Retorno de producto
- 5 Cámara de flujo
- 6 Caudal de entrada del producto
- 7 Toma de muestras de producto

- El caudal debe ser al menos 100 l/h (26,5 gal/h).
- Tenga en cuenta los tiempos de respuesta ampliados.



A0032921

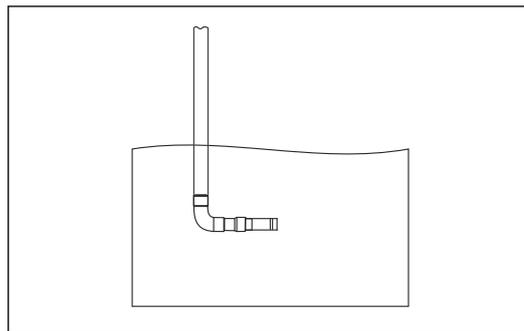
10 Diagrama de conexión con salida abierta; la flecha apunta en la dirección del flujo

- 1 Bomba
- 2 Cámara de flujo
- 3 Salida abierta
- 4 Unidad de filtrado

Como alternativa al funcionamiento en la derivación, también resulta posible dirigir el flujo de la muestra procedente de una unidad de filtro con una salida abierta a través del portasondas → 8, 14.

Para información detallada sobre el procedimiento de instalación de la cámara de flujo: BA00495C

### 5.2.3 Portasondas de inmersión

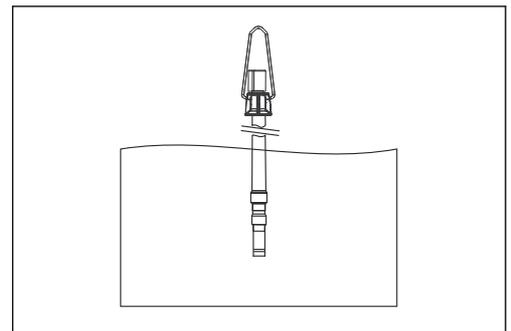


A0013267

11 Portasondas de inmersión CYA112 y soporte CYH112 instalados horizontalmente, instalación fija

El ángulo de instalación es de 90°.

- ▶ Alinee el espectrómetro de modo que el paso óptico de medición se enjuague con el caudal del producto y se eliminen las burbujas de aire.



A0013270

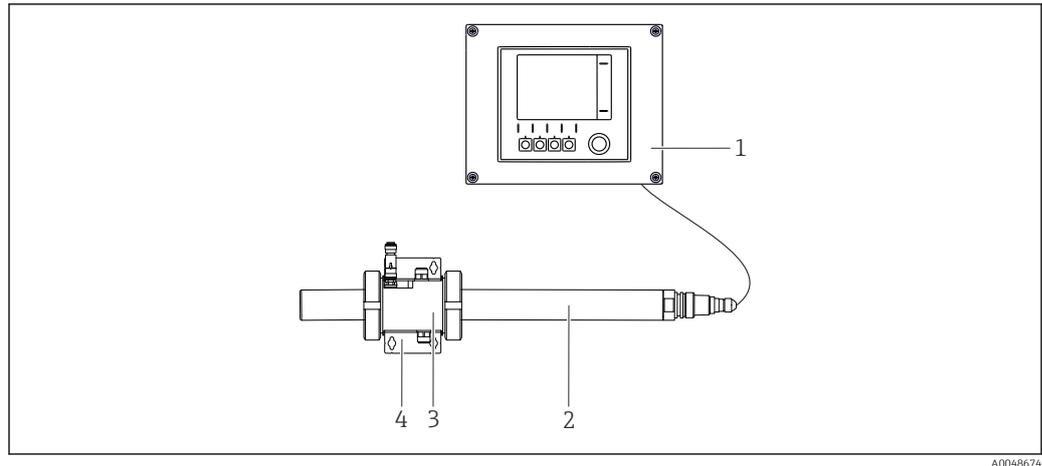
12 Portasondas de inmersión CYA112 y soporte CYH112 instalado verticalmente, colgado de una cadena

El ángulo de instalación es de 0°.

- ▶ Asegúrese de limpiar adecuadamente el espectrómetro. No debe haber acumulación de suciedad en la óptica.

Para información detallada sobre el procedimiento de instalación del portasondas de inmersión y el soporte consulte los documentos BA00432C y BA00430C

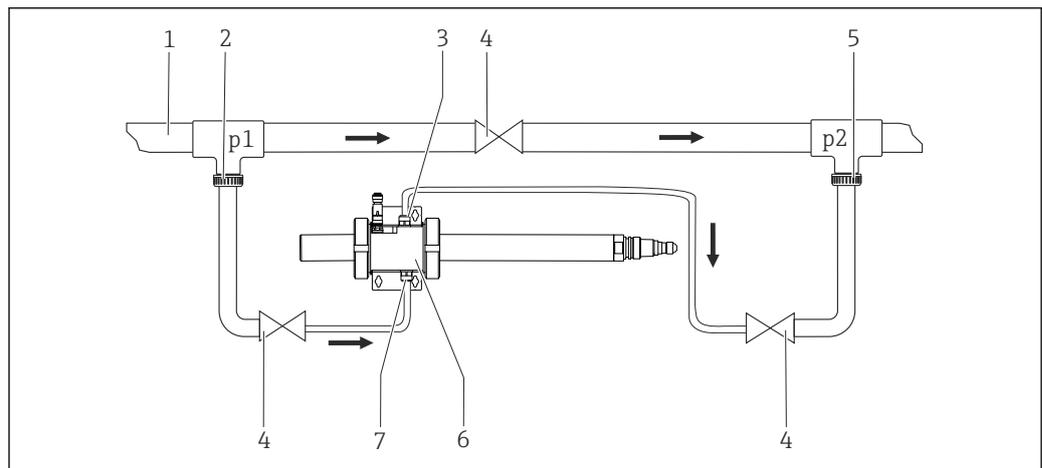
## 5.2.4 Cámara de flujo CAV01



13 Sistema de medición

- 1 Transmisor
- 2 Sensor
- 3 Cámara de flujo
- 4 Soporte

### Portasondas en la derivación



14 Diagrama de conexión con derivación

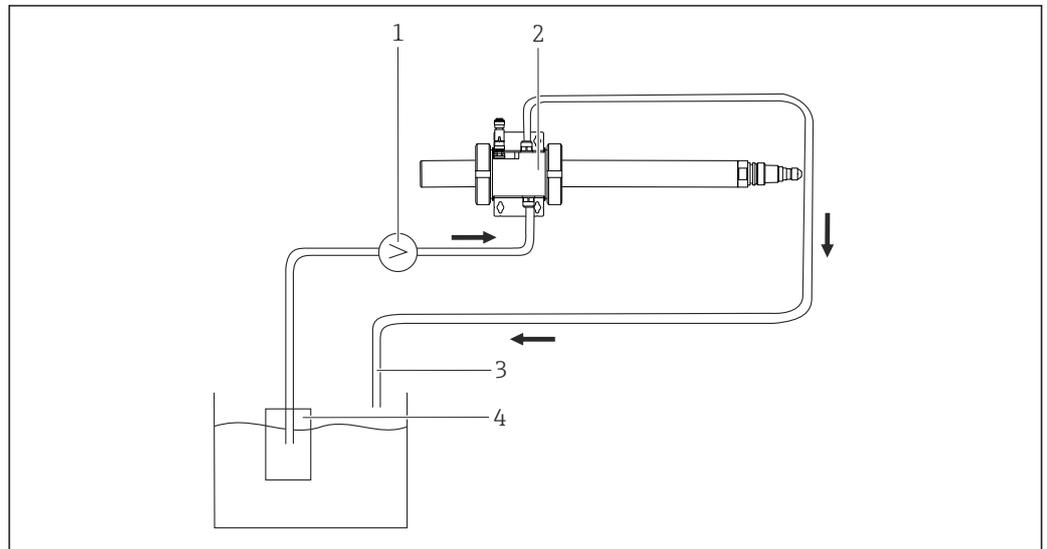
- 1 Tubería principal
- 2 Toma de muestras de producto
- 3 Salida del producto
- 4 Válvulas accionadas manualmente o de solenoide
- 5 Retorno de producto
- 6 Cámara de flujo
- 7 Caudal de entrada del producto

Para conseguir que haya flujo a través del portasondas con una derivación, la presión  $p_1$  debe ser mayor que la presión  $p_2$ . No es necesario aplicar medidas para aumentar la presión en el caso de las tuberías de derivación que parten de la tubería principal (sin producto de retorno).

1. Conecte la entrada y la salida de producto a las conexiones de manguera del portasondas.
  - ↳ De esta forma se llena el portasondas desde abajo y se asegura el autopurgado del portasondas.

2. Instale una placa perforada en la línea principal para asegurar que la presión  $p_1$  sea mayor que la presión  $p_2$ .
3. Asegúrese de que el caudal sea al menos 100 ml/h (0,026 gal/h).
4. Tenga en cuenta los tiempos de respuesta ampliados.

### Portasondas en salida abierta

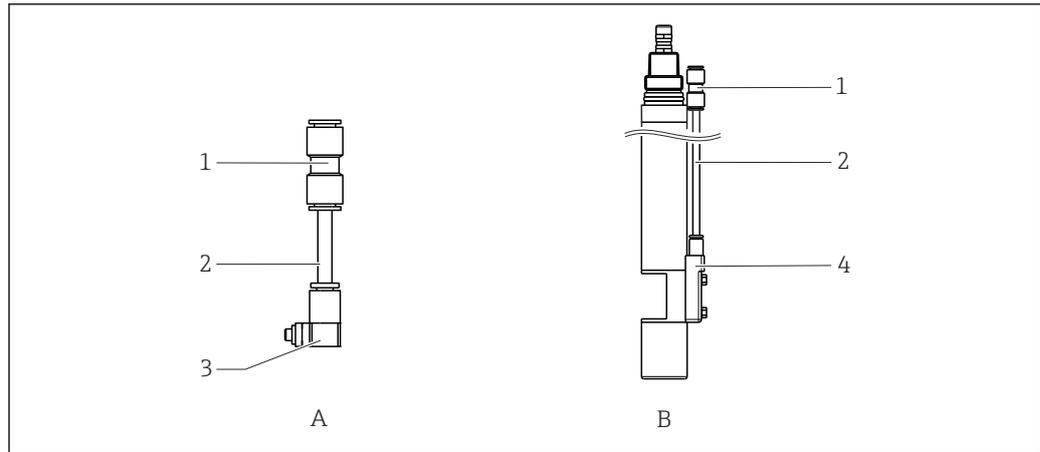


15 Diagrama de conexión con salida abierta; la flecha apunta en la dirección del flujo

- 1 Bomba
- 2 Cámara de flujo
- 3 Salida abierta
- 4 Unidad de filtrado

Como alternativa al funcionamiento en la derivación, también resulta posible dirigir el flujo de la muestra procedente de una unidad de filtro con una salida abierta a través del portasondas.

### 5.2.5 Unidad de limpieza



16 Limpieza por aire comprimido

A Limpieza para paso óptico de medición de 2 mm (0,08 in) y 10 mm (0,4 in)

B Limpieza para paso óptico de medición de 50 mm (1,97 in)

1 Adaptador 8 mm (0,31)

2 Manguera de 300 mm (11,81 in) ( $\varnothing = 6$  mm (0,24 in))

3 Prensaestopas de 6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (0,25 in) para paso óptico de medición de 2 mm (0,08 in) y 10 mm (0,4 in)

4 Prensaestopas de 6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (0,25 in) para paso óptico de medición de 50 mm (1,97 in)

**i** Según la norma NSF/ANSI 61, el sistema de limpieza por aire no es apto para uso en aplicaciones de agua potable.

#### **⚠ ATENCIÓN**

#### Producto residual y altas temperaturas

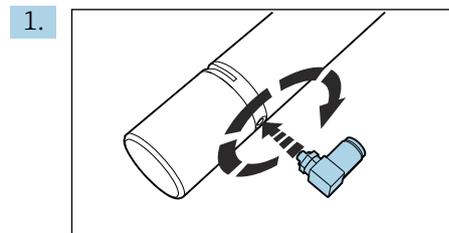
Riesgo de lesiones

- ▶ Si trabaja con piezas que están en contacto con el producto, protéjase contra los restos de producto y las altas temperaturas.
- ▶ Lleve gafas y guantes de protección.

Pasos preliminares:

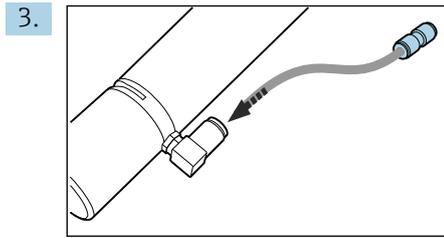
1. Monte el limpiador de aire comprimido en el espectrómetro antes de instalarlo en el punto de medición.
2. Retire el espectrómetro del producto si el dispositivo ya está en proceso.
3. Limpie el espectrómetro.

#### Espectrómetro con paso óptico 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in):



Inserte el conector acodado en el orificio de montaje detrás del paso óptico de medición hasta el tope (apretar a mano).

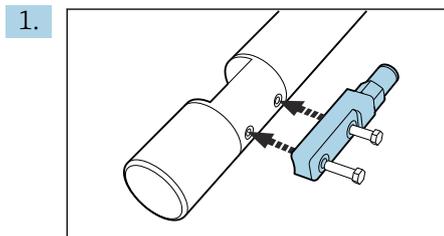
2. Enrosque bien el conector acodado.



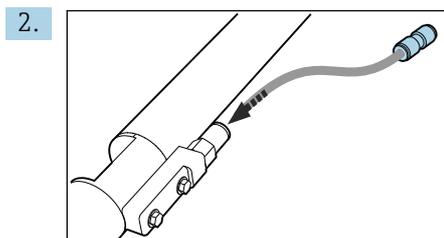
Conecte la manguera del suministro de aire comprimido en el lugar de instalación a la abertura del conector acodado.

4. Utilice el segmento de manguera con el acoplamiento de manguera proporcionado con el sensor, si lo desea.

### Espectrómetro con paso óptico de 50 mm (2 in):



Inserte el distribuidor de aire en los orificios de montaje detrás del paso óptico de medición hasta el tope (apretar a mano).



Conecte la manguera del suministro de aire comprimido en la abertura del conector acodado.

3. Utilice el segmento de manguera con el acoplamiento de manguera proporcionado con el sensor, si lo desea.

## 5.3 Comprobación tras el montaje

Únicamente debe poner el espectrómetro en marcha si puede responder afirmativamente a las preguntas siguientes:

- ¿Están el espectrómetro y el cable intactos?
- ¿La orientación es correcta?
- ¿Está instalado el espectrómetro en un portasondas y no está suspendido del cable?
- ¿El cable está tendido de manera que está totalmente seco (tendido dentro del portasondas, en caso necesario)?

## 6 Conexión eléctrica

### ⚠ ADVERTENCIA

El equipo está activo.

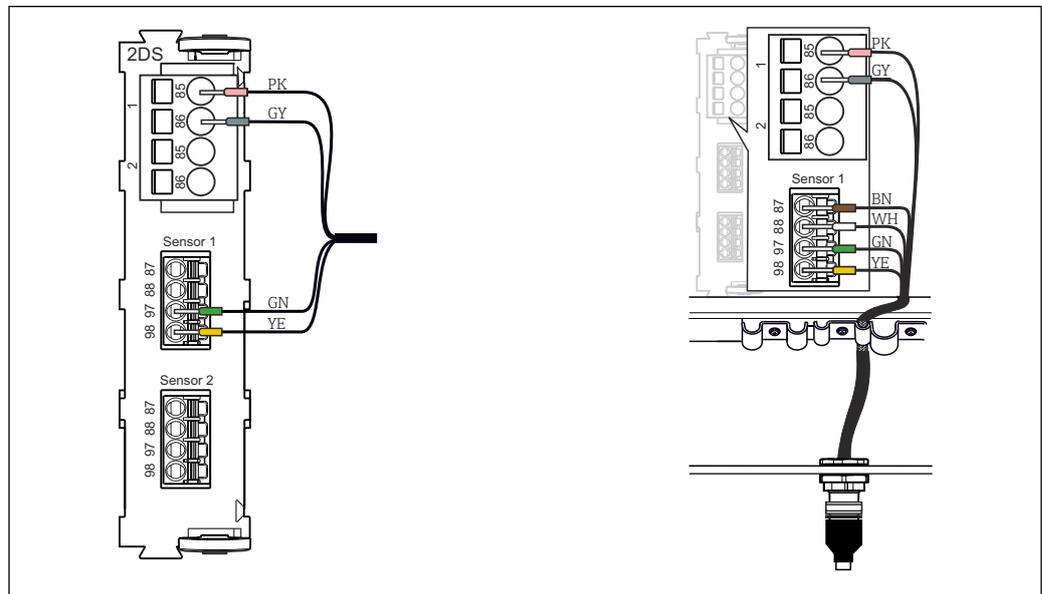
Una conexión incorrecta puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

- ▶ El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- ▶ El electricista debe haber leído y entendido este manual de instrucciones, y debe seguir las instrucciones de este manual.
- ▶ **Con anterioridad** al inicio del trabajo de conexión, garantice que el cable no presenta tensión alguna.

### 6.1 Conexión del equipo

Dispone de las siguientes opciones de conexión:

- Mediante conector M12 (versión: cable fijo, conector M12)
- Mediante el cable del espectrómetro a los terminales enchufables de una entrada de transmisor (versión: cable fijo, terminales de empalme en el extremo del hilo)



A0042911

17 Conexión de espectrómetro para la entrada (izquierda) o mediante acoplador M12 (derecha)

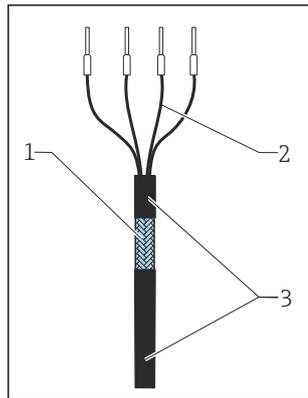
La longitud máxima del cable es 100 m (328,1 ft).

#### 6.1.1 Conexión del apantallamiento del cable

El cable del equipo deben ser cables apantallados.

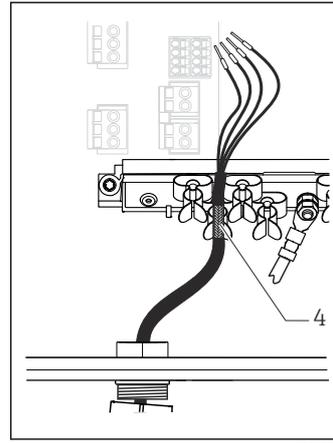
- Si resulta posible, use exclusivamente cables originales con terminación.

Cable de muestra (puede no ser idéntico al original suministrado)



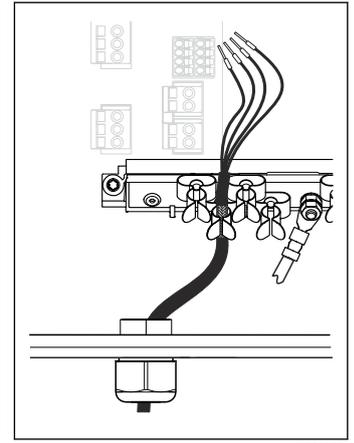
18 Cable con terminación

- 1 Aparentamiento externo (expuesto)
- 2 Hilos del cable con terminales
- 3 Recubrimiento del cable (aislamiento)



19 Conecte el cable a la abrazadera de puesta a tierra

- 4 Abrazadera de puesta a tierra



20 Presione el cable para introducirlo en la abrazadera de puesta a tierra

El aparentamiento del cable se conecta a tierra mediante la abrazadera de puesta a tierra <sup>1)</sup>

- 1) Tenga en cuenta las instrucciones que se proporcionan en la sección "Aseguramiento del grado de protección"

1. Afloje el prensaestopas de cable correspondiente que hay en la parte inferior de la caja.
2. Retire el conector provisional.
3. Adjunte al extremo del cable el prensaestopas y asegúrese de que está orientado en la dirección correcta.
4. Haga pasar el cable por el prensaestopas hacia el interior de la caja.
5. Disponga el cable en la carcasa de tal forma que el blindaje **descubierto** quede ajustado en una abrazadera y los hilos del cable puedan alcanzar fácilmente el elemento de conexión del módulo de electrónica.
6. Conecte el cable a la abrazadera para cable.
7. Sujete el cable con la abrazadera.
8. Conecte los hilos del cable siguiendo el diagrama de conexionado.
9. Apriete el prensaestopas desde fuera.

## 6.2 Aseguramiento del grado de protección

Solo se deben realizar las conexiones mecánicas y eléctricas que se describen en este manual y que sean necesarias para el uso previsto y requerido en el equipo entregado.

- Tenga el máximo cuidado cuando realice los trabajos.

De lo contrario, los distintos tipos de protección (Protección contra humedad (IP), seguridad eléctrica, inmunidad a interferencias EMC) acordados para este producto ya no estarán garantizados debido a, por ejemplo, cubiertas sin colocar o cables (extremos) sueltos o mal fijados.

### 6.3 Comprobaciones tras la conexión

Estado del equipo y especificaciones	Acción
¿El exterior del espectrómetro, del portasondas o del cable no presenta daños?	► Realizar una inspección visual.
Conexión eléctrica	Acción
¿Los cables conectados están sin carga de tracción y no torcidos?	► Realizar una inspección visual. ► Desenredar los cables.
¿Existe una longitud suficiente de los cables de núcleo pelados y están posicionados correctamente en el terminal?	► Realizar una inspección visual. ► Estire suavemente para comprobar que estén fijados correctamente.
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente?	► Utilice el diagrama de conexionado del transmisor.
¿Están correctamente apretados todos los bornes de tornillo?	► Apriete los bornes roscados.
¿Están bien colocadas, fijadas y obturadas todas las entradas de cable?	► Realizar una inspección visual. En el caso de entradas de cable laterales:
¿Todas las entradas de cable están instaladas hacia abajo o hacia los lados?	► Coloque los lazos de cable hacia abajo para que el agua pueda escurrir-se.

## 7 Puesta en marcha

### 7.1 Comprobación de funciones

-  Antes de la puesta en marcha inicial, asegúrese de que:
- El espectrómetro se ha instalado correctamente
  - la conexión eléctrica sea correcta
- Antes de la puesta en marcha, compruebe la compatibilidad química de los materiales, el rango de temperaturas y el rango de presiones.

## 8 Configuración

### 8.1 Adaptación del equipo de medición a las condiciones de proceso

#### 8.1.1 Calibración

El espectrómetro ofrece diversas opciones para efectuar calibraciones específicas para cada aplicación. Cada parámetro se puede calibrar por separado.

Ejemplo: Es posible ajustar la turbidez por una calibración de offset y la demanda química de oxígeno (DQO) con factores.

- Se recomienda el uso de la calibración de factor y de la calibración del offset.
- No haga una calibración de múltiples puntos si hace una calibración de offset o una calibración con factores.

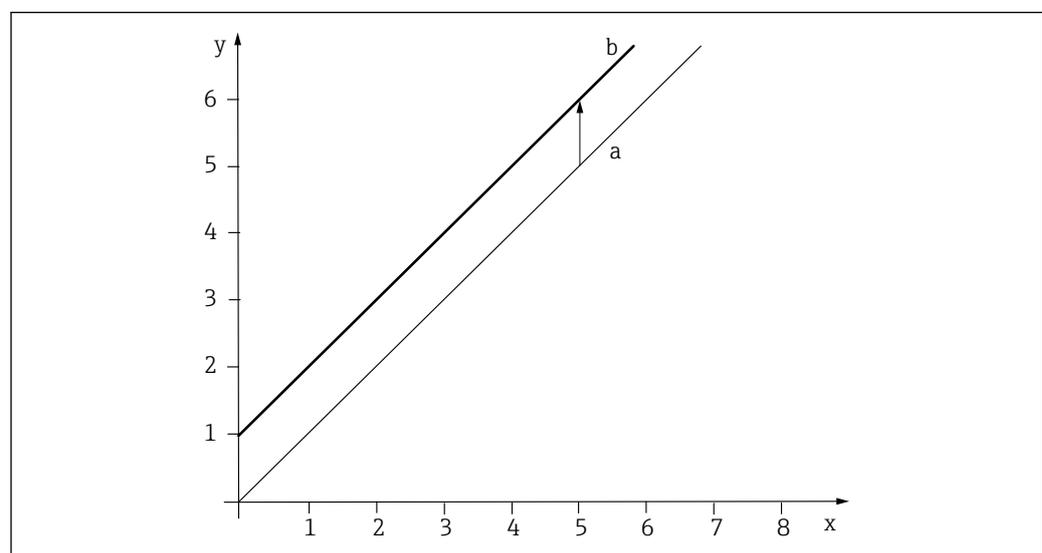
Si no es posible con estos métodos ajustar los parámetros a los valores de proceso, recomendamos hacer un ajuste del modelo específico para la aplicación.

- ▶ Para obtener información sobre cómo llevar a cabo ajustes de modelo específicos de aplicación, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.

#### Offset

Los valores de medición que siempre se desvían en un valor constante pueden corregirse con una calibración del offset (p. ej. si los valores medidos para la presencia de carbono orgánico total [COT] son siempre 1 mg/l (1 ppm) por encima del valor de laboratorio).

La función "Offset" desplaza (suma o resta) los valores medidos en una cantidad constante.



21 Principio de un offset

- $x$  Valor medido
- $y$  Valor de referencia de la muestra
- $a$  Calibración de fábrica
- $b$  Calibración de offset

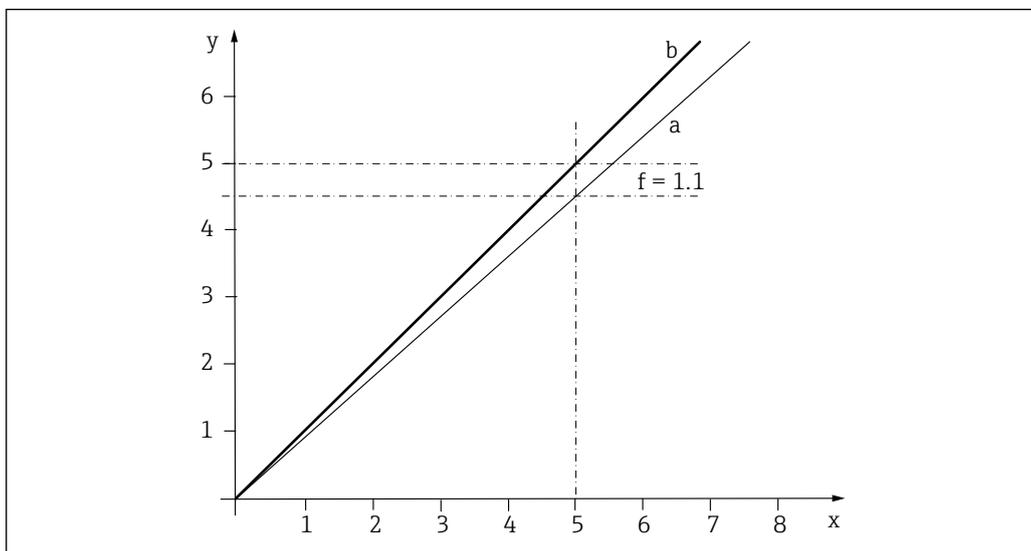
#### Factor

La función «Factor» multiplica los valores medidos por un factor constante. La funcionalidad de este factor se corresponde con una calibración a 1 punto.

Ejemplo:

Este tipo de ajuste se puede seleccionar si los valores medidos se comparan con los del laboratorio por un intervalo de tiempo amplio y todos resultan ser demasiado bajos en un factor constante, p. ej. , el 10 %, en relación con el valor de laboratorio (valor de referencia de la muestra).

En el ejemplo, el ajuste se realiza insertando el factor 1.1.



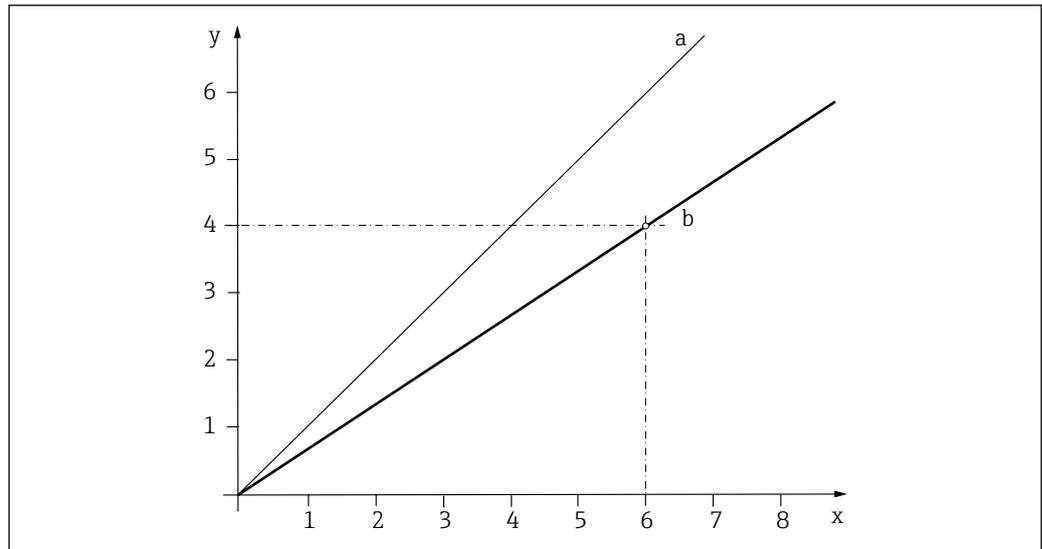
A0039329

22 Principio de calibración de factores

- x* Valor medido
- y* Valor de referencia de la muestra
- a* Calibración de fábrica
- b* Calibración de factores

### Calibración a 1 punto

El error de medición (diferencia entre el valor medido por el equipo y el valor medido en el laboratorio) es demasiado grande. Esta desviación se normaliza mediante una calibración a 1 punto.



A0039320

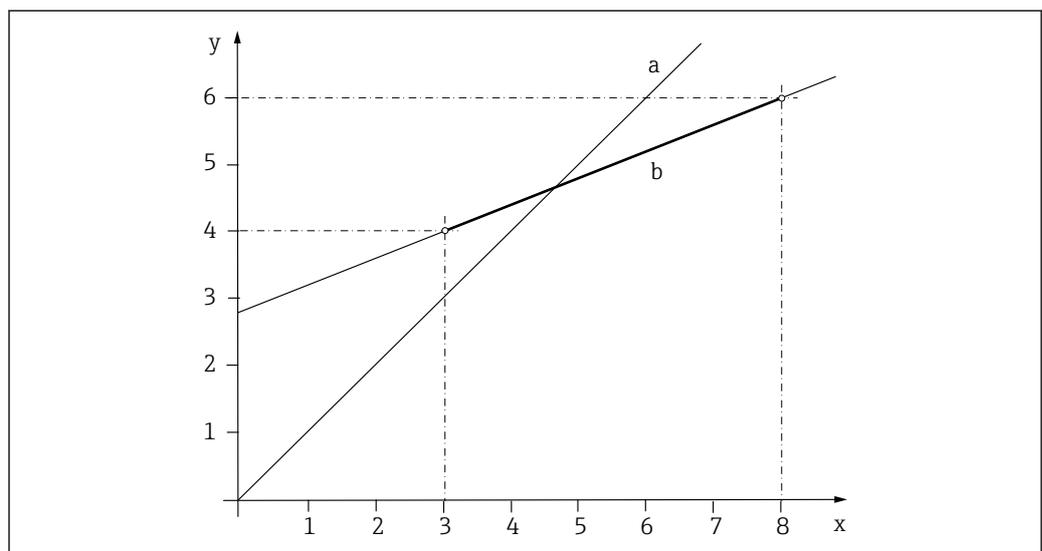
▣ 23 Principio de calibración a 1 punto

$x$  Valor medido  
 $y$  Valor de referencia de la muestra  
 $a$  Calibración de fábrica  
 $b$  Calibración de la aplicación

1. Seleccione un registro de datos.
2. Establezca un punto de calibración en el producto e introduzca el valor de referencia (valor de laboratorio) de la muestra.

### Calibración a 2 puntos

Las desviaciones del valor medido deben compensarse en 2 puntos diferentes de la aplicación (p. ej., los valores máximos y mínimos de la aplicación). De este modo se garantiza un nivel de precisión máximo entre ambos valores extremos.



A0039325

▣ 24 Principio de calibración a 2 puntos

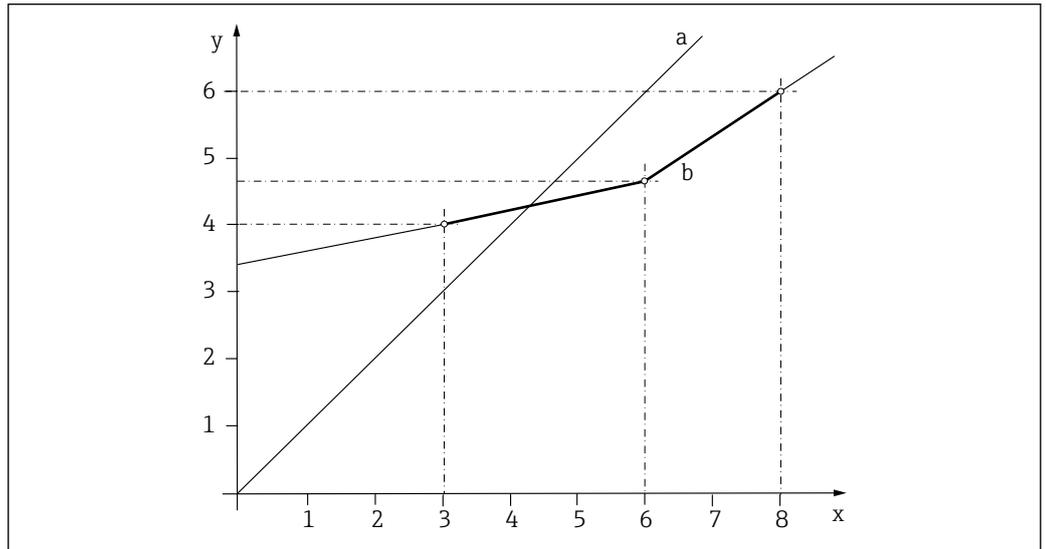
$x$  Valor medido  
 $y$  Valor de referencia de la muestra  
 $a$  Calibración de fábrica  
 $b$  Calibración de la aplicación

1. Seleccione un registro de datos.
2. Establezca 2 puntos de calibración diferentes en el producto e introduzca los puntos de ajuste correspondientes.

**i** Fuera del rango operativo calibrado (línea gris) se lleva a cabo una extrapolación lineal.

La curva de calibración debe aumentar monótonamente.

### Calibración a 3 puntos



A0039322

**25** Principio de calibración multipunto (a 3 puntos)

- x* Valor medido
- y* Valor de referencia de la muestra
- a* Calibración de fábrica
- b* Calibración de la aplicación

1. Seleccione un registro de datos.
2. Establezca 3 puntos de calibración diferentes en el producto y especifique los puntos de ajuste correspondientes.

**i** Fuera del rango operativo calibrado (línea gris) se lleva a cabo una extrapolación lineal.

La curva de calibración debe aumentar monótonamente.

### Calibración del cero

La calibración de cero es la calibración de referencia a partir de la que se basan los cálculos. El espectrómetro sale de fábrica con una calibración de cero efectuada en agua ultrapura.

La calibración de cero se lleva a cabo como un registro de un espectro de agua ultrapura. Para ello, proceda como sigue:

1. Limpie el espectrómetro → **30**.
2. Tome un registro de un espectro de referencia en agua ultrapura.

**i** Puede obtenerse información detallada sobre los ajustes del transmisor CM44x en la documentación BA00444C

## 8.2 Limpieza cíclica

Lo más adecuado para procesos de limpieza automáticos cíclicos es el aire comprimido. La conexión para el aire comprimido se halla detrás del paso óptico de medición del espectrómetro. El sistema de limpieza por aire (incluido en el equipo o acondicionado a este) funciona a una capacidad de 20 l/min (76 gal/min).

Tipo de suciedad	Intervalo entre operaciones de limpieza	Duración del proceso de limpieza
Gran cantidad de suciedad con formación rápida de incrustaciones	5 minutos	10 segundos
Riesgo bajo de ensuciamiento	10 minutos	10 segundos

## 9 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

### 9.1 Localización y resolución de fallos en general

Durante la localización y resolución de fallos, es preciso tener en cuenta el punto de medición en su totalidad:

- Transmisor
- Conexiones eléctricas y cables
- Portasondas
- Espectrómetro

Las causas de error posibles que constan en la tabla siguiente se refieren principalmente al espectrómetro.

Problema	Comprobación	Remedio
El indicador no muestra nada, el espectrómetro no reacciona	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿La tensión de la red de suministro eléctrico llega al transmisor?</li> <li>■ ¿Está integrado el software actual del transmisor?</li> <li>■ ¿El espectrómetro está conectado correctamente?</li> <li>■ ¿Se han formado adherencias en la óptica?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conecte la tensión de la red de suministro eléctrico.</li> <li>▶ Lleve a cabo la actualización del software.</li> <li>▶ Establezca la conexión correctamente.</li> <li>▶ Limpie el espectrómetro.</li> </ul>
El valor del indicador es demasiado alto o demasiado bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Se han formado adherencias en la óptica?</li> <li>■ ¿El espectrómetro está calibrado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpie las ventanas de visualización.</li> <li>▶ calibre el espectrómetro.</li> </ul>
El valor indicado fluctúa considerablemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Hay burbujas en el paso óptico de medición?</li> <li>■ ¿Es correcto el lugar de montaje?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpie las ventanas de visualización.</li> <li>▶ Seleccione un lugar de montaje diferente.</li> <li>▶ Ajuste el filtro de medición.</li> </ul>
Desviaciones de los valores medidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ¿Se han formado adherencias en la óptica?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Primero, limpie el espectrómetro.</li> <li>▶ Registre el espectro de referencia.</li> </ul>

 Preste atención a la información sobre localización y resolución de fallos que figura en el manual de instrucciones del transmisor. Compruebe el transmisor en caso necesario.

## 10 Mantenimiento

### **⚠ ATENCIÓN**

#### **Ácido o producto**

Riesgo de lesiones o daños en la ropa y en el sistema.

- ▶ Desactive la unidad de limpieza y el espectrómetro antes de retirar el espectrómetro del producto.
- ▶ Lleve gafas protectoras y guantes de seguridad.
- ▶ Limpie las salpicaduras en la ropa y otros objetos.
  
- ▶ Las tareas de mantenimiento se deben llevar a cabo a intervalos regulares.

Recomendamos predefinir tiempos de mantenimiento en un diario o registro de operaciones.

El ciclo de mantenimiento depende básicamente de lo siguiente:

- El sistema
- Las condiciones de la instalación
- El producto en el que se efectúa la medición

### 10.1 Plan de mantenimiento

Mensual:

Inspección visual, limpieza de la óptica.

Los intervalos entre las actividades de mantenimiento dependen del producto. Si la unidad de limpieza está desconectada, puede ampliarse el tiempo entre los intervalos de mantenimiento.

### 10.2 Tareas de mantenimiento

#### **AVISO**

#### **Suciedad en los componentes ópticos**

- ▶ Lleve a cabo el trabajo de mantenimiento en un lugar de trabajo que esté limpio.

#### **AVISO**

#### **Trabajo efectuado descuidadamente**

¡Daños en los componentes ópticos!

- ▶ Asegúrese de que el trabajo de mantenimiento sea llevado a cabo exclusivamente por especialistas cualificados.

#### 10.2.1 Limpieza del equipo

La suciedad en el espectrómetro puede afectar a los resultados de la medición e incluso causar un mal funcionamiento del equipo.

El espectrómetro ha de limpiarse con regularidad para garantizar unos resultados de medición fiables. La frecuencia y la intensidad del proceso de limpieza dependen del producto.

Limpie el espectrómetro:

- tal como se especifica en el plan de mantenimiento,
- Antes de cada calibración
- Antes de devolverlo para una reparación

Tipo de suciedad	Medidas de limpieza
Depósitos de cal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sumerja el espectrómetro en ácido clorhídrico 1-5 % (unos minutos).</li> </ul>
Adherencias depositadas sobre la óptica	<p>Podría haber formación de deposiciones en un rango de emisión no visible (UV). Por este motivo, mantenga siempre la óptica limpia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Enjuague el espectrómetro con agua abundante.</li> <li>▶ Empape un paño que no desprenda pelusas con ácido fosfórico al 5-10 % o ácido clorhídrico al 5-10 %.</li> <li>▶ Introduzca el paño en el paso óptico de medición y déjelo ahí durante un máximo de 10 minutos.</li> <li>▶ Mueva el paño hacia adelante y hacia atrás para retirar las partículas de suciedad sueltas.</li> <li>▶ Empape con ácido el cepillo suministrado.</li> <li>▶ Use el cepillo para limpiar las ópticas.</li> </ul>
<p>Tras la limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Enjuague el espectrómetro con agua abundante.</li> </ul>	

## 11 Reparación

### 11.1 Información general

- ▶ Utilice solamente piezas de recambio de Endress+Hauser para garantizar el funcionamiento seguro y estable del equipo.

Puede encontrar información detallada sobre las piezas de recambio en:

[www.es.endress.com/device-viewer](http://www.es.endress.com/device-viewer)

### 11.2 Piezas de repuesto

Para encontrar información detallada sobre los juegos disponibles de piezas de repuesto, consulte la herramienta "Spare Part Finding Tool" en Internet:

[www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)

### 11.3 Devolución

La devolución del producto es necesaria si requiere una reparación o una calibración de fábrica o si se pidió o entregó el producto equivocado. Conforme a la normativa legal y en calidad de empresa certificada ISO, Endress+Hauser debe cumplir con determinados procedimientos para el manejo de los equipos devueltos que hayan estado en contacto con el producto.

Para asegurar un proceso rápido, profesional y seguro en la devolución del equipo:

- ▶ Consulte el sitio web [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) para información sobre el procedimiento y las condiciones de devolución de equipos.

### 11.4 Eliminación

El equipo contiene componentes electrónicos. El producto debe desecharse como residuo electrónico.

- ▶ Tenga en cuenta las normativas locales.



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

## 12 Accesorios

Se enumeran a continuación los accesorios más importantes disponibles a la fecha de impresión del presente documento.

Los accesorios que figuran en la lista son compatibles desde el punto de vista técnico con el producto de las instrucciones.

1. La combinación de productos puede estar sujeta a restricciones específicas para la aplicación.  
Asegúrese de la conformidad del punto de medición con la aplicación. La responsabilidad de esta comprobación recae en el explotador del punto de medición.
2. Preste atención a la información recogida en el manual de instrucciones para todos los productos, en particular los datos técnicos.
3. Para obtener accesorios no recogidos aquí, póngase en contacto con su centro de servicio o de ventas.

### 12.1 Accesorios específicos del equipo

#### 12.1.1 Portasondas

##### Flexdip CYA112

- Portasondas de inmersión para aguas y aguas residuales
- Sistema modular de portasondas para sensores en balsas abiertas, canales y depósitos
- Material: PVC o acero inoxidable
- Product Configurator de la página de productos: [www.es.endress.com/cya112](http://www.es.endress.com/cya112)



Información técnica TI00432C

##### Flowfit CYA251

- Conexión: véase estructura de pedido del producto
- Material: PVC-U
- Product Configurator de la página de productos: [www.es.endress.com/cya251](http://www.es.endress.com/cya251)



Información técnica TI00495C

##### CAV01

- Cámara de flujo
- Material: POM-C

#### 12.1.2 Soporte

##### Flexdip CYH112

- Sistema de sujeción modular para sensores o portasondas en balsas abiertas, canales y depósitos
- Para portasondas Flexdip CYA112 para aguas limpias y residuales
- Puede fijarse en cualquier sitio: en el suelo, en el coronamiento de sillería, en una pared o directamente en barandas.
- Versión en acero inoxidable
- Product Configurator de la página de productos: [www.es.endress.com/cyh112](http://www.es.endress.com/cyh112)



Información técnica TI00430C

### 12.1.3 Limpieza

#### Cepillos limpiadores

- Cepillos limpiadores para limpiar el paso óptico de medición (para todos los tamaños de paso óptico)
- Código de producto: 71485097

#### Limpieza por aire comprimido para CAS80E

- Conexión: 6 mm (0,24 in) o 8 mm (0,31 in) (métrica) o 6,35 mm (0,25 in)
- Paso óptico de medición 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in):
  - 6 mm (0,24 in) (con manguito 300 mm (11,81 in) y adaptador 8 mm (0,31))  
Código de producto: 71485094
  - 6,35 mm (0,25 in)  
Código de producto: 71485096
- Paso óptico de medición de 50 mm (1,97 in):
  - 6 mm (0,24 in) (con manguito 300 mm (11,81 in) y adaptador 8 mm (0,31))  
Código de producto: 71485091
  - 6,35 mm (0,25 in)  
Código de producto: 71485093

#### Compresor

- Para limpieza por aire comprimido
- 230 V AC, código de producto: 71072583
- 115 V AC, código de producto: 71194623

### 12.1.4 Accesorios adicionales

#### Adaptador de sensor CYA251 para CAS80E

Número de pedido: 71475982

#### Boquilla de rociado para sensor CAS80E con una longitud de paso óptico de medición de 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in)

- Material: acero inoxidable
- Número de pedido: 71144328

#### Boquilla de rociado por spray para sensor CAS80E con una longitud de paso óptico de medición de 50 mm (1,97 in)

- Material: PVC
- Número de pedido: 71144330

#### Tarjeta SD de 32 GB

Código de producto: 71467522

## 13 Datos técnicos

### 13.1 Entrada

Variable medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DQOeq<sup>1)</sup> (mg/l)</li> <li>■ DBO (mg/l)</li> <li>■ COT (mg/l)</li> <li>■ TSS (mg/l)</li> <li>■ TU (FAU)</li> <li>■ APHA Hazen<sup>2)</sup> (TU compensado / Color real o TU no compensado / Color aparente)</li> <li>■ CAE<sup>3)</sup> (1/m)</li> <li>■ SSK<sup>4)</sup> (1/m)</li> <li>■ Nitratos NO<sub>3</sub>-N (mg/l)</li> <li>■ Nitratos NO<sub>3</sub> (mg/l)</li> </ul>
-----------------	---

Rango de medición

El rango de medición que puede alcanzarse en efecto depende de la composición de la matriz acuosa y de la aplicación. Los datos son aplicables para productos homogéneos.

La selección de la longitud de la trayectoria de medición óptica óptima se basa en los rangos de medición de los parámetros respectivos. Una mayor longitud de la trayectoria de medición da como resultado un rango de medición más pequeño (medición a bajas concentraciones) y unos límites de cuantificación y detección bajos. Una longitud de la trayectoria de medición más corta da como resultado un mayor rango de medición (medición a altas concentraciones) y unos límites de cuantificación y detección superiores.

#### Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	0 ... 10000 mg/l	0 ... 2000 mg/l	0 ... 400 mg/l
CAE	0 ... 1000 1/m	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l
DQOeq	0 ... 20000 mg/l	0 ... 4000 mg/l	0 ... 800 mg/l
COTeq	0 ... 8000 mg/l	0 ... 1600 mg/l	0 ... 320 mg/l
DBOeq	0 ... 5000 mg/l	0 ... 1000 mg/l	0 ... 200 mg/l

#### Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5000 mg/l	0 ... 1000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 3000 mg/l	0 ... 600 mg/l	0 ... 120 mg/l
COTeq	0 ... 1200 mg/l	0 ... 240 mg/l	0 ... 48 mg/l
DBOeq	0 ... 450 mg/l	0 ... 90 mg/l	0 ... 18 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0 ... 2500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 mg/l

1) eq = equivalente

2) En conformidad con los métodos estándares US 2120C (método por dispersión simple), 23.ª ed.

3) Coeficiente de absorción espectral<sub>SAK\_254</sub> según DIN ISO 38404-3

4) Coeficiente de atenuación espectral<sub>SSK\_254</sub> según DIN ISO 38404-3

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
APHA Hazen real	0 ... 12 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 2 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen aparente	0 ... 12 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 2 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 500 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

### Agua potable

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
SSK	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
COTeq	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l	0 ... 80 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0 ... 2 500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 mg/l
Nitrato NO <sub>3</sub>	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l
APHA Hazen real	0 ... 12 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 2 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen aparente	0 ... 12 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 2 500 Hazen <sup>1)</sup>	0 ... 500 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

### Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
DBOeq	0 ... 750 mg/l	0 ... 150 mg/l	0 ... 30 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0 ... 2 500 mg/l	0 ... 500 mg/l	0 ... 100 mg/l

## 13.2 Alimentación

Consumo de potencia 24 V CC (-15 %/+20 %), 5 W

Protección contra sobretensiones Categoría de sobretensión 1

### 13.3 Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Fiabilidad a largo plazo

#### Deriva

Los datos de las desviaciones se determinaron en agua ultrapura en condiciones de laboratorio, en conformidad con la norma DIN ISO 15839.

#### *Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales*

Variable medida	Desviaciones de más de 100 días en % del extremo del rango de medición
TSS	0,02
CAE	0,04
DQOeq	0,02
COTeq	0,02
DBOeq	0,02

#### *Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales*

Variable medida	Desviaciones de más de 100 días en % del extremo del rango de medición
Turbidez	0,02
TSS	0,02
CAE	0,04
DQOeq	0,05
COTeq	0,05
DBOeq	0,05
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0,002
APHA Hazen real	0,01
APHA Hazen aparente	0,01

#### *Agua potable*

Variable medida	Desviaciones de más de 100 días en % del extremo del rango de medición
Turbidez	0,02
TSS	0,02
CAE	0,04
SSK	0,08
COTeq	0,03
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0,002
Nitrato NO <sub>3</sub>	0,002
APHA Hazen real	0,01
APHA Hazen aparente	0,01

*Aguas superficiales*

Variable medida	Desviaciones de más de 100 días en % del extremo del rango de medición
Turbidez	0,02
TSS	0,02
CAE	0,04
DQOeq	0,03
DBOeq	0,03
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	0,002

Límite de cuantificación

Los límites de cuantificación se determinaron para las variables medidas individuales en agua ultrapura en condiciones de laboratorio basadas en la norma DIN ISO 15839.

*Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales*

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	20 mg/l	4 mg/l	0,8 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	10 mg/l	2 mg/l	0,4 mg/l
COTeq	4 mg/l	0,8 mg/l	0,16 mg/l
DBOeq	2,5 mg/l	0,5 mg/l	0,1 mg/l

*Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales*

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	2 mg/l	0,4 mg/l	0,08 mg/l
COTeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
DBOeq	0,5 mg/l	0,1 mg/l	0,02 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
APHA Hazen real	62,5 Hazen <sup>1)</sup>	12,5 Hazen <sup>1)</sup>	2,5 Hazen
APHA Hazen aparente	62,5 Hazen <sup>1)</sup>	12,5 Hazen <sup>1)</sup>	2,5 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

*Agua potable*

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
SSK	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
COTeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitrato NO <sub>3</sub>	4,5 mg/l	1 mg/l	0,2 mg/l
APHA Hazen real	62,5 Hazen <sup>1)</sup>	12,5 Hazen <sup>1)</sup>	2,5 Hazen
APHA Hazen aparente	62,5 Hazen <sup>1)</sup>	12,5 Hazen <sup>1)</sup>	2,5 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

### Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	2 mg/l	0,4 mg/l	0,08 mg/l
DBOeq	0,5 mg/l	0,1 mg/l	0,02 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l

### Límite de cuantificación

Los límites de cuantificación se determinaron para las variables medidas individuales en agua ultrapura en condiciones de laboratorio basadas en la norma DIN ISO 15839.

### Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	66,7 mg/l	13,3 mg/l	2,7 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	33,3 mg/l	6,7 mg/l	1,35 mg/l
COTeq	13,3 mg/l	2,7 mg/l	0,55 mg/l
DBOeq	8,3 mg/l	1,7 mg/l	0,35 mg/l

### Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	7,5 mg/l	1,5 mg/l	0,3 mg/l
COTeq	3,25 mg/l	0,75 mg/l	0,15 mg/l
DBOeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitratos NO <sub>3</sub> -N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
APHA Hazen real	167,5 Hazen <sup>1)</sup>	33,5 Hazen <sup>1)</sup>	6,7 Hazen
APHA Hazen aparente	167,5 Hazen <sup>1)</sup>	33,5 Hazen <sup>1)</sup>	6,7 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

#### Agua potable

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
SSK	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
COTeq	3,25 mg/l	0,75 mg/l	0,15 mg/l
Nitratos NO3-N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l
Nitrato NO3	14,8 mg/l	3 mg/l	0,6 mg/l
APHA Hazen real	167,5 Hazen <sup>1)</sup>	33,5 Hazen <sup>1)</sup>	6,7 Hazen
APHA Hazen aparente	167,5 Hazen <sup>1)</sup>	33,5 Hazen <sup>1)</sup>	6,7 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

#### Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	7,5 mg/l	1,5 mg/l	0,3 mg/l
DBOeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitratos NO3-N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l

## 13.4 Entorno

Rango de temperatura ambiente -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Temperatura de almacenamiento -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Humedad relativa Humedad 0 ... 100 %

Altura de operación 3 000 m (9 842,5 ft) como máximo

Grado de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 68 (columna de agua de 1 m (3,3 ft) durante más de 60 días, 1 mol/l KCl)</li> <li>■ Tipo 6P (para el material de la caja 1.4404/1.4571)</li> <li>■ NEMA 6P (para el material de la caja 1.4404/1.4571)</li> </ul>
---------------------	---

Suciedad	Grado de suciedad 2 (entorno micro)
----------	-------------------------------------

Condiciones ambientales	Para uso en interiores y en exteriores
-------------------------	--

## 13.5 Proceso

Rango de temperatura del proceso	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
----------------------------------	-----------------------------

Rango de presión de proceso	0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) (abs.)
-----------------------------	---

Límite de flujo	<p><b>Flujo mínimo</b></p> <p>No se requiere ningún caudal mínimo.</p> <p> En el caso de productos que tengan tendencia a formar incrustaciones, asegúrese de que el producto esté bien mezclado.</p>
-----------------	---

## 13.6 Estructura mecánica

Diseño, medidas	<p>Paso óptico de medición con 3 anchuras del paso óptico diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 mm (0,08 in)</li> <li>■ 10 mm (0,4 in)</li> <li>■ 50 mm (1,97 in)</li> </ul> <p> Disponibilidad de espectrómetros con anchuras de paso óptico de 1 mm (0,04 in) y 100 mm (3,9 in) bajo petición.</p>
-----------------	--

Medidas	→ Sección "Instalación"
---------	-------------------------

Peso	1,6 kg (3,5 lb), sin cables
------	-----------------------------

Materiales	<b>Materiales en contacto con el producto</b>	
	Cabezal:	Acero inoxidable 1.4404 / AISI 316L y 1.4571 / AISI 316Ti o titanio 3.7035
	Ópticas:	Cristal de cuarzo o zafiro
	Juntas tóricas:	EPDM

Conexiones a proceso	G1 y NPT ¾"
----------------------	-------------

## Índice alfabético

### A

Accesorios . . . . .	33
Advertencias . . . . .	4
Alcance del suministro . . . . .	10

### C

Calibración . . . . .	24
Calibración a 1 punto . . . . .	25
Calibración a 2 puntos . . . . .	26
Calibración a 3 puntos . . . . .	27
Calibración del cero . . . . .	27
Características de funcionamiento . . . . .	37
Comprobación de funciones . . . . .	23
Comprobación tras el montaje . . . . .	19
Comprobaciones tras la conexión . . . . .	22
Condiciones de instalación . . . . .	11
Conexión eléctrica . . . . .	20
Configuración . . . . .	24

### D

Datos técnicos . . . . .	35
Descripción del producto . . . . .	7
Devolución . . . . .	32
Diagnóstico . . . . .	29
Diseño del producto . . . . .	7

### E

Eliminación . . . . .	32
Entorno . . . . .	40
Entrada . . . . .	35
Estructura mecánica . . . . .	41

### F

Factor . . . . .	24
------------------	----

### G

Grado de protección . . . . .	21
-------------------------------	----

### I

Identificación del producto . . . . .	9
Instalación . . . . .	13
Instrucciones de seguridad . . . . .	5

### L

Limpieza cíclica . . . . .	28
Localización y resolución de fallos . . . . .	29

### M

Mantenimiento . . . . .	30
Medidas . . . . .	11
Montaje . . . . .	11
Montaje de la unidad de limpieza . . . . .	18

### O

Offset . . . . .	24
------------------	----

### P

Piezas de repuesto . . . . .	32
Placa de identificación . . . . .	9
Principio de medición . . . . .	7
Proceso . . . . .	41
Puesta en marcha . . . . .	23

### R

Recepción de material . . . . .	9
Reparación . . . . .	32
Requisitos de montaje . . . . .	11

### S

Seguridad del producto . . . . .	6
Símbolos . . . . .	4
Sistema de medición . . . . .	13

### U

Uso . . . . .	5
Uso previsto . . . . .	5





71597315

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

---