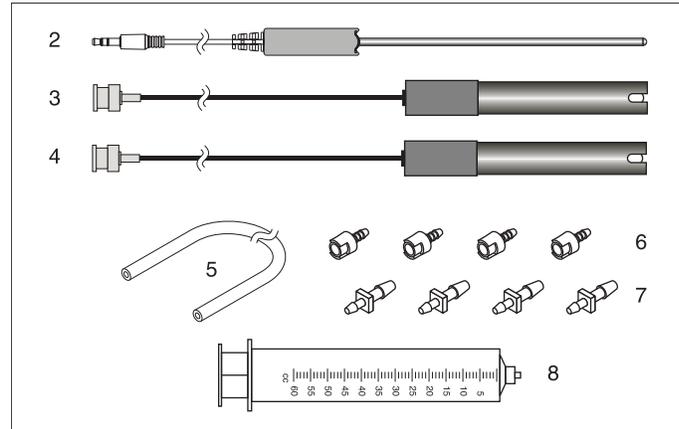
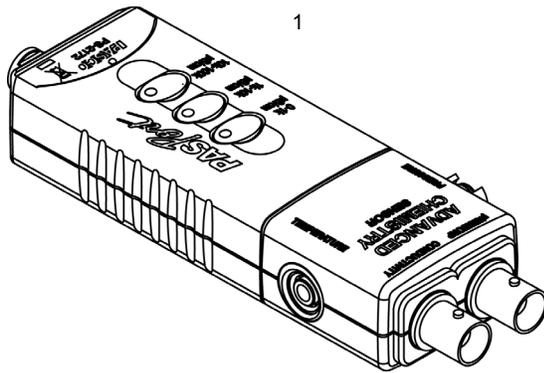


Sensor de Química Avanzada

PS-2172



Material incluido

Referencia

- | | |
|--|---------|
| 1. Sensor de química avanzada | PS-2172 |
| 2. Sonda de temperatura de acero inoxidable | PS-2153 |
| 3. Sonda de conductividad (10x) | PS-2571 |
| 4. Electrodo de pH | PS-2573 |
| 5. Tubo de poliuretano (60 cm, 1/8 inch. diam. int.) | |
| 6. Conector de liberación rápida (cant. 4) | |
| 7. Conector de tubo (cant. 4) | |
| 8. Jeringa (60 cc) | |

Material requerido

Interface PASPORT Ver catálogo PASCO o www.pasco.com

Material opcional

- | | |
|--|---|
| Sonda de temperatura de respuesta rápida | PS-2135 (paquete de 3 uds.) |
| Sonda de temperatura de piel/superficie | PS-2131 |
| Electrodos de ión selectivo (ISE) | Ver catálogo PASCO o www.pasco.com |
| Electrodo de potencial de reducción de oxidación (ORP) | CI-6716 |

Introducción

El sensor múltiple de química avanzada PS-2172 combina cuatro sensores en una sola unidad:

- Temperatura
- pH/ORP/ISE
- Presión absoluta
- Conductividad

Cuando se conecta a una interface PASPORT, el sensor de química avanzada recoge datos de cada sensor componente a velocidades de hasta 100 muestras por segundo. Se puede utilizar un solo sensor componente, o cualquier combinación simultánea a la vez. Si usted tiene una interface PASPORT que soporta varios sensores, o si tiene más de una interface conectada al ordenador, puede utilizar el sensor de química avanzada en combinación con otros sensores PASPORT.

Configuración del Sensor, la Interface y el programa

Conecte el sensor múltiple a su interface PASPORT como muestra la imagen (derecha). Conecte cualquiera o todas las sondas incluidas al sensor. (Puede dejar cualquiera de las sondas desconectados si no las va a utilizar.) Si va a utilizar un electrodo de ión selectivo o de potencial de reducción de oxígeno, conéctelo al puerto pH/ISE/ORP. Si va a medir la presión en un aparato o en la jeringa incluida, conéctelo al puerto de presión del sensor mediante el tubo y los conectores de liberación rápida incluidos.

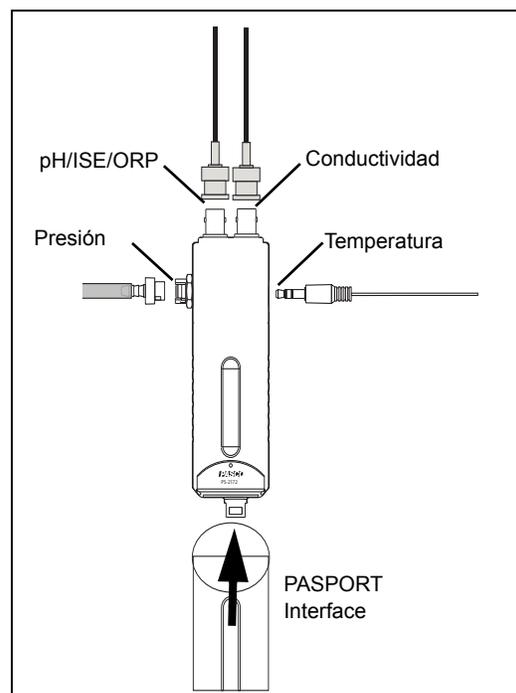
Siga las instrucciones a continuación para configurar el sensor con Capstone, SPARKvue/SPARK SLS o Xplorer GLX (modo autónomo).

Para obtener información detallada sobre cada uno de los componentes del sensor múltiple, ver páginas 3-5.

Configuración de Capstone

Conecte el sensor PASPORT a una interface compatible con Capstone. Cree una o más pantallas de datos. Pulse  para iniciar la adquisición de datos y  para detenerla.

Tenga en cuenta que el sensor recogerá datos de las sondas que no están conectadas. Estos datos aparecen en el resumen de datos y se muestran si se seleccionan en una o más pantallas. La frecuencia de muestreo predeterminada y otros parámetros se definen en la Configuración del hardware en la paleta de Herramientas. La calibración se realiza con el asistente de calibración en la paleta de Herramientas. Para obtener más información sobre el uso de Capstone, consulte la Ayuda en línea de Capstone o la Guía de Usuario.



Configuración de SPARKvue/SPARK SLS

Conecte el sensor PASPORT directamente a la SPARK SLS o a un ordenador mediante una interfaz compatible con SPARKvue. Cree una o más pantallas de datos. Pulse  para iniciar la adquisición de datos y  para detenerla.

La frecuencia de muestreo predeterminada se define en Opciones de Muestreo. La calibración se realiza con las Herramientas de experimentos>Calibrar sensor. Para obtener más información sobre el uso de SPARKvue/SPARK SLS, consulte la ayuda en línea de SPARKvue/SPARK SLS o la Guía de Usuario.

Configuración de Xplorer GLX

Si está utilizando una Xplorer GLX en modo autónomo, pulse  para iniciar la adquisición de datos.

Tenga en cuenta que el sensor puede recopilar datos de las sondas que no están conectadas. Oculte o ignore estas mediciones. Para ocultar las mediciones que no necesite, abra la pantalla Sensores (desde la pantalla de Inicio, pulse ). En la pantalla de Sensores también puede cambiar la frecuencia de muestreo y abrir el cuadro de diálogo de Calibración. Para obtener más información sobre el uso de la Xplorer GLX, consulte la Guía de Usuario de la GLX.

Temperatura

Utilice este componente del sensor múltiple para medir la temperatura de un líquido o de un objeto. La medida puede mostrarse en unidades °C, °F o K. (En DataStudio, pulse en el botón Configuración para cambiar las unidades.) Puede utilizar la sonda de acero inoxidable incluida o una sonda diferente, como la sonda de respuesta rápida(PS-2135) o la sonda de piel/superficie (PS-2131). Los equipos de PASCO que tengan un termistor integrado de 10 kΩ también se podrán conectar al sensor. El sensor detecta automáticamente la presencia de la sonda de temperatura y sólo recogerá datos de temperatura, si la sonda está conectada.

Medida de la temperatura

Para medir la temperatura, conecte la sonda y comience la adquisición de datos. Sumerja la punta de la sonda en un líquido o póngala en contacto con un objeto. La sonda incluida de acero inoxidable puede utilizarse tanto en condiciones secas como en líquidos, tales como agua o productos químicos y soluciones suaves.

Consejo: Para una mejor resistencia química, usar una funda de teflón® (CI-6549).

Calibración de la temperatura

La medida de temperatura puede calibrarse; sin embargo, para la mayoría de aplicaciones, la calibración no es necesaria. Utilice una calibración de dos puntos con dos patrones de temperatura conocidos. Consulte la Guía de Usuario de SPARKvue/SPARK SLS, Capstone o Xplorer GLX para obtener instrucciones de calibración.

pH/ISE/ORP

La entrada de pH/ISE/ORP del sensor múltiple es un sensor especializado de tensión. Su conector BNC acepta el electrodo incluido de pH, así como electrodos ISE y ORP.

El sensor mide la tensión producida por cualquiera de estos electrodos. Cuando se utiliza con una sonda de pH, el sensor también calcula el pH sobre la base de la tensión medida.

Conecte el electrodo de pH (u otro electrodo) al puerto de pH/ISE/ORP y comience la adquisición de datos. En el ordenador o interface, se mostrará la medida del pH para el pH calculado (suponiendo que el electrodo de pH esté conectado). Para otros electrodos, se mostrará **voltaje ISE** (esto es válido para pH, ISE y ORP)

Medida del pH

El electrodo de pH produce una tensión proporcional al pH de la solución donde está sumergido. Esta tensión es medida por el sensor, que calcula el pH.

Desenrosque el tapón de la botella de almacenamiento y retire el electrodo (tenga cuidado de no derramar la solución de almacenamiento). Empuje la junta tórica y el tapón hacia arriba del electrodo (o retírelo si se utiliza el contador de gotas). Enjuague la punta del electrodo con agua destilada. Si ve burbujas en la ampolla del electrodo, sacúdalo suavemente (similar a como se hace con un termómetro). Comience la adquisición de datos. Coloque la punta del electrodo en la solución a medir y espere a que la lectura en su ordenador o interface se estabilicen. Enjuague el electrodo con agua destilada antes de medir otra solución.

Calibración del pH

La medida del pH puede calibrarse; sin embargo, para la mayoría de aplicaciones, la calibración no es necesaria. Realice una calibración de dos puntos con dos soluciones tampón de pH conocidas. Consulte la Guía de Usuario de SPARKvue/SPARK SLS, Capstone o Xplorer GLX para obtener instrucciones de calibración.

Mantenimiento y almacenamiento del electrodo de pH

Limpieza

Si el electrodo de pH se contamina, utilice uno de estos métodos para limpiarlo y restaurarlo. Después de cualquiera de estos procedimientos, sumerja el electrodo en una solución tampón de pH 7 durante 30 minutos.

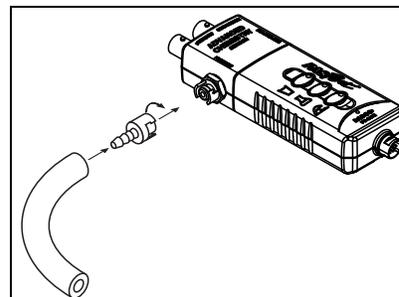
- **Contaminación general:** Sumerja el electrodo en ácido clorhídrico (HCl) 0,1 molar durante 15 minutos.
- **Depósitos de proteínas:** Sumerja el electrodo en una solución al 1% de pepsina en HCl 0,1 molar.
- **Depósitos inorgánicos:** Enjuague el electrodo con una solución 0,1 molar de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) tetrasodio.
- **Aceite y película de grasa:** Lave el electrodo cuidadosamente con un detergente suave o un disolvente que sea eficaz para esa película en particular.
- **Contaminación desconocida:** Sumerja el electrodo alternativamente en hidróxido sódico (NaOH) 12 molar y HCl 1 molar. Déjelo en cada solución durante un minuto. Enjuague completamente entre cada inmersión. Termine con HCl. (El NaOH ataca el vidrio y el HCl restablece iones de hidrógeno en la superficie.)

Si con estos pasos no mejora la respuesta del electrodo, sustitúyalo.

Almacenamiento

Almacenar el electrodo de pH en la botella de almacenamiento del electrodo incluido, con una de las siguientes soluciones. (Nunca almacene el electrodo con agua destilada)

- **Corto plazo** (hasta una semana): solución tampón pH 4 o agua del grifo.
- **Largo plazo** (más de una semana): solución de KCl 4 molar (incluida con el electrodo).



Presión

Este componente del sensor múltiple mide la presión absoluta gaseosa de 20 kPa a 400 kPa. La medida puede mostrarse en unidades de kPa, N/m^2 , libras por pulgada cuadrada (psi), atmósferas (atm), o torr.

Si no hay nada conectado al puerto de presión, el sensor mide la presión atmosférica.

Para medir la presión en un aparato o en la jeringa incluida, conéctelo al sensor mediante el tubo y los conectores incluidos. Inserte el extremo en punta de un conector de liberación rápida en un trozo de tubo. Coloque el conector de liberación rápida en el puerto de presión del sensor y gírelo hacia la derecha para asegurarlo. Si su aparato tiene un conector de punta o cónico (como el de la jeringa incluida), conéctelo directamente en el otro extremo del tubo. Si el aparato tiene un puerto de presión de liberación rápida, utilice otro conector de liberación rápida en el otro extremo del tubo. Utilice uno de los conectores de tubo incluidos para conectar el tubo a uno de mayor diámetro o a un tapón de goma con un agujero.

Nota: No permita que entre líquido en el puerto de presión.

Conductividad

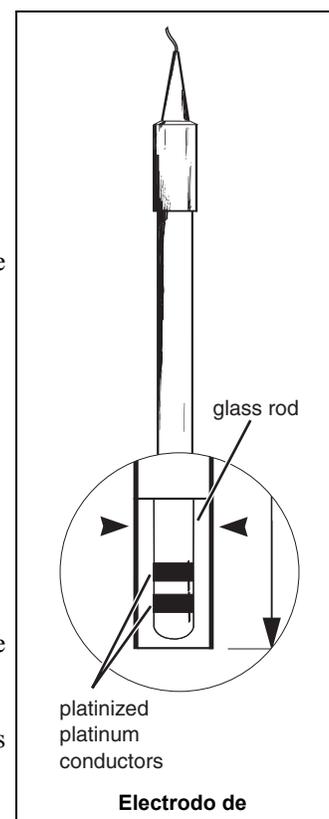
El componente del sensor de conductividad mide la conductividad electrolítica de soluciones acuosas. Se determina la conductividad mediante la aplicación de un voltaje alterno a la célula de electrodo del extremo de la sonda y midiendo la corriente resultante. Se puede utilizar el electrodo incluido 10x o un electrodo 1x (PASCO parte 699-06620). En el programa o en la interface seleccionar medida de **Conductividad (10x)** o **Conductividad (1x)**, dependiendo del electrodo que se esté utilizando.

Nota: La sonda 10x puede utilizarse para medir una conductividad de hasta 100.000 $\mu S/cm$. La sonda 1x tiene un décimo del rango (hasta 10.000 $\mu S/cm$), pero diez veces mejor resolución.

Medida de la conductividad

Antes de usar el electrodo de conductividad, sumerja su extremo en agua destilada durante 5 a 10 minutos. Conecte el electrodo al sensor múltiple y comience la adquisición de datos. Sumerja el extremo del electrodo en la solución a medirse y espere a que la lectura se estabilice. Enjuague el electrodo con agua destilada antes de medir una solución diferente.

El sensor de conductividad tiene tres rangos, seleccionables mediante los tres botones del sensor. Para seleccionar un rango, pulse uno de los botones: 0 $\mu S/cm$ a 1.000 $\mu S/cm$, 1.000 $\mu S/cm$ a 10.000 $\mu S/cm$ o 10.000 $\mu S/cm$ a 100.000 $\mu S/cm$. Un LED en los botones indica qué rango está seleccionado. Para determinar qué rango es el apro-



piado, mirar los datos (p.e., en un gráfico), mientras se están recopilando; si la medida se parece a una "barandilla" en la parte superior del rango seleccionado (1.000 µS/cm o 10.000 µS/cm), seleccionar el siguiente rango más alto. Se puede pulsar un botón para cambiar el rango sin detener la recopilación de datos.

Nota: Los rangos especificados anteriormente son para una sonda 10x. Divida cada rango por 10 si está utilizando una sonda 1x.

El electrodo de conductividad es sensible a concentraciones muy bajas de sólidos disueltos, por lo que probablemente nunca mida una muestra con una conductividad cero. Una lectura de 25 µS/cm para el agua "pura" es típica. La verdadera agua pura es difícil de obtener y almacenar. La tabla (a la derecha) muestra los valores típicos de conductividad para soluciones acuosas comunes a 25 °C.

Como regla general, para estimar los sólidos disueltos totales (TDS) en partes por millón (ppm), dividir la conductividad en µS/cm por 2.

Rango (µS/cm) Sonda 10x



LED indicador del rango seleccionado.

| Solución | Conductividad (µS/cm) |
|-----------------|-----------------------|
| Ultra-agua pura | 0,05 a 0,75 |
| Agua potable | 50 a 1.500 |
| Agua de mar | ~ 53.000 |

Calibración de la conductividad

La medida de la conductividad puede calibrarse; sin embargo, para la mayoría de aplicaciones la calibración no es necesaria. Utilice una calibración de un punto con una solución estándar de una conductividad conocida. Para obtener instrucciones sobre la preparación de una solución estándar, consulte la sección Apéndice. Consulte la Guía de Usuario de SPARKvue/SPARK SLS, Capstone o Xplorer GLX para obtener instrucciones de calibración.

Mantenimiento y almacenamiento del electrodo de conductividad

Para asegurar resultados precisos y reproducibles, el electrodo debe estar limpio. Sustancias en el electrodo pueden contaminar la solución de prueba y cambiar la conductividad. Para limpiar el electrodo, sumerja su extremo en una solución de detergente o ácido nítrico diluido (1%) y agítelo durante tres minutos y luego enjuáguelo con agua desionizada.

Para el almacenamiento, seque el electrodo y guárdelo en su caja. Antes de utilizarlo, sumerja el electrodo en agua destilada durante al menos 5 minutos.

Especificaciones

| General | |
|---|---|
| Sensores componentes | Temperatura, pH/ISE/ORP, presión absoluta y voltaje |
| Máxima frecuencia de muestreo | 100 muestras por segundo (para cada sensor componente) |
| Frecuencia de muestreo por defecto | 10 muestras por segundo |
| Temperatura | |
| Rango | -35 °C a +135 °C |
| Precisión | ±0.5 °C |
| Resolución | 0,01 °C o mejor |
| Elemento sensible | Termistor 10 kΩ situado en la punta de sonda |
| Sonda de tensión pH/ISE/ORP | |
| Conector del electrodo | BNC estándar |
| Rango de voltaje | -2.000 mV a +2.000 mV |
| Resolución de voltaje | 0,1 mV |
| Rango de pH | 0 a 14 |
| Resolución de pH | 0,001 |
| Presión absoluta | |
| Rango | 20 kPa a 700 kPa |
| Precisión | 2 kPa |
| Resolución | 0,1 kPa |
| Repetibilidad | 1 kPa |
| Conductividad | |
| Rango | Tres rangos seleccionables por el usuario: 0 a 1.000 μS/cm, 1.000 a 10.000 μS/cm, 10.000 a 100.000 μS/cm con sonda 10x incluida. 0 a 100 μS/cm, 100 a 1.000 μS/cm, 1.000 a 10.000 μS/cm con sonda 1x opcional |
| Precisión | ±10% del fondo de escala sin calibración |
| Resolución | Mejor que 0,05% del fondo de escala |

Apéndice A: Calibración en DataStudio

En DataStudio, pulse el botón Configuración para abrir la ventana Configuración del experimento; pulsar el botón Calibrado sensores para abrir el cuadro de diálogo Calibrar sensores. Para una calibración de dos puntos, necesitará dos "patrones conocidos", como dos soluciones tampón de pH conocido o dos líquidos de temperatura conocida.

1. Del campo Sensor, seleccione **Química**.
2. Del campo de Medida, seleccione **Temperatura o pH**.
3. Asegúrese de que "Calibrar simultáneamente todas las medidas similares" *no* está seleccionado.
4. En Tipo de calibración, seleccione **2 Puntos (Offset y ajuste pendiente)**, si no está ya seleccionado.
5. Coloque la sonda de temperatura o de pH en el primer valor conocido.
6. Introduzca la temperatura o pH conocidos en el campo **Valor estándar** del punto 1.
7. Observe la **Medida del sensor actual** y espere hasta que se estabilice.
8. Pulse en **Lectura del sensor** del punto 1.
9. Coloque la sonda en el segundo valor conocido.
10. Introduzca la temperatura o pH conocidos en el campo **Valor estándar** del punto 2.
11. Observe la **Medida del sensor actual** y espere hasta que se estabilice.
12. Pulse en **Lectura del sensor** del punto 2.
13. Pulse **Aceptar** la nueva calibración.

The screenshot shows the 'Calibrar sensores' dialog box. At the top, 'Sensor, Measurement, Unit' is set to 'Chemistry' and 'Temperature (°C)'. A checkbox 'Calibrate all similar measurements simultaneously' is unchecked. The 'Previous Calibration' section shows a slope of 1.000 DegC/°C and an offset of 0.000 DegC. The 'Present Sensor Measurement' section shows a value of 25.35 °C and 25.35 DegC. Under 'Calibration Type', '2 Point (Adjust Slope and Offset)' is selected. Two calibration points are defined: 'Calibration Point 1' with a standard value of 0.000 °C and a sensor value of 0.000 DegC; 'Calibration Point 2' with a standard value of 100.0 °C and a sensor value of 100.0 DegC. The 'New Calibration' section shows a slope of 1.000 DegC/°C and an offset of 0.000 DegC. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Apéndice B: Soluciones de referencia para la calibración de la conductividad

| Solución de referencia | Aproximación normalidad de la solución | Método de preparación | Temperatura (°C) | Conductividad eléctrica ¹ (S/cm) |
|------------------------|--|---|------------------|---|
| A | 1 | 74,2480 g de KCl pesado en aire por 1 l de solución a 20 °C | 0 | 65.176 |
| | | | 18 | 97.838 |
| | | | 25 | 111.342 |
| B | 0.1 | 7,4365 g de KCl pesado en aire por 1 l de solución a 20 °C | 0 | 7.138 |
| | | | 18 | 11.167 |
| | | | 25 | 12.856 |
| C | 0.01 | 0,7440 g de KCl pesado en aire por 1 l de solución a 20 °C | 0 | 773,6 |
| | | | 18 | 1.220,5 |
| | | | 25 | 1.408,6 |
| D | 0,001 | Diluir 100 ml de la solución C en 1 l a 20 °C | 0 | 77,69 |
| | | | 18 | 127,54 |
| | | | 25 | 148,93 |

¹Excluyendo la conductividad del agua utilizada para preparar las soluciones. Estos valores tabulados de conductividad están en unidades internacionales. Al utilizar instrumentos de medida calibrados en unidades absolutas, multiplicar los valores de la tabla por 0,999505

Soporte Técnico

Para obtener ayuda sobre cualquier producto de PASCO, póngase en contacto con PASCO en:

Dirección: PASCO Scientific
10101 Foothills Blvd.
Roseville, CA 95747-7100

Teléfono: +1 916 462 8343 (mundial)
877-373-0300 (USA)

Web: www.pasco.com

Correo electrónico: support@pasco.com

Garantía limitada

Para una descripción de la garantía del producto, consulte el catálogo de PASCO.

Derechos de autor

Manual de Instrucciones 012-13883B del Sensor de Química Avanzada de PASCO Scientific tiene derechos de autor, con todos los derechos reservados. Se concede permiso a las instituciones educativas sin ánimo de lucro para la reproducción de cualquier parte de este manual, siempre que las reproducciones se utilicen sólo en sus laboratorios y aulas y no se comercialicen. La reproducción en cualquier otra circunstancia, sin el consentimiento por escrito de PASCO Scientific, está prohibida.

Marcas comerciales

PASCO, PASCO Scientific, Capstone, SPARKvue/SLS SPARK, MultiMeasure Sensors, PASPORT, Xplorer y Xplorer GLX son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PASCO Scientific, en los Estados Unidos y/o en otros países. Todas las demás marcas, productos o nombres de servicios son o pueden ser marcas comerciales o marcas de servicio y se usan para identificar productos o servicios de sus respectivos propietarios. Para más información visite www.pasco.com/legal. Teflon es una marca registrada de DuPont.

Fin de vida del producto. Instrucciones para su eliminación:

Este producto electrónico está sujeto a las normas de eliminación y reciclado, que varían según el país y la región. Es su responsabilidad la de reciclar su equipo electrónico según las leyes y reglamentos ambientales locales, asegurando que se realiza de forma que se proteja la salud humana y el medio ambiente. Para saber dónde puede depositar sus equipos para el reciclado, póngase en contacto con su servicio de gestión de residuos, o donde adquirió el producto.

El símbolo de la Unión Europea RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) en el producto o su embalaje indica que este producto no debe ser depositado en un contenedor de residuos estándar.

