



Manual de instrucciones

Serie PCE-TDS 200 | Caudalímetro ultrasónico



Los manuales de usuario están disponibles en varios idiomas: français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文).

Puede acceder a ellos en www.pce-instruments.com

Última modificación: 28 March 2025
v1.2.2

Índice

1	Información de seguridad	3
2	Introducción	3
3	Especificaciones técnicas	4
3.1	Equipo de mano	4
3.2	Sensores.....	5
3.3	Contenido del envío	5
3.4	Modelos disponibles.....	6
3.5	Accesorios	6
4	Descripción del caudalímetro	7
4.1	Equipo de mano	7
4.2	Teclas	8
5	Preparación	9
5.1	Alimentación	9
5.2	Puesta en marcha.....	9
6	Menú	10
6.1	Medición	10
6.2	Registrador de datos	20
6.3	Ajustes	21
6.4	Menú de usuario	22
6.5	Calibración	22
6.6	Manual	23
6.7	Información	23
7	Medición.....	24
7.1	Principio y métodos de medición	24
7.2	Preparación.....	26
7.3	Montaje	28
7.4	Pantalla de medición	29
8	Mantenimiento y recordatorios	31
8.1	Medición	31
8.2	Asistencia técnica	32
8.3	Actualización del Firmware.....	32
8.4	Restablecer el idioma.....	32
9	Garantía.....	33
10	Reciclaje.....	33

1 Información de seguridad

Por favor, lea atentamente y por completo este manual antes de utilizar el dispositivo por primera vez. El equipo sólo puede ser utilizado por personal cualificado y reparado por personal de PCE Instruments. Los daños o lesiones causados por la inobservancia del manual están excluidos de nuestra responsabilidad y no están cubiertos por nuestra garantía.

- El dispositivo sólo debe utilizarse como se describe en este manual de instrucciones. Si se utiliza de otro modo, puede provocar situaciones peligrosas para el usuario y daños en el medidor.
- El dispositivo sólo puede utilizarse si las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, ...) están dentro de los márgenes indicados en las especificaciones técnicas. No exponga el aparato a temperaturas extremas, a la luz directa del sol o a la humedad.
- No exponga el dispositivo a golpes o vibraciones fuertes.
- La carcasa sólo debe ser abierta por personal cualificado de PCE Instruments.
- No utilice nunca el dispositivo cuando tenga las manos mojadas.
- No debe realizar ninguna modificación técnica en el dispositivo.
- El equipo sólo debe limpiarse con un paño húmedo. Utilice únicamente un limpiador de pH neutro, sin abrasivos ni disolventes.
- El equipo sólo debe utilizarse con accesorios de PCE Instruments o equivalentes.
- Antes de cada utilización, inspeccione la carcasa para ver si hay daños visibles. Si hay algún daño visible, no utilice el aparato.
- No utilice el equipo en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe superarse en ningún caso.
- La inobservancia de las indicaciones de seguridad puede provocar daños en el aparato y lesiones en el usuario.

No asumimos la responsabilidad de los errores de impresión o de cualquier otro tipo en este manual. Nos remitimos expresamente a nuestras condiciones generales de garantía que se encuentran en nuestra sección *Términos y condiciones*.

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con PCE Instruments. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.

2 Introducción

El caudalímetro ultrasónico mide la velocidad de flujo, el caudal volumétrico y la cantidad de calor en sistemas de tuberías con una gran precisión y reproducibilidad. Una ayuda para la instalación indica gráficamente la posición correcta del sensor y la calidad de la señal. Los valores medidos se registran en una memoria interna y pueden exportarse mediante software en formato *.csv o *.pdf y visualizarse en directo. Para la medición de la cantidad de calor se utilizan dos termopares que calculan la cantidad de calor en función de la diferencia de temperatura y el caudal. Puede solicitar opcionalmente un certificado de calibración ISO o DAkkS. El caudalímetro ultrasónico se comprueba en fábrica al 100 % para garantizar los máximos niveles de calidad y precisión.

3 Especificaciones técnicas

3.1 Equipo de mano

Parámetros de medición	
PCE-TDS 200 PCE-TDS 200+	Velocidad caudal / Caudal / Volumen Velocidad caudal / Caudal / Volumen / Temperatura / Potencia térmica / Energía térmica
Caudal	
Rango de medición	±32 m/s
Resolución	0,001 m/s
Precisión	DN ≥50 mm: ±1,5 % del valor (velocidad >0,3 m/s) DN <50 mm: ±3,5 % del valor (velocidad >0,3 m/s)
Reproducibilidad	±0,5 % del valor
Medios	Apto para cualquier líquido con una impureza inferior al 5 %
Temperatura (sólo PCE-TDS 200+)	
Rango	Tipo B +600...+1800 °C Tipo E -100... +900 °C Tipo J -100... +1150 °C Tipo K -100... +1370 °C Tipo N -100... +1150 °C Tipo R 0... +1700 °C Tipo S 0... +1500 °C Tipo T -100... +400 °C
Precisión de la entrada de medición	Tipo B ± (0,5 % + 3 °C) Tipo E ± (0,4 % + 1 °C) Tipo J ± (0,4 % + 1 °C) Tipo K ± (0,4 % + 1 °C) Tipo N ± (0,4 % + 1 °C) Tipo R ± (0,5 % + 3 °C) Tipo S ± (0,5 % + 3 °C) Tipo T ± (0,4 % + 1 °C)
Resolución	0,1 °C
Otras especificaciones	
Pantalla	LCD de 2,8"
Unidades	Métrico / Imperial
Idiomas del menú	Alemán / Chino / Danés / Español / Francés / Holandés / Inglés / Italiano / Japonés / Polaco / Portugués / Ruso / Turco
Condiciones operativas y de almacenamiento	Temperatura -20 ... +65 °C Humedad 10 ... 95 % H.r. sin condensación
Memoria	32 GB (100 registros con 100.000 valores por registro)
Interfaz	USB Para medición en tiempo real, transferencia de datos y carga de la batería
Clase de protección	IP 52
Alimentación	Batería LiPo de 3,7 V / 2500 mAh
Cargador	USB 5 V DC / 500 mA

3.2 Sensores

Referencia	PCE-TDS 200 S SENSOR	PCE-TDS 200 M SENSOR	PCE-TDS 200 SR SENSOR	PCE-TDS 200 MR SENSOR
				
Longitud cable	5 m	5 m	5 m	5 m
Diámetro tubo en DN	DN 15 ... 100 20 ... 108 mm	DN 50 ... 700 57 ... 720 mm	DN 15 ... 100 20 ... 108 mm	DN 50 ... 700 57 ... 720 mm
Rango de temperatura	-30 ... 160 °C	-30 ... 160 °C	-30 ... 160 °C	-30 ... 160 °C
Dimensiones	45 x 30 x 30 mm	70 x 40 x 40 mm	198 x 25 x 25 mm	280 x 40 x 40 mm
Peso	75 g	260 g	250 g	1080 g

Referencia	PCE-TDS 200 L SENSOR
	
Longitud cable	5 m
Diámetro tubo en DN	DN 300 ... 6000 300 ... 6000 mm
Rango de temperatura	-30 ... 160 °C
Dimensiones	91 x 52 x 44 mm
Peso	530 g

3.3 Contenido del envío

- 1 x Caudalímetro ultrasónico PCE-TDS 200
- 1 x Juego de sensores de caudal (según modelo)
- 2 x Sondas de temperatura TF-RA330 (sólo PCE-TDS 200+)
- 2 x Alargadores de 5 m
- 2 x Bridas de velcro
- 1 x Adaptador de red
- 1 x Cable USB-C
- 1 x Gel de acoplamiento
- 1 x Flexómetro
- 1 x Maletín de transporte
- 1 x Manual de instrucciones

3.4 Modelos disponibles

El contenido del envío y las funciones de la serie PCE-TDS 200 dependen del modelo que adquiera, distinguiéndose básicamente entre las series PCE-TDS 200 y PCE-TDS 200+. Los dispositivos de la serie PCE-TDS 200 miden sólo el caudal, mientras que los dispositivos de la serie PCE-TDS 200+ miden adicionalmente la temperatura, la potencia térmica y la energía térmica. Es por ello que la serie PCE-TDS 200+ incluye siempre dos termopares tipo T con la referencia TF-RA330. A continuación, le indicamos los diferentes modelos y los sensores que se incluyen. Estos mismos modelos están también disponibles como versión PCE-TDS 200+.

Referencia	Sensores incluidos en el envío
PCE-TDS 200 L	2 x sensores PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 M	2 x sensores PCE-TDS 200 M
PCE-TDS 200 S	2 x sensores PCE-TDS 200 S
PCE-TDS 200 ML	2 x sensores PCE-TDS 200 M 2 x sensores PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 SL	2 x sensores PCE-TDS 200 S 2 x sensores PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 SM	2 x sensores PCE-TDS 200 S 2 x sensores PCE-TDS 200 M
PCE-TDS 200 SML	2 x sensores PCE-TDS 200 S 2 x sensores PCE-TDS 200 M 2 x sensores PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 SR	1 x sensor PCE-TDS 200 SR
PCE-TDS 200 MR	1 x sensor PCE-TDS 200 MR

3.5 Accesorios

Referencia	Descripción
CAL-PCE-TDS-ISO	Certificado de calibración ISO
CAL-PCE-TDS-DAkKS	Certificado de calibración DAkKS
PCE-TDS 200 S SENSOR	Juego de sensores para tuberías DN 15 ... 100 (sin raíl)
PCE-TDS 200 M SENSOR	Juego de sensores para tuberías DN 50 ... 700 (sin raíl)
PCE-TDS 200 L SENSOR	Juego de sensores para tuberías DN 300 ... 6000 (sin raíl)
PCE-TDS 200 SR SENSOR	Juego de sensores para tuberías DN 300 ... 6000 (sobre raíl)
PCE-TDS 200 MR SENSOR	Juego de sensores para tuberías DN 300 ... 6000 (sobre raíl)
PCE-TDS 200-SC05	Alargador de 2 x 5 m para la serie PCE-TDS 200
PCE-TDS 200 SW	Software
TF-RA330	Termopar tipo T de 1 m (sólo PCE-TDS 200+)
TF-RA330-3	Termopar tipo T de 3 m (sólo PCE-TDS 200+)
TF-RA330-5	Termopar tipo T de 5 m (sólo PCE-TDS 200+)
TT-GEL	Gel de acoplamiento, -10 ... 80 °C, 100 ml
K-GEL	Gel de acoplamiento, hasta 350 °C, 100 ml

4 Descripción del caudalímetro

4.1 Equipo de mano

Parte frontal



Parte superior



1. Conector del sensor
2. Pantalla
3. Teclas
4. Interfaz USB
5. Toma de conexión del sensor de caudal (sensor frontal)
6. Toma de conexión del sensor de caudal (sensor posterior)
7. Toma de conexión del sensor de temperatura (canal 2)
8. Toma de conexión del sensor de temperatura (canal 1)

4.2 Teclas

Tecla	Designación	Función
	ON / OFF	Encender y apagar el dispositivo
	MENÚ	Abrir el menú principal
	ATRÁS	Cancelar / Atrás / Restablecer el valor máximo
	OK	Tecla de confirmación
	REC	Abrir el menú del registro de datos
	ARRIBA	Navegar hacia arriba
	ABAJO	Navegar hacia abajo
	DERECHA	Navegar a la derecha
	IZQUIERDA	Navegar a la izquierda

5 Preparación

5.1 Alimentación

El caudalímetro ultrasónico integra una batería LiPo para alimentar el dispositivo. Cuando la batería está completamente cargada la autonomía es de unas 8 a 10 horas, según el brillo de la pantalla. La batería se carga a través de la interfaz USB situada en la parte inferior del dispositivo de mano. Puede utilizar cargadores USB adecuados. Puede acortar el tiempo de carga si apaga el dispositivo durante la carga.

Puede ver el nivel actual de carga de la batería en la parte superior derecha de la pantalla. En cuanto el nivel de carga de la batería es insuficiente para el correcto funcionamiento, el equipo de mano se apaga automáticamente y aparece la pantalla que se muestra a continuación.

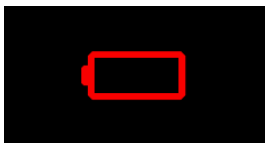


Imagen 1 | Desconexión automática

5.2 Puesta en marcha

Para encender el caudalímetro pulse la tecla ON/OFF. Cuando lo encienda, aparecerá una pantalla de inicio durante aprox. 1 segundo y, a continuación, la pantalla del caudalímetro pasará al modo de medición. Para apagarlo, mantenga pulsada la tecla ON/OFF. En la pantalla aparecerá un diálogo con una cuenta atrás para indicar que se va a apagar el dispositivo.

Los sensores de caudal se conectan introduciendo simplemente el enchufe en las tomas previstas en la parte superior del equipo de mano. Para retirar la clavija, estire un poco para desbloquear y sacarla de la toma. Para conectar los sensores debe enroscarlos con la tuerca.

Los termopares también se conectan de forma sencilla conectándolos en las tomas previstas para ello. Las clavijas tienen un contacto ancho y otro estrecho, que determinan la orientación de la clavija al enchufarla.

6 Menú

Puede abrir el menú principal en cualquier momento con la tecla “Menú”. Con las teclas con flecha navega entre las opciones del menú, y con la tecla OK confirma la entrada. Para salir de los submenús utilice la tecla “Atrás”. El menú principal de la serie PCE-TDS 200 consta de los siguientes submenús: Medición, Registrador de datos, Ajustes, Menú de usuario, Calibración, Manual e Info. En los siguientes apartados se explica con más detalle cada submenú.

6.1 Medición

En el submenú “Medición” puede configurar las opciones relevantes para la medición: Tubería, Medio, Sensores, Método de Medición, Temperatura, Unidades, Alarma, Visualización genérica, Amortiguación, Valores absolutos y Valor límite inferior.

6.1.1 Tubería

En el menú “Tubería” se configuran todos los parámetros de la tubería. Ajuste los siguientes parámetros:

Parámetro	Descripción
Material tubería	Selección de materiales estándar o introducción personalizada de la velocidad del sonido transversal. Personalizado • Véase el capítulo 6.1.1.1 Metales • Cobre CU • Acero FE • Acero inoxidable VA • Aluminio AL • Latón ME • Hierro fundido CI • Hierro FE • Níquel NI • Titanio TI • Zinc ZI Plásticos • Acrílico AC • Polietileno PE • Polipropileno PP • Policloruro de vinilo PVC • Nailon NY

	Aceros inoxidables • V2A • V4A • 1.4301 • 1.4305 • 1.4307 • 1.4310 • 1.4401 • 1.4404 • 1.4541 • 1.4550 • AISI 302 • AISI 303 • AISI 304 • AISI 304L • AISI 316 • AISI 316Ti • AISI 321 • AISI 347 Las abreviaturas de los materiales estándar se muestran en el menú "Tubería" bajo la entrada "Material tubería".
Espesor tubería	Espesor de la pared del tubo
Diámetro interior	Diámetro interior del tubo
Diámetro exterior	Diámetro exterior del tubo
Revestimiento tubería	Selección de materiales estándar o introducción personalizada de la velocidad del sonido longitudinal. • Ningún revestimiento • Personalizado • Resina de epoxi • Goma • Mortero • Poliestireno PS • Polietileno PE • Politetrafluoroetileno PTFE • Poliuretano PU • Polipropileno PP
Espesor de revestimiento de la tubería	Espesor del revestimiento del tubo

En un menú puede seleccionar el tipo de material. Los parámetros numéricos se editan mediante una ventana. Puede seleccionar cada decimal con las teclas de flecha derecha e izquierda y ajustar con las teclas de flecha arriba y abajo.

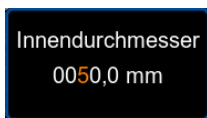


Imagen 2 | Entrada del diámetro interior

Para ajustar completamente los parámetros de la tubería, ajuste primero el material de la tubería. A continuación, introduzca el espesor de la pared del tubo. En el siguiente paso, introduzca el diámetro interior o el exterior; el otro diámetro se calcula automáticamente en función de los parámetros. Los últimos parámetros que hay que introducir son el material del revestimiento y el espesor del revestimiento.

Una vez haya finalizado de ajustar todos los parámetros de la tubería podrá guardarlos como preajuste. Así evitará tener que volver a introducirlos. Para guardar, seleccione la opción de menú "Guardar como preajuste". Una ventana confirma que se ha guardado correctamente.

Los preajustes guardados aparecen ahora en el menú "Preajustes". El nombre del archivo se compone de la abreviatura del material, el diámetro exterior, el diámetro interior y el grosor de la pared del tubo. Al abrir un preajuste se adoptan todos los parámetros de la tubería.

6.1.1.1 Materiales de tubería personalizados

En este menú es posible crear hasta 100 materiales de tuberías definidos por el usuario. Para crear un nuevo material de tubería, seleccione la opción de menú "Añadir material" e introduzca el nombre usando el teclado y confirme con el símbolo Enter en la parte inferior derecha del teclado.



Imagen 3 | Introducción del nombre del material

Tras confirmar, se abre un diálogo para introducir la velocidad del sonido transversal del material.

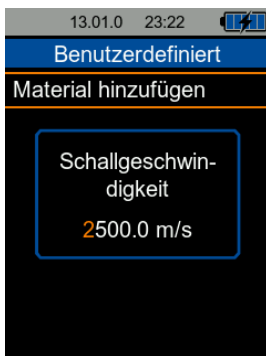


Imagen 4 | Introducción de la velocidad del sonido

Tras confirmar con la tecla OK, el material se guarda y aparece en el listado. Al seleccionar el material se abre una ventana que muestra las propiedades del material y contiene las opciones Seleccionar archivo, Editar y Borrar.



Imagen 5 | Ventana para seleccionar, editar o borrar un material

6.1.2 Ajustes medio

El menú “Ajustes medio” permite seleccionar uno de los medios estándar o introducir la velocidad del sonido y la viscosidad cinemática de un medio personalizado. Puede seleccionar entre los siguientes medios estándar:

- Agua
- Agua de mar
- Aceite
- Crudo
- Metanol
- Etanol
- Diesel
- Gasolina
- Petróleo

Un medio personalizado se selecciona introduciendo la velocidad del sonido y la viscosidad cinemática del medio. Para ello, seleccione la opción “Personalizado” y se abrirá una ventana para introducir la velocidad del sonido. Puede seleccionar cada decimal con las teclas de flecha derecha e izquierda y ajustar con las teclas de flecha arriba y abajo.

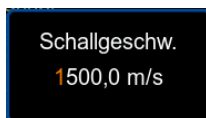


Imagen 6 | Ventana para introducir la velocidad del sonido

A continuación, confirme con la tecla OK y accederá a la ventana para introducir la viscosidad cinemática. Introduzca la viscosidad cinemática de su medio y confirme de nuevo con la tecla OK. La ventana se cierra y los datos introducidos quedan guardados.

Nota Puede calcular la viscosidad cinemática a partir de la viscosidad dinámica y la densidad del medio mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Viscosidad cinemática [mm}^2\text{/s]} = \frac{\text{Viscosidad dinámica [mPa}\cdot\text{s]}}{1000 \cdot \text{Densidad } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

6.1.3 Sensor

Para seleccionar el tipo de sensores de caudal que utilizará entre en el menú "Sensor". Puede seleccionar entre los siguientes sensores.

Sensor	Métodos de medición	Diámetro tubería
S	Z, V, N, W	20 ... 108 mm
M	Z, V, N, W	57 ... 720 mm
L	Z, V, N, W	315 ... 6000 mm
SR	V, W	20 ... 108 mm
MR	Z, V, N, W	57... 720 mm

6.1.4 Método de medición

En el menú "Método de medición" puede seleccionar el método de montaje de los sensores. Tiene a disposición los siguientes métodos: Z, V, N y W. Encontrará una explicación más detallada de los métodos de medición en el capítulo 7.1.

6.1.5 Temperatura

En el menú "Temperatura" puede introducir manualmente la compensación de temperatura. Esta configuración compensa la velocidad del sonido y la viscosidad cinemática y se utiliza para el medio **Agua** (los demás medios no tienen compensación de temperatura).

El modelo PCE-TDS 200+ permite adicionalmente ajustar el tipo de termopar y la compensación (Offset) necesarias para los dos canales de medición de la temperatura.

Para ajustar el tipo de termopar, seleccione la opción "Tipo" del canal de temperatura presionando la tecla OK. El tipo de termopar seleccionado aparece a la derecha en color naranja. Con las teclas de flecha arriba y abajo puede seleccionar el tipo de termopar: B, E, J, K, N, R, S, T. Confirme su selección con la tecla OK.

Para ajustar la compensación (Offset), seleccione la opción correspondiente con la tecla OK. Se abrirá una ventana para introducir la compensación (Offset).



Imagen 7 | Ventana para introducir el Offset del canal de temperatura 1

Puede seleccionar cada decimal con las teclas de flecha derecha e izquierda y ajustar con las teclas de flecha arriba y abajo.

6.1.6 Unidades

Este menú permite ajustar las unidades de todas las magnitudes. La siguiente tabla muestra las unidades disponibles.

Parámetro	Unidad	Abreviatura
Dimensiones	Milímetro	[mm]
	Pulgadas	[in]
Velocidad del caudal	Metros por segundo	[m/s]
	Pies por segundo	[ft/s]
Caudal	Metros cúbicos	[m³]
	Litros	[l]
	Galón estadounidense	[gal]
	Galón imperial	[igl]
	Millones de galones estadounidense	[mg]
	Pies cúbicos	[cf]
	Barril estadounidense	[bal]
	Barril imperial	[ib]
	Barril de crudo	[ob]
	Puede ajustar la unidad de tiempo por hora, día, minuto y segundo.	
Volumen	Metros cúbicos	[m³]
	Litros	[l]
	Galón estadounidense	[gal]
	Galón imperial	[igl]
	Millones de galones estadounidense	[mg]
	Pies cúbicos	[cf]
	Barril estadounidense	[bal]
	Barril imperial	[ib]
	Barril de crudo	[ob]
Temperatura	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]

PCE-TDS 200+		
Cantidad térmica	Julio	[J]
	Kilojulio	[kJ]
	Megajulio	[MJ]
	Vatios hora	[Wh]
	Kilovatios hora	[kWh]
	Megavatios hora	[MWh]
	Unidad térmica británica	[Btu]
	Unidad térmica británica en kilos	[kBtu]
	Unidad térmica británica en megas	[MBtu]
Potencia térmica	Vatio	[W]
	Kilovatio	[kW]
	Megavatios	[MW]
	Julio por hora	[J/h]
	Kilojulio por hora	[kJ/h]
	Megajulio por hora	[MJ/h]
	Unidad térmica británica por hora	[Btu/h]
	Unidad térmica británica en kilos y por hora	[kBtu/h]
	Unidad térmica británica en megas y por hora	[MBtu/h]
Gastos	Euro	€
	Libra	£
	Dólar	\$
	Lira turca	TL
	Złoty	zł
	Yuan	¥
	Puede introducir los gastos por unidad de térmica (por ejemplo, gastos por kWh) seleccionando el menú "Gastos por [unidad]".	

6.1.7 Alarma

En el menú "Alarma" puede ajustar la alarma visual y acústica del dispositivo. Dispone de cinco modos.

Modo	Descripción
Apagado	La alarma está desactivada.
Rebasamiento	La alarma se activa al superar el valor límite superior.
Por debajo	La alarma se activa al superar el valor límite inferior.
Modo ventana	La alarma se activa cuando el valor está entre valor límite superior e inferior.
Modo ventana invertida	La alarma se activa cuando el valor está fuera del rango entre el valor límite superior e inferior.

Además de seleccionar el modo de alarma, también puede seleccionar la magnitud a controlar en el menú "Magnitud".

Puede introducir los valores límite en el menú "Límites". Al seleccionar la opción se le abrirá una ventana donde podrá introducir el valor.

6.1.8 Visualización genérica

El dispositivo permite la visualización numérica y gráfica de varios parámetros. Es posible visualizar en pantalla hasta 4 parámetros de forma numérica y hasta 2 de forma gráfica. Para seleccionar la "Vista gráfica" o "Vista numérica" coloque la marca de verificación en la opción deseada.

6.1.9 Amortiguación

La amortiguación influye en la velocidad de caudal y el propio caudal. Puede ajustar la amortiguación en un rango de 0 ... 60 segundos. Si selecciona 0 segundos desactiva la amortiguación de la medición.

6.1.10 Valores absolutos

La opción de menú "Valores absolutos" evita visualizar valores negativos para el caudal y el caudal volumétrico. Si selecciona ON visualizará un caudal volumétrico negativo con un signo positivo. De este modo, la disposición del sensor anterior y posterior no influirá en el signo de los valores de medición con respecto a la dirección del caudal.

6.1.11 Valor límite inferior

El valor límite inferior representa la velocidad de caudal por encima de la cual el medidor representa una velocidad de flujo de 0 m/s. Si después de haber establecido un punto cero igualmente se produce un punto cero fluctuante, puede seleccionar un valor mayor.

6.1.12 Indicación de distancia

Esta opción permite mostrar u ocultar la visualización de la distancia en la vista de la instalación. La visualización de la distancia está oculta por defecto.

6.1.13 Restablecer ajustes

Con esta opción puede restablecer los ajustes del menú Medición a los siguientes valores por defecto. El restablecimiento de los ajustes debe confirmarse en una ventana.

Parámetro	Valor por defecto
Materia tubería	Cobre
Espesor tubería	1
Diámetro interior	50
Revestimiento tubería	Ningún revestimiento
Espesor de revestimiento	0
Ajustes medio	Agua
Sensor	M
Método de medición	Método V
Amortiguación	10 s
Valor límite inferior	0,050 m/s

6.1.14 Resumen ajustes

La vista general de ajustes muestra todos los parámetros relevantes para la medición, así como la calidad de la señal.

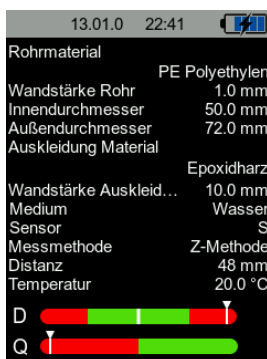


Imagen 8 | Resumen de todos los parámetros

El resumen de ajustes es especialmente útil para las consultas de asistencia técnica, a fin de proporcionar toda la información pertinente. En este caso, enviar una foto de los sensores en la tubería también es útil para identificar y solucionar posibles averías.

6.2 Registrador de datos

El registro de datos del caudalímetro permite guardar todas las magnitudes medidas. En este menú puede ajustar libremente el tiempo y la cuota de registro.

Nota Para evitar que el dispositivo se apague accidentalmente mientras se registra, no será posible apagarlo manualmente y la desconexión automática estará desactivada.

6.2.1 Condición de inicio

Puede iniciar manualmente el registro de datos pulsando una tecla o de forma automática a partir de una fecha que puede establecer en este menú.

6.2.2 Condición de parada

Existen tres opciones diferentes para detener el registro de datos. La parada puede realizarse manualmente pulsando una tecla a través de una ventana del registro de datos, en una determinada fecha y hora o tras un determinado intervalo de tiempo ajustado.

6.2.3 Intervalo

Este menú abre una ventana para ajustar la cuota de registro entre 1 segundo y 12 horas.

6.2.4 Registros

En este menú accede a todos los datos almacenados. Al seleccionar una serie de mediciones podrá ver la hora de inicio y de parada, así como el número de puntos almacenados. Una serie de datos corresponde al registro único de todas las magnitudes que, según el modelo, son las siguientes:

Modelo	Magnitudes almacenadas en cada serie de datos
PCE-TDS 200	Velocidad del caudal / Caudal / Volumen
PCE-TDS 200+	Velocidad del caudal / Caudal / Volumen / Temperatura canal 1 / Temperatura canal 2 / Diferencia de temperatura / Potencia térmica / Energía térmica / Gastos

Nota Al alcanzar 100 000 datos de medición, el dispositivo iniciará automáticamente otro nuevo registro.

6.2.5 Borrar todo

Este punto del menú, y tras confirmar en la ventana que se abre, borra todos los registros de datos almacenados.

6.2.6 Ventana Registrador de datos

Al presionar la tecla REC podrá abrir desde cualquier pantalla una ventana que muestra la configuración actual, así como el estado del registro de datos. Cuando la ventana esté abierta podrá iniciar o detener en cualquier momento un registro con una pulsación larga de la tecla OK. Además, el menú del registro de datos se abre cuando la ventana esté abierta y pulse la tecla MENÚ.

Nota Al alcanzar el número máximo de registros (máximo de 100 registros posibles), se abrirá una ventana con el mensaje "Error tarjeta SD". En tal caso, borre una o varios registros para poder añadir más registros.

6.3 Ajustes

6.3.1 Separador decimal

Puede seleccionar un punto o una coma como separador decimal de los valores de medición.

6.3.2 Fecha y hora

En este menú puede ajustar la fecha y la hora. También puede seleccionar el formato de la fecha y la hora.

6.3.3 Pantalla

Aquí ajuste el brillo de la pantalla entre el 50 y el 100 %. Además, puede configurar la función de atenuación automática. Una vez transcurrido el tiempo ajustado, la pantalla se atenúa a un brillo inferior para ahorrar energía o se apaga por completo. Al pulsar cualquier tecla el brillo volverá al valor originalmente ajustado.

6.3.4 Idioma

Aquí puede seleccionar el idioma del menú: alemán, chino, francés, español, holandés, inglés, italiano, polaco, portugués, ruso y turco.

Nota Para restablecer un idioma seleccionado incorrectamente, apague el dispositivo con la tecla ON/OFF. A continuación, mantenga pulsada la tecla "Atrás" y encienda el dispositivo. Accederá automáticamente a la configuración de idioma con la selección de idioma en inglés.

6.3.5 Autoapagado

Aquí puede ajustar la desconexión automática. El dispositivo se apaga cuando se activa el modo de ahorro de energía, siempre que no haya pulsado ninguna tecla durante un determinado periodo de tiempo. Puede seleccionar entre 1 minuto, 5 minutos y 15 minutos. También puede desactivar la desconexión automática.

6.3.6 Ajustes de fábrica

Aquí puede restablecer los ajustes de fábrica. Se hace una distinción entre los ajustes de la unidad y los preajustes con los parámetros de la tubería. Estos pueden restablecerse por separado.

Al restablecer la configuración de la unidad, se restauran los valores predeterminados para los parámetros de medición y el resto de opciones del menú.

Al restablecer los preajustes, se borrarán todos los preajustes almacenados en la unidad.

6.4 Menú de usuario

El PCE-TDS 200 permite almacenar hasta 10 usuarios diferentes. Puede proteger el uso del caudalímetro con una contraseña de 4 dígitos. Cuando se realiza un registro de datos, se anota en el registro qué usuario realizó la medición y qué usuario calibró el aparato de medición.

6.4.1 Crear usuario

Puede crear un máximo de 10 usuarios. Dispone de un máximo de 25 caracteres para el nombre y 4 números para la contraseña.

6.4.2 Borrar usuario

Aquí puede eliminar usuarios. Necesita la contraseña correspondiente para eliminar un usuario.

6.4.3 Cambiar contraseña

Aquí puede cambiar la contraseña introducida. Si ha olvidado la contraseña, pulse simultáneamente las teclas de flecha ARRIBA/ABAJO durante 5 segundos. segundos; la contraseña se restablece y deberá asignar una contraseña nueva.

6.4.4 Inicio de sesión del usuario

Aquí puede establecer si desea que aparezca el nombre de usuario al encender el caudalímetro. Este ajuste se aplica a todos los usuarios creados. Puede activar el inicio de sesión de usuario, en cuyo caso, cada usuario deberá iniciar sesión con la contraseña almacenada. La otra opción es desactivar el inicio de sesión de usuario, en cuyo caso el dispositivo se inicia sin inicio de sesión.

6.5 Calibración

El menú "Calibración" permite establecer un factor de escala que se determina mediante una calibración. Como la calibración requiere una configuración de medición especial, la entrada a este menú está protegido con un código.

Por favor, envíe su dispositivo a PCE Instruments para su calibración. Encontrará nuestros datos de contacto al final de este manual.

6.6 Manual

Al entrar en este menú aparece un código QR. Con un lector QR adecuado (por ejemplo, un Smartphone) podrá escanearlo y acceder al manual de instrucciones.

6.7 Información

El menú Info muestra el nombre del modelo, el número de serie y la versión del Firmware.

7 Medición

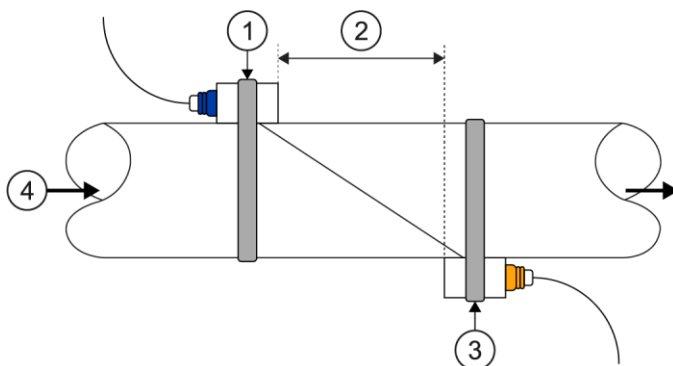
7.1 Principio y métodos de medición

El caudalímetro permite medir la velocidad de caudal de líquidos en tuberías sin interferir en la tubería y sin afectar al caudal.

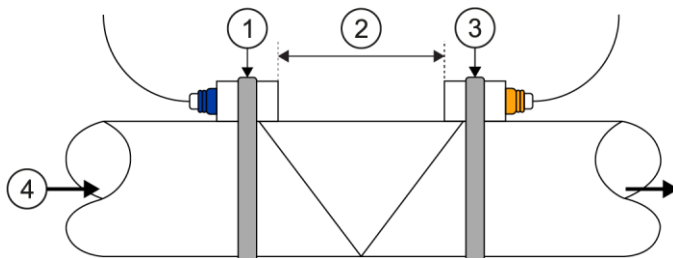
Para permitir una medición no intrusiva, el PCE-TDS 200 utiliza dos sensores que funcionan a la vez como transmisores y receptores ultrasónicos. Los sensores se fijan a la pared exterior de la tubería a una distancia definida. Para conseguir la transmisión de los ultrasonidos es necesario aplicar un gel de acoplamiento a los sensores. Cuando las señales ultrasónicas se transmiten con y contra la dirección del flujo del líquido, se producen diferencias en el tiempo de tránsito. Estas diferencias de tiempo permiten deducir en la velocidad del flujo.

Puede montar los sensores usando cuatro métodos de medición diferentes, que mostramos a continuación.

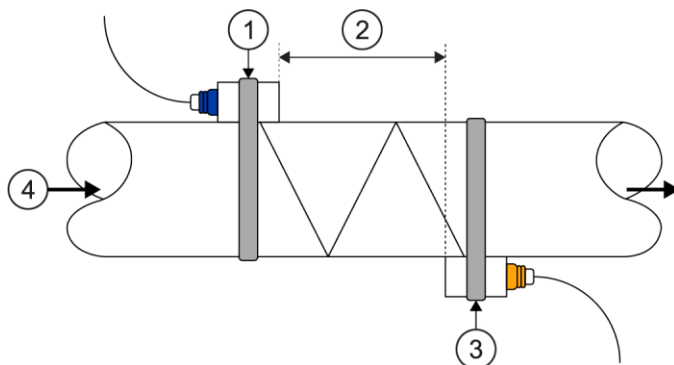
Método Z



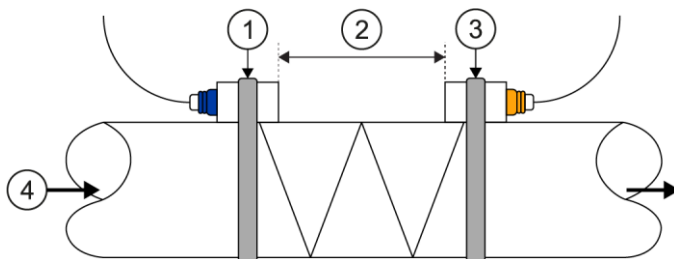
Método V



Método N



Método W



1 Sensor anterior | 2 Distancia del sensor | 3 Sensor posterior | 4 Dirección del caudal

Cuanto mayor sea la frecuencia con la que el sonido atraviesa el líquido, mayor será la precisión para medir velocidades de caudal muy pequeñas. Sin embargo, la intensidad de la señal disminuye con cada rebote del sonido, por lo que el método W y N no puede utilizarse en todas las tuberías.

Cuando los parámetros de la tubería lo permiten, recomendamos utilizar el método V, ya que ofrece los mejores resultados en cuanto a calidad de la señal y estabilidad del punto cero. Sin embargo, si la calidad de la señal es demasiado baja, puede utilizarse el método Z.

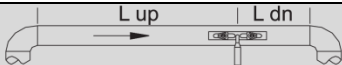
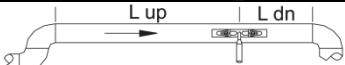
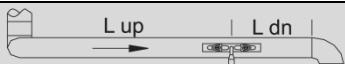
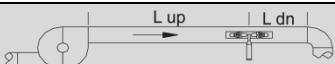
7.2 Preparación

7.2.1 Punto de medición

El primer paso en la instalación debe ser encontrar un lugar adecuado para montar los sensores. Se trata de un requisito previo para obtener resultados de medición precisos. Para ello, es necesario tener un conocimiento básico de las tuberías o el sistema de tuberías. Ahora bien, en algunos casos no importa si las tuberías tienen un revestimiento o no.

Una posición óptima sería una tubería recta de longitud infinita, en la que el líquido no tuviera burbujas de aire ni impurezas. La tubería puede ser vertical u horizontal. Para evitar imprecisiones causadas por turbulencias en el líquido, prevea un tramo recto de tubería aguas arriba y aguas abajo del punto de medición. En general, la longitud del tramo aguas arriba desde el punto de medición debe ser al menos 10 veces el diámetro de la tubería y el tramo aguas abajo desde el punto de medición 5 veces el diámetro de la tubería.

La siguiente tabla muestra ejemplos de un buen posicionamiento:

Recorridos de tuberías y posición del sensor	Entrada	Salida
	$L_{up} \times \varnothing$	$L_{dn} \times \varnothing$
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

7.2.2 Instalación de sensores

El PCE-TDS 200 utiliza sensores piezoeléctricos que transmiten y reciben ondas ultrasónicas. El tiempo que tardan las ondas ultrasónicas en atravesar las paredes de la tubería y el líquido permite extraer conclusiones sobre la velocidad del flujo. Dado que el tiempo de tránsito de los impulsos ultrasónicos es muy corto, es muy importante que la distancia y la alineación de los sensores sean lo más precisos posible para obtener la mayor precisión posible.

Al instalar los sensores tenga en cuenta los siguientes puntos:

- (1) Algunas tuberías tienen un revestimiento. Puede haber una capa límite entre el tubo exterior y el revestimiento interior. Esta puede desviar o atenuar las ondas ultrasónicas. En tal caso, la medición es muy difícil. Lo mismo se aplica a los revestimientos externos de la tubería, como la pintura. El dispositivo permite introducir los datos de revestimiento, aunque puede ser necesario en muchos casos tener que eliminarlo para poder realizar una medición.
- (2) Busque una posición óptima en su sistema de tuberías, es decir, un tramo recto con tuberías lo más nuevas y limpias posibles, que tengan una superficie plana.
- (3) La limpieza es prioritaria. Lije o pule el punto donde piense colocar los sensores para crear una superficie de contacto plana.
- (4) No debe haber ningún espacio de aire entre los sensores y la superficie de la tubería. Fije los sensores con suficiente gel de acoplamiento. Apriete las bridas de sujeción con fuerza para que la posición de los sensores no varíe durante la medición.
- (5) Para evitar que las burbujas de aire en las tuberías que no están completamente llenas provoquen errores de medición, fije los sensores en el lateral de la tubería. Por otro lado, tenga en cuenta que en tales casos no será posible calcular el caudal correctamente el caudal debido a que la tubería no está completamente llena.

7.2.3 Distancia del sensor

Puede consultar la distancia entre el sensor anterior y posterior en el menú de medición, bajo la vista de instalación (véase el capítulo 7.4). Aquí se indica la distancia interior de los dos sensores, que sirve como punto de referencia para la instalación de los sensores. El ajuste fino se realiza seleccionando la distancia de forma que el indicador de la pantalla de distancia quede lo más centrado posible (véase el capítulo 7.3).

Para que el PCE-TDS 200 calcule la distancia correcta, introduzca previamente los siguientes parámetros:

- (1) Diámetro exterior de la tubería
- (2) Espesor del material de la tubería
- (3) Material de la tubería
- (4) Espesor del material de revestimiento de la tubería
- (5) Material de revestimiento de tuberías
- (6) Tipo de líquido
- (7) Tipo de sensores conectados
- (8) Disposición de los sensores
- (9) Temperatura del medio

7.3 Montaje

Antes de la puesta en marcha, lea los capítulos anteriores 7.1 y 7.2 para comprender el principio de medición y los factores que influyen en la medición.

Para realizar una medición, primero es necesario ajustar todos los parámetros en el menú "Medición" (véase 6.1) para la tubería utilizada, el medio, los sensores, el método de medición y la temperatura. Una vez ajustados y comprobados todos los parámetros, vuelva a la pantalla de medición y navegue hasta la vista de instalación. La vista de instalación muestra el método de medición, el tipo de sensores y la distancia entre los sensores.

Nota Tenga en cuenta que al usar el método Z los sensores pueden solaparse.

Monte los sensores según el método indicado en pantalla y teniendo en cuenta la distancia adecuada. Aplique **suficiente gel de acoplamiento** a los sensores. El medidor ya debería poder recibir una señal y mostrarla a través del indicador de calidad. Si el indicador de calidad se encuentra en la zona verde, puede continuar con el ajuste de la distancia. Si no hay señal o la señal es débil, compruebe de nuevo los ajustes y siga las instrucciones de los capítulos 7.1 y 7.2.

Ahora ajuste la distancia de los sensores de forma que el indicador de la pantalla de distancia esté lo más centrado posible en la zona verde. Le mostramos a continuación un ejemplo de la pantalla de instalación con un buen ajuste.

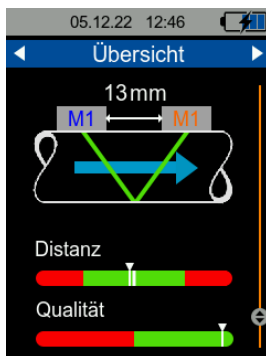


Imagen 9 | Vista de la instalación con un buen ajuste

Una vez ajustada la distancia, el dispositivo está listo y podrá realizar una medición.

Dado que el punto cero puede desplazarse en función de las condiciones de medición (instalación, material de la tubería, etc.), es posible restablecer el punto cero en la vista de la instalación. **Para ello, ¡asegúrese que el líquido de la tubería no se desplace!**

En la vista de instalación, mantenga pulsada la tecla **OK** hasta que se abra una ventana de confirmación y confirme el ajuste del punto cero. Mientras el dispositivo determina el punto cero, aparece una ventana de espera. El punto cero habrá sido fijado cuando se cierre la ventana.

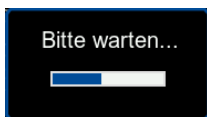


Imagen 10 | Ventana que indica esperar

Para medir la potencia térmica y la energía térmica es necesario conectar los sensores de temperatura al caudalímetro y colocarlos en los correspondientes puntos de medición. El canal de temperatura 1 debe conectarse al punto de medición más caliente (por ejemplo, la ida de un sistema de calefacción) y el canal 2 al punto de medición más frío (por ejemplo, el retorno de un sistema de calefacción).

7.4 Pantalla de medición

7.4.1 Navegación

Para garantizar una visualización clara de las magnitudes, la pantalla de medición consta de varios modos de visualización. Cada modo de visualización presenta una magnitud, que se muestra en la zona azul superior de la pantalla. Puede cambiar de modo de visualización utilizando las teclas de flecha izquierda y derecha.

Algunos modos de visualización integran adicionalmente diferentes formatos de presentación de los valores como, por ejemplo, la presentación numérica simple, la presentación gráfica o la presentación de los valores estadísticos (valor mínimo, valor máximo y valor promedio). Podrá cambiar el formato de visualización con las teclas de flecha arriba y abajo. A continuación, le mostramos algunos formatos de visualización de la magnitud velocidad de caudal.



Imagen 11 | Formato de presentación numérica, estadística y gráfica

La siguiente tabla indica los formatos de presentación disponibles según la magnitud a medir.

	Velocidad del caudal	Caudal	Potencia térmica	Cantidad térmica	Temperatura
Numérico	Velocidad del caudal	Caudal, volumen, volumen positivo, volumen negativo	Potencia térmica	Cantidad térmica, gastos	Temperatura del canal 1, canal 2 y diferencia
Estadístico	Valor mínimo, máximo y promedio de la velocidad del caudal	Valor mínimo, máximo y promedio del caudal	Valor mínimo, máximo y promedio de la potencia térmica	-	Valor mínimo, máximo y promedio de temperatura del canal 1, canal 2 y diferencia
Gráfico	Velocidad del caudal	Caudal	Potencia térmica	-	Temperatura del canal 1 y canal 2

Adicionalmente a los modos de visualización de los diferentes parámetros, también dispone de una pantalla “Resumen”. La visualización general integra una vista numérica y otra gráfica, así como la pantalla de instalación, descrito en el capítulo 7.3.

La vista numérica permite visualizar hasta cuatro magnitudes de libre elección. En la vista gráfica puede visualizar dos magnitudes en paralelo. La selección del tipo de vista se realiza a través del menú indicado en el capítulo 6.1.8 Visualización genérica.



Imagen 12 | Modos de visualización del modo Resumen

7.4.2 Métodos abreviados de teclado

Para simplificar la navegación a la vista general, pulse la tecla "Atrás". Si pulsa nuevamente la tecla "Atrás" accederá la pantalla de instalación.

Es posible restablecer los valores estadísticos visualizados manteniendo pulsada la tecla OK. Esto es posible en la visualización estadística de los modos de Velocidad de caudal, Caudal, Potencia térmica y Temperatura.

Cuando esté en la visualización numérica en los modos Cantidad térmica y Caudal, podrá poner a cero el contador de caudal o la cantidad térmica pulsando la tecla OK.

8 Mantenimiento y recordatorios

8.1 Medición

8.1.1 Diferencia entre materiales

La reproducibilidad y la precisión de la medición dependen directamente de la introducción de los parámetros de la tubería y del medio. Por lo tanto, es importante conocer las características del sistema e introducirlas correctamente en los ajustes.

Un parámetro frecuentemente desconocido es la velocidad del sonido de la tubería. Si la velocidad del sonido introducida no se corresponde con la real, el aparato no puede determinar correctamente la distancia entre los sensores, lo que dificulta la instalación.

Las velocidades acústicas almacenadas en el aparato son valores promedio, que pueden no corresponder a las propiedades de la tubería. Especialmente con aleaciones como el acero inoxidable, pueden producirse grandes desviaciones.

8.1.2 Fijación de los sensores

La instalación de los sensores es especialmente relevante en las mediciones de larga duración para evitar un cambio de posición. Por lo tanto, asegúrese de que las correas de fijación garantizan una sujeción firme de los sensores. Dependiendo de la aplicación, también puede ser útil fijar los cables de los sensores a la tubería para evitar que los sensores se hundan debido al peso propio de los cables de los sensores.

8.1.3 Medición en tuberías pequeñas

Para tuberías con un diámetro inferior a 35 mm, se recomienda generalmente usar el método Z. En teoría es posible utilizar los métodos V, N y W, pero en la práctica estos son más propensos a errores durante la instalación, por lo que recomendamos el método Z.

8.1.4 Comprobación del funcionamiento de los sensores

Para comprobar el funcionamiento de los sensores sin la influencia de una tubería, proceda como se indica a continuación.

1. Ajuste el diámetro interior de la tubería a 20 mm, el espesor de la tubería a 1 mm y seleccione "Sin revestimiento" en el revestimiento de la tubería.
2. Seleccione el Método de medición Z.
3. Navegue a la pantalla de instalación.
4. Coloque un poco de gel de acoplamiento sobre los sensores y colóquelos en posición Z uno sobre el otro.
5. La indicación de calidad debería mostrar ahora una calidad de recepción, siempre que los sensores no tengan ningún defecto y estén bien colocados.

8.2 Asistencia técnica

La mejor forma de ayudarle en sus consultas de asistencia es disponer de toda la información necesaria sobre la aplicación de medición. Encontrará un resumen de los parámetros de medición relevantes en el aparato, en la vista general de ajustes del menú Medición (véase 6.1.14). El envío de algunas imágenes de los sensores en la tubería también resulta útil para identificar y resolver problemas de instalación.

8.3 Actualización del Firmware

Descargue el flash y el software de actualización a través del siguiente enlace:

<https://www.pce-instruments.com/deutsch/software/PCE-TDS-200-plus-flash.zip>.

1. Asegúrese de que el caudalímetro está apagado.
2. Mantenga pulsado la tecla de menú y pulse brevemente la tecla ON/OFF después de un segundo. A continuación, mantenga pulsada la tecla Menú durante otros dos segundos. La pantalla del caudalímetro debería permanecer en negro. En caso que el dispositivo se encienda, vuelva a repetir el proceso.
3. Conecte el caudalímetro al PC mediante el cable USB-C
4. Inicie ahora el software de actualización. Ahora se actualizará el Firmware.
5. Una vez finalizado el proceso de actualización, el dispositivo se iniciará normalmente.

Nota En caso que disponga del software del PCE-TDS 200, podrá actualizar el caudalímetro a través del software. El software le indicará en la barra de estado inferior si es necesario actualizar el dispositivo, indicando en letra roja "Firmware-Update [1.0.13]". Simplemente pinche sobre "Firmware-Update [1.0.13]" para actualizar.



8.4 Restablecer el idioma

Para restablecer un idioma configurado incorrectamente, apague el caudalímetro usando la tecla ON/OFF. A continuación, encienda el dispositivo manteniendo pulsada la tecla ATRAS. Accederá automáticamente a los ajustes de idioma y el dispositivo se preajustará al idioma inglés.

9 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se explican en nuestra sección *Términos y condiciones*, que puede encontrar aquí: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>.

10 Reciclaje

Por sus contenidos tóxicos, las baterías no deben tirarse a la basura doméstica. Se tienen que llevar a sitios aptos para su reciclaje.

Para poder cumplir con la RII AEE (devolución y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros aparatos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje. Puede enviarlo a:

PCE Ibérica SL
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España

Para poder cumplir con la RII AEE (recogida y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros dispositivos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje.

RII AEE – Nº 001932
Número REI-RPA: 855 – RD. 106/2008



Todos los productos marca PCE
tienen certificado CE y RoHS.

Información de contacto PCE Instruments

Alemania

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Francia

PCE Instruments France EURL
2, rue Georges Kuhnmmunch
67250 Soultz-sous-Forêts
France
Tel.: +33 (0) 972 35 37 17
Fax: +33 (0) 972 35 37 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

España

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel.: +34 967 543 548
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Reino Unido

PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel.: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

Italia

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Tel.: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

Turquía

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Tel.: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Estados Unidos

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel.: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Dinamarca

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel. +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
https://www.pce-instruments.com/dansk

Los manuales de usuario están disponibles en varios idiomas: français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文)

Los encontrará en: www.pce-instruments.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

