

Guía del usuario de Hydro-Probe XT

| | |
|---|---------------|
| Para realizar nuevos pedidos, indique el número de referencia: | HD0538sp |
| Revisión: | 1.6.0 |
| Fecha de revisión: | Enero de 2020 |

Derechos de autor

No se podrá adaptar ni reproducir la totalidad ni parte del producto descrito ni la información contenida en esta documentación en ningún formato material, excepto en caso de disponer de la aprobación previa por escrito de Hydronix Limited, en adelante denominada Hydronix.

© 2020

Hydronix Limited
Units 11-12,
Henley Business Park
Pirbright Road
Normandy
Surrey GU3 2DX
United Kingdom

Reservados todos los derechos

RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

Al solicitar el producto descrito en esta documentación, el cliente acepta que el producto es un sistema electrónico programable inherentemente complejo y que es posible que no esté completamente libre de errores. Por lo tanto, al hacerlo, el cliente asume la responsabilidad de garantizar la instalación, la puesta en marcha, la utilización y el mantenimiento correctos del producto, que llevará a cabo personal competente y con la formación adecuada y de acuerdo con todas las instrucciones o precauciones de seguridad facilitadas o con las buenas prácticas de ingeniería, además de verificar a fondo el uso del producto para su aplicación en particular.

ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

El producto descrito en esta documentación está sujeto a procesos de mejora y desarrollo continuos. Toda la información de naturaleza técnica y los datos específicos del producto y su uso, incluida la información y los datos específicos contenidos en esta documentación, han sido facilitados por Hydronix de buena fe.

Hydronix agradece los comentarios y sugerencias relacionados con el producto y con esta documentación

RECONOCIMIENTOS

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-View e Hydro-Control son marcas comerciales registradas de Hydronix Limited

Oficinas de Hydronix

Oficina central en el Reino Unido

Dirección: Units 11-12,
Henley Business Park
Pirbright Road
Normandy
Surrey GU3 2DX
United Kingdom

Teléfono: +44 1483 468900

Correo electrónico: support@hydronix.com
sales@hydronix.com

Sitio web: www.hydronix.com

Oficina en América del Norte

Cubre América del Norte, América del Sur, territorios de EE. UU., España y Portugal

Dirección: 692 West Conway Road
Suite 24, Harbor Springs
MI 47940
EE. UU.

Teléfono: +1 888 887 4884 (número gratuito)

+1 231 439 5000

Fax: +1 888 887 4822 (número gratuito)

+1 231 439 5001

Oficina en Europa

Cubre Europa Central, Rusia y Sudáfrica

Teléfono: +49 2563 4858

Fax: +49 2563 5016

Oficina en Francia

Teléfono: +33 652 04 89 04

Historial de revisiones

| N.º de revisión | Fecha | Descripción del cambio |
|------------------------|--------------------|--|
| 1.1.0 | Junio de 2013 | Primer lanzamiento |
| 1.2.0 | Agosto de 2013 | Sección sobre protección contra la corrosión agregada a Capítulo 2 |
| 1.3.0 | Febrero de 2014 | Actualización menor, Ilustración 29 & 30 |
| 1.4.0 | Abrile de 2014 | Actualización menor, Ilustración 15 |
| 1.4.1 | Mayo de 2014 | Actualización de formato menor |
| 1.5.0 | Septiembre de 2016 | Actualización de los números de referencia de los cables de sensor y de la información sobre Hydro-Com |
| 1.6.0 | Enero de 2020 | Actualización menor |
| | | |

Índice

| | |
|--|----|
| Capítulo 1 Introducción | 11 |
| 1 Introducción..... | 12 |
| 2 Técnicas de medición..... | 13 |
| 3 Conexión y configuración del sensor | 13 |
| Capítulo 2 Instalación mecánica | 15 |
| 1 General para todas las aplicaciones..... | 15 |
| 2 Ubicación del sensor | 16 |
| 3 Instalación del sensor..... | 22 |
| 4 Protección contra la corrosión..... | 24 |
| Capítulo 3 Instalación eléctrica y comunicación | 27 |
| 1 Directrices de instalación | 27 |
| 2 Salidas analógicas | 27 |
| 3 Conexión de multiderivación RS485..... | 29 |
| 4 Unidades de interfaz Hydronix | 30 |
| 5 Conexión de entrada/salida digital..... | 30 |
| 6 Conexión a un PC | 31 |
| Capítulo 4 Configuración..... | 35 |
| 1 Configuración del sensor | 35 |
| 2 Configuración de la salida analógica | 35 |
| 3 Configuración de entradas/salida digitales | 37 |
| 4 Filtrado | 38 |
| 5 Técnicas de medición alternativas | 40 |
| Capítulo 5 Integración y calibración del sensor | 43 |
| 1 Integración del sensor | 43 |
| 2 Calibración del sensor..... | 43 |
| Capítulo 6 Optimización del rendimiento del sensor y del proceso | 51 |
| 1 General para todas las aplicaciones..... | 51 |
| 2 Mantenimiento rutinario..... | 51 |
| Capítulo 7 Diagnóstico del sensor | 53 |
| 1 Diagnóstico del sensor | 53 |
| Capítulo 8 Especificaciones técnicas | 59 |
| 1 Especificaciones técnicas | 59 |
| Capítulo 9 Preguntas más frecuentes | 61 |
| Apéndice A Parámetros predeterminados | 63 |
| 1 Parámetros predeterminados..... | 63 |
| Apéndice B Referencias cruzadas del documento | 65 |
| 1 Referencias cruzadas del documento..... | 65 |

Tabla de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: El Hydro-Probe XT | 11 |
| Ilustración 2: Conexión del sensor (descripción general) | 13 |
| Ilustración 3: Ángulo de montaje de Hydro-Probe XT y flujo del material | 15 |
| Ilustración 4: Ajuste de una placa de refracción para evitar daños | 15 |
| Ilustración 5: Vista cenital del Hydro-Probe XT montado en una cuba | 16 |
| Ilustración 6: Montaje del Hydro-Probe XT en el cuello de la cuba | 16 |
| Ilustración 7: Montaje del Hydro-Probe XT en la pared de la cuba | 17 |
| Ilustración 8: Montaje del Hydro-Probe XT en cubas grandes | 17 |
| Ilustración 9: Montaje del Hydro-Probe XT en un alimentador vibratorio | 18 |
| Ilustración 10: Montaje del Hydro-Probe XT en una cinta transportadora | 19 |
| Ilustración 11: montaje del Hydro-Probe XT en una cinta transportadora en masa | 20 |
| Ilustración 12: montaje del Hydro-Probe XT en un transportador helicoidal | 21 |
| Ilustración 13: El manguito de montaje estándar (n.º de referencia 0025) | 22 |
| Ilustración 14: El manguito de montaje de extensión (n.º de referencia 0026) | 22 |
| Ilustración 15: Manguito de montaje embridado (n.º de referencia 0024A) | 23 |
| Ilustración 16: Hydro-Probe instalado debajo de un silo de áridos | 24 |
| Ilustración 17: Hydro-Probe instalado en un manguito de montaje de extensión | 25 |
| Ilustración 18: Hydro-Probe instalado con un bucle de goteo | 25 |
| Ilustración 19: Placa deflectora | 26 |
| Ilustración 20: Conexiones del cable del sensor 0975A | 28 |
| Ilustración 21: Conexión de multiderivación RS485 | 29 |
| Ilustración 22: Redes de cables RS485 correctas | 29 |
| Ilustración 23: Cableado RS485 incorrecto | 29 |
| Ilustración 24: Excitación interna/externa de la entrada digital 1 y 2 | 30 |
| Ilustración 25: Activación de la salida digital 2 | 30 |
| Ilustración 26: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049B) | 31 |
| Ilustración 27: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049A) | 32 |
| Ilustración 28: Conexiones del convertidor RS232/485 (SIM01A) | 32 |
| Ilustración 29: Conexiones del adaptador Ethernet (EAK01) | 33 |
| Ilustración 30: Conexiones del kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01) | 33 |
| Ilustración 31: El número de conexiones máximas del sensor depende de la temperatura ambiente | 34 |
| Ilustración 32: Instrucciones para ajustar variables de salida | 36 |
| Ilustración 33: Relación del porcentaje de humedad respecto a los valores sin escalar | 41 |
| Ilustración 34: Calibraciones para dos materiales diferentes | 43 |
| Ilustración 35: Calibración en el interior del Hydro-Probe XT | 45 |
| Ilustración 36: Calibración dentro del sistema de control | 46 |
| Ilustración 37: Ejemplo de una buena calibración del material | 49 |
| Ilustración 38: Ejemplos de malos puntos de calibración del material | 50 |

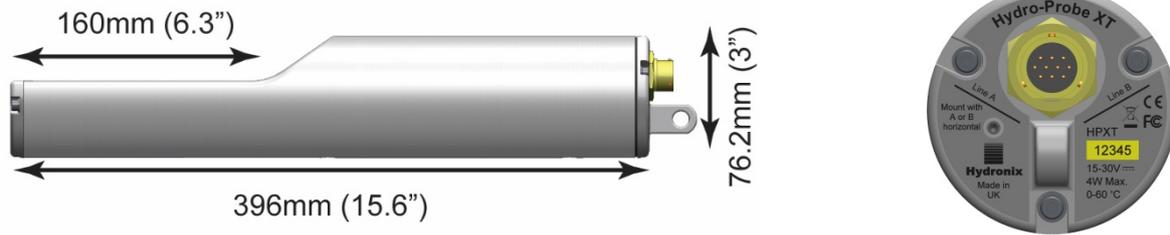


Ilustración 1: El Hydro-Probe XT

Accesorios disponibles:

N.º referencia Descripción

| | |
|-----------|---|
| 0023 | Anillo de sujeción |
| 0024A | Manguito de montaje embrizado (requiere número de referencia 0023) |
| 0025 | Manguito de montaje estándar |
| 0026 | Manguito de montaje de extensión |
| 0975 | Cable del sensor de 4 m |
| 0975-10 m | Cable del sensor de 10 m |
| 0975-25 m | Cable del sensor de 25 m |
| 0116 | Suministro eléctrico de 30 vatios para un máximo de 4 sensores |
| 0067 | Caja de terminales (IP66, 10 terminales) |
| 0049A | Convertidor RS232/485 (montaje en raíl DIN) |
| 0049B | Convertidor RS232/485 (tipo D de 9 contactos al bloque de terminales) |
| SIMxx | Módulo de interfaz del sensor USB, incluidos los cables y el suministro eléctrico |

La configuración de Hydro-Com y el software de diagnóstico se pueden descargar gratuitamente en www.hydronix.com

1 Introducción

El Hydro-Probe XT es un sensor digital de humedad por microondas. Utiliza filtros de procesamiento digital de alta velocidad y técnicas de medición avanzadas para proporcionar una señal que ofrezca un cambio que sea lineal con el cambio de humedad del material medido. El sensor debe instalarse en un flujo de material para proporcionar una salida en línea del cambio de humedad del material.

El sensor tiene dos salidas analógicas que se pueden configurar totalmente y que se pueden calibrar internamente para proporcionar una salida de la humedad directa que sea compatible con cualquier sistema de control.

Entre las aplicaciones habituales se encuentran la medición de la humedad en materiales de biomasa, cereales, alimentos para animales y materiales agrícolas. La forma del sensor hace que este sea ideal para medir el contenido de humedad de los materiales en las aplicaciones siguientes:

- Cubas/Tolvas/Silos
- Cintas transportadoras
- Alimentadores vibratorios

Hay disponibles dos entradas digitales que pueden controlar la función de cálculo del promedio interno, las cuales, para permitir un uso más fácil del sistema de control, permiten hacer un cálculo promedio de la medición del sensor, medida a una velocidad de 25 veces por segundo y que activa la detección rápida de cambios en el contenido de humedad durante el proceso.

Una de las entradas digitales se puede configurar para proporcionar una salida digital que pueda proporcionar una señal de alarma en caso de una lectura baja o alta; asimismo, se puede usar para indicar una alarma de humedad alta o para indicar a un operador que hay que rellenar una cuba de almacenamiento.

El Hydro-Probe XT ha sido diseñado especialmente con materiales adecuados para proporcionar muchos años de servicio fiable, incluso en las condiciones más difíciles. Sin embargo, como con otros dispositivos electrónicos sensibles, se debe tener cuidado de no infligir al sensor daños por impactos innecesarios, en particular a la placa frontal cerámica que, aunque es extremadamente resistente a la abrasión, es frágil y se puede dañar si se golpea directamente.

PRECAUCIÓN: NO GOLPEE NUNCA LA PARTE CERÁMICA



Hay que tomar las precauciones necesarias para asegurar que el Hydro-Probe XT se ha instalado correctamente y de modo tal que garantice la obtención de muestras representativas del material correspondiente. Es fundamental que el sensor se instale tan cerca como sea posible de la puerta de la cuba y que la placa frontal de cerámica se inserte completamente en el flujo principal del material. No se debe instalar en material estancado o donde el material pueda acumularse sobre el sensor.

Todos los sensores de Hydronix se calibran previamente en la fábrica a fin de que la lectura sea 0 en el aire y 100 cuando estén sumergidos en agua. Este proceso se conoce como "lectura sin escalar" y es el valor base usado para calibrar un sensor con el material medido. Puesto que esto normaliza todos los sensores, si un sensor se cambia no hay necesidad de volver a hacer la calibración del material.

Tras la instalación, el sensor se debe calibrar con el material (consulte Integración y calibración del sensor en la página 43). Para ello, el sensor se puede configurar de dos maneras:

- *Calibración en el sensor:* El sensor se calibra internamente e indica la humedad real.
- *Calibración en el sistema de control:* El sensor indica una lectura sin escalar proporcional a la humedad. Los datos de calibración del sistema de control la convierten en humedad real.

2 Técnicas de medición

El Hydro-Probe XT utiliza la exclusiva técnica digital por microondas de Hydronix que ofrece una medición más sensible en comparación con las técnicas analógicas. Esta técnica facilita la selección de varios modos de medición. El modo predeterminado es el modo V, que es el más adecuado para materiales agrícolas y de biomasa.

3 Conexión y configuración del sensor

Al igual que con otros sensores de microondas digitales Hydronix, el Hydro-Probe XT puede configurarse de manera remota mediante una conexión en serie digital y un PC que disponga del software de configuración y calibración del sensor Hydro-Com. Para establecer comunicación con un PC, Hydronix suministra convertidores RS232-485 y un módulo de interfaz del sensor USB (consulte la página 31).

Existen dos configuraciones básicas mediante las que el Hydro-Probe XT se puede conectar a un sistema de control de lotes:

- Salida analógica; se puede configurar una salida de CC:
 - 4-20 mA
 - 0-20 mA
 - La salida de 0-10 V puede obtenerse mediante la utilización de la resistencia de 500 ohmios suministrada con el cable del sensor.
- Control digital: la interfaz en serie RS485 permite el intercambio directo de datos e información de control entre el sensor y el ordenador de control de la planta. También se puede utilizar un USB o adaptador Ethernet.

El sensor puede configurarse para emitir un valor lineal comprendido entre 0 y 100 unidades sin escalar, mientras la calibración del material se lleva a cabo en el sistema de control. También es posible calibrar internamente el sensor para emitir un valor de humedad real.

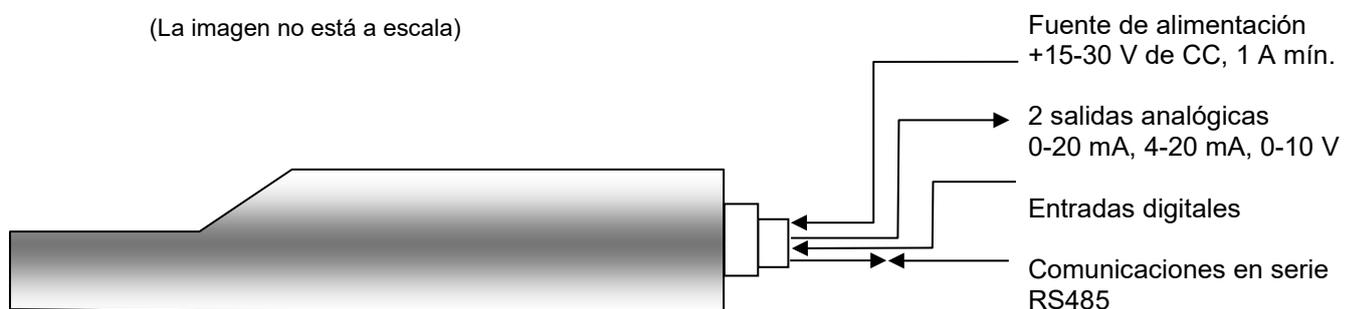


Ilustración 2: Conexión del sensor (descripción general)

1 General para todas las aplicaciones

Siga las recomendaciones facilitadas a continuación para colocar el sensor correctamente:

- La "zona de detección" del sensor (placa frontal cerámica) debe colocarse siempre en el flujo en movimiento del material.
- El sensor no debe obstruir el flujo del material.
- Evite zonas en las que se produzcan turbulencias intensas. Se obtendrá una buena señal donde haya un flujo regular de material sobre el sensor.
- Coloque el sensor de modo que se pueda acceder a él fácilmente para llevar a cabo tareas de mantenimiento, ajuste y limpieza rutinarias.
- Coloque el sensor en una zona tan alejada como sea posible de los vibradores para evitar daños a causa de una vibración excesiva. Si se ajusta al alimentador vibratorio, siga los consejos del fabricante o póngase en contacto con el departamento de atención al cliente de Hydronix.
- Inicialmente, el sensor debe mantener un ángulo con la placa frontal cerámica de 60° respecto al flujo (como se ve a continuación) a fin de asegurarse de que ninguna parte del material se pega a la placa frontal cerámica. Esto se indica en la etiqueta cuando las líneas A o B son perpendiculares al flujo.

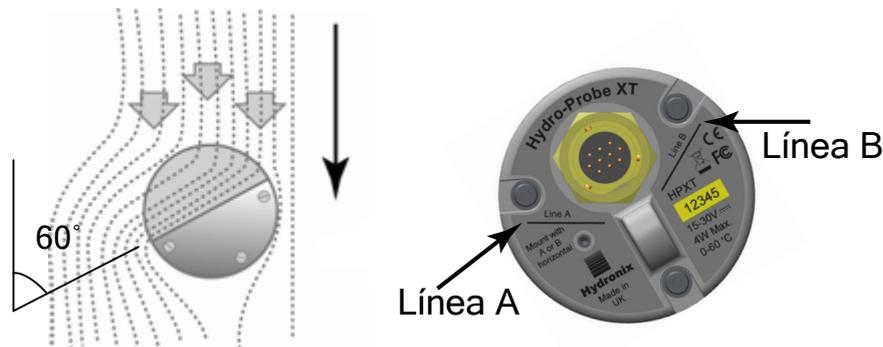


Ilustración 3: Ángulo de montaje de Hydro-Probe XT y flujo del material

Si existe el riesgo de que penetre material de alta densidad de un tamaño superior a 12 mm de manera inadvertida en el flujo del material, se recomienda proteger la placa frontal cerámica. Se debe ajustar una placa de refracción por encima del sensor (consulte Ilustración 4) \h. Los requisitos de dicha placa se deben determinar mediante la observación durante la carga.

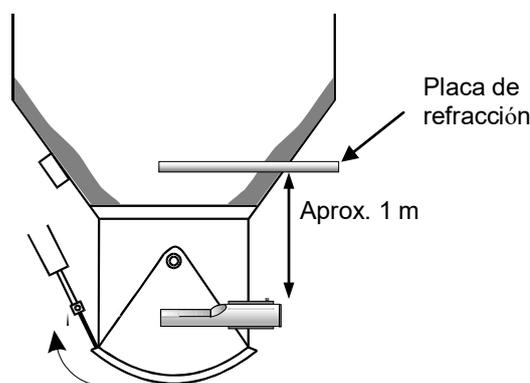


Ilustración 4: Ajuste de una placa de refracción para evitar daños

2 Ubicación del sensor

La ubicación óptima para el sensor varía en función del tipo de instalación: se detallan una serie de opciones en las páginas siguientes. Se pueden utilizar varios sistemas de montaje diferentes para reparar el sensor, como se muestra en la sección 3.

2.1 Montaje en una cuba/silo/tolva

El sensor se puede montar en el cuello de la cuba o bien en la pared y debe colocarse en el centro del flujo del material, como se muestra a continuación.

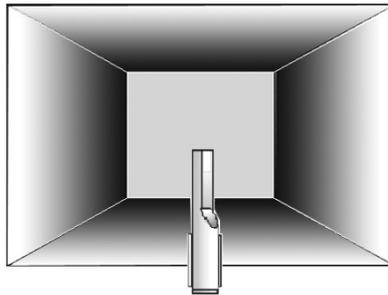


Ilustración 5: Vista cenital del Hydro-Probe XT montado en una cuba

2.1.1 Montaje en el cuello

El sensor se debe colocar en el lado opuesto a la apertura de la puerta y centrado en el cuello. Si se ajusta en el mismo lado que el pistón, se debe formar un ángulo en dirección al centro.

- Asegúrese de que la cerámica se monta a una distancia mínima de 150 mm respecto a cualquier pieza metálica.
- Asegúrese de que el sensor no obstruye la puerta.
- Asegúrese de que la placa frontal cerámica está en el flujo principal del material. Utilice un lote de prueba para identificar la mejor posición. Para evitar la obstrucción del material cuando el espacio sea limitado, se puede bajar el ángulo del sensor hasta un máximo de 45°, como se muestra a continuación.
- La colocación del sensor debajo de la cuba también ayudará cuando el espacio sea limitado. Es posible que el sensor tenga que limpiarse si se usa con materiales pegajosos o si el sensor es expulsado a causa de las semillas y otros cuerpos extraños contenidos en los áridos. En este caso, el montaje del sensor debajo de la cuba puede ser una ventaja a la hora de facilitar el mantenimiento.

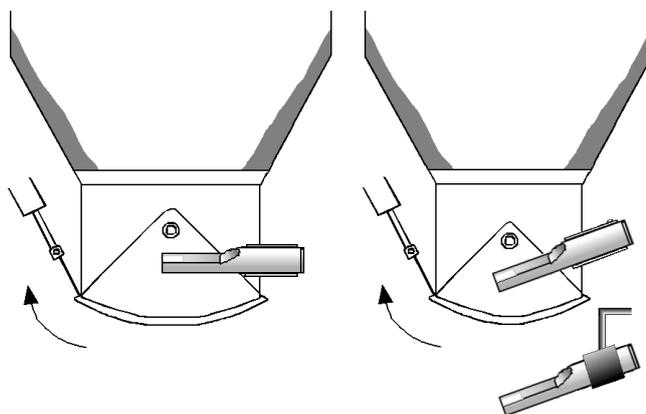


Ilustración 6: Montaje del Hydro-Probe XT en el cuello de la cuba

2.1.2 Montaje en la pared de la cuba

El sensor se puede colocar en horizontal en la pared de la cuba o, si el espacio es limitado, se puede bajar el ángulo hasta 45°, como se observa, mediante el manguito de montaje estándar.

- El sensor se debe colocar en el centro del lado más ancho de la cuba y, si es posible, montado en la cara opuesta a los alimentadores vibratorios (si están instalados).
- Asegúrese de que la cerámica del sensor se monta a una distancia mínima de 150 mm respecto a cualquier pieza metálica.
- Asegúrese de que el sensor no obstruye la apertura de la puerta.
- Asegúrese de que la placa frontal cerámica está en el flujo principal del material.

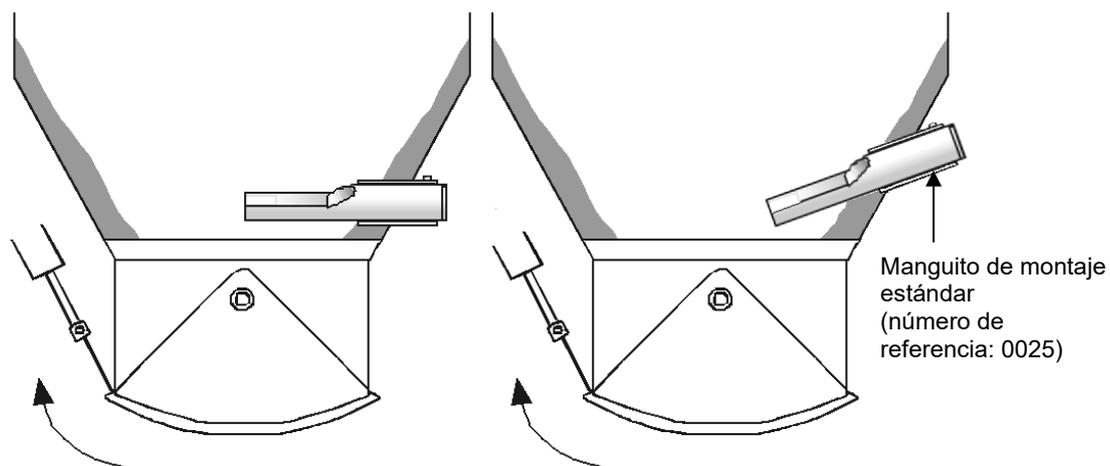


Ilustración 7: Montaje del Hydro-Probe XT en la pared de la cuba

Si el sensor no alcanza el flujo principal del material, entonces se deberá usar el manguito de montaje de extensión, como se muestra en Ilustración 8.

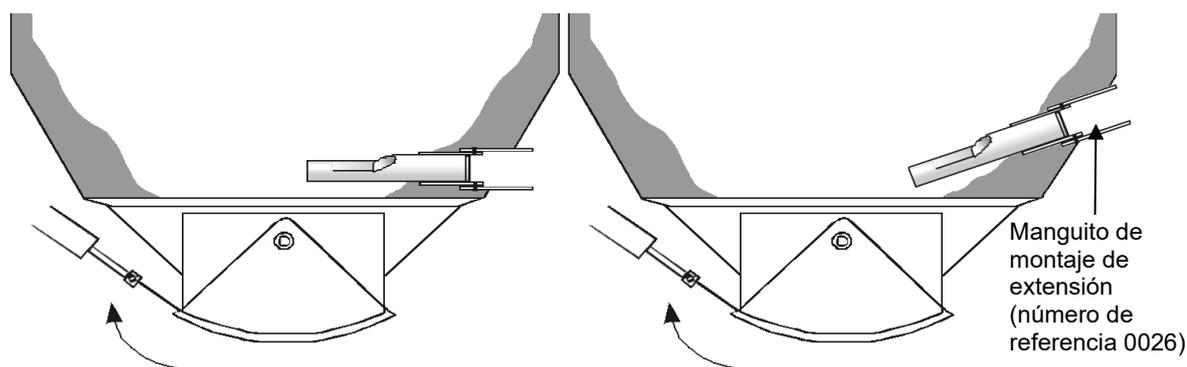


Ilustración 8: Montaje del Hydro-Probe XT en cubas grandes

2.2 Montaje en un alimentador vibratorio

Con alimentadores vibratorios, normalmente el fabricante ajusta el sensor: póngase en contacto con Hydronix para obtener más información sobre la instalación. Es difícil predecir dónde se producirá el flujo del material, pero se recomienda utilizar la posición que se muestra a continuación.

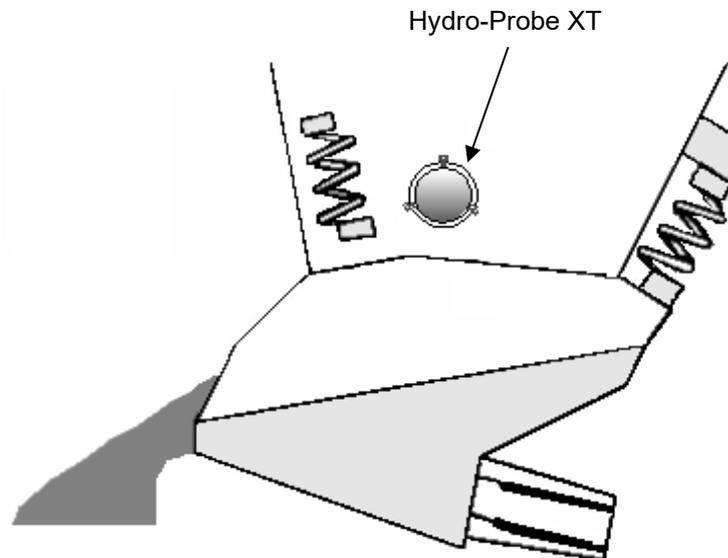


Ilustración 9: Montaje del Hydro-Probe XT en un alimentador vibratorio

2.3 Montaje en una cinta transportadora

El sensor se debe fijar a una barra de sujeción adecuada mediante un manguito de montaje embreadado y un anillo de sujeción.

- Deje un espacio de 25 mm entre el sensor y la cinta transportadora.
- La profundidad mínima del material de la cinta transportadora debe ser de 150 mm para cubrir la placa frontal cerámica. **La placa frontal del sensor debe cubrirse siempre con el material.**
- Para mejorar las características del flujo y el nivel del material de la cinta, puede ser beneficioso instalar desviadores en la cinta transportadora, como se muestra a continuación. De este modo, el material se puede acumular hasta un nivel más profundo para una buena medición.
- Para una mejor calibración, se puede instalar un conmutador manual a lo largo de la cinta para cambiar la entrada digital entre Promedio o Retenido. De ese modo, se podrán llevar a cabo las lecturas para obtener el promedio durante un periodo de tiempo a la vez que se recogen muestras y, asimismo, obtener una lectura sin escalar representativa para la calibración (consulte Capítulo 3 para obtener más información sobre la conexión).

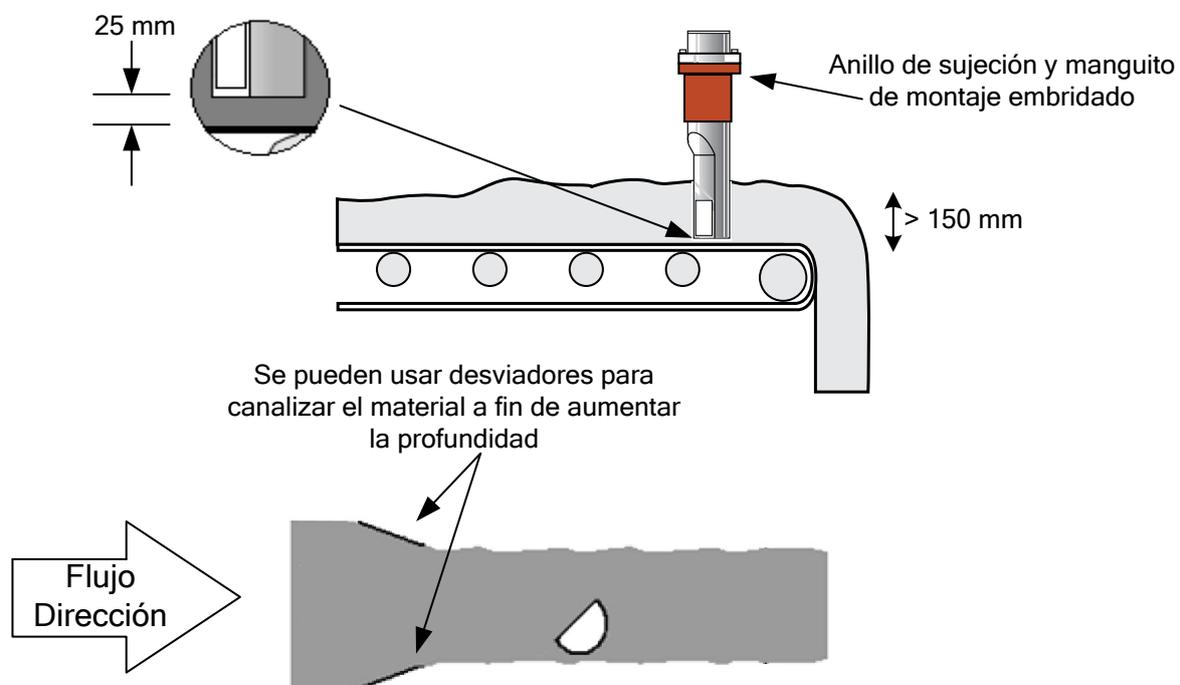


Ilustración 10: Montaje del Hydro-Probe XT en una cinta transportadora

2.4 Montaje en una cinta transportadora (cadena) en masa

El sensor se debe montar mediante un manguito de montaje estándar en la pared lateral de la cinta transportadora.

El cuerpo principal del sensor se debe montar en un ángulo de 60° respecto al flujo.

- La sonda se debe colocar cerca de la parte inferior de la cinta transportadora, de modo que pueda pasar el máximo material posible por la parte delantera de la cerámica.
- La sonda se debe insertar de modo que el centro de la cerámica esté en el centro del flujo.
- La parte delantera de la cerámica se debe cubrir completamente con un mínimo de 100 mm de profundidad de material cada vez que se requiera una medición.
- Se debe instalar un punto de muestreo accesible aproximadamente a 150 mm aguas abajo del sensor.
- Para una mejor calibración, se debe instalar un conmutador manual cerca del punto de muestreo para cambiar la entrada entre Promedio o Retenido. De ese modo, se podrán llevar a cabo las lecturas para obtener el promedio durante un periodo de tiempo a la vez que se recogen muestras y, asimismo, obtener una lectura sin escalar representativa para la recogida de muestras para la calibración (consulte Capítulo 3 para obtener más información sobre la conexión).

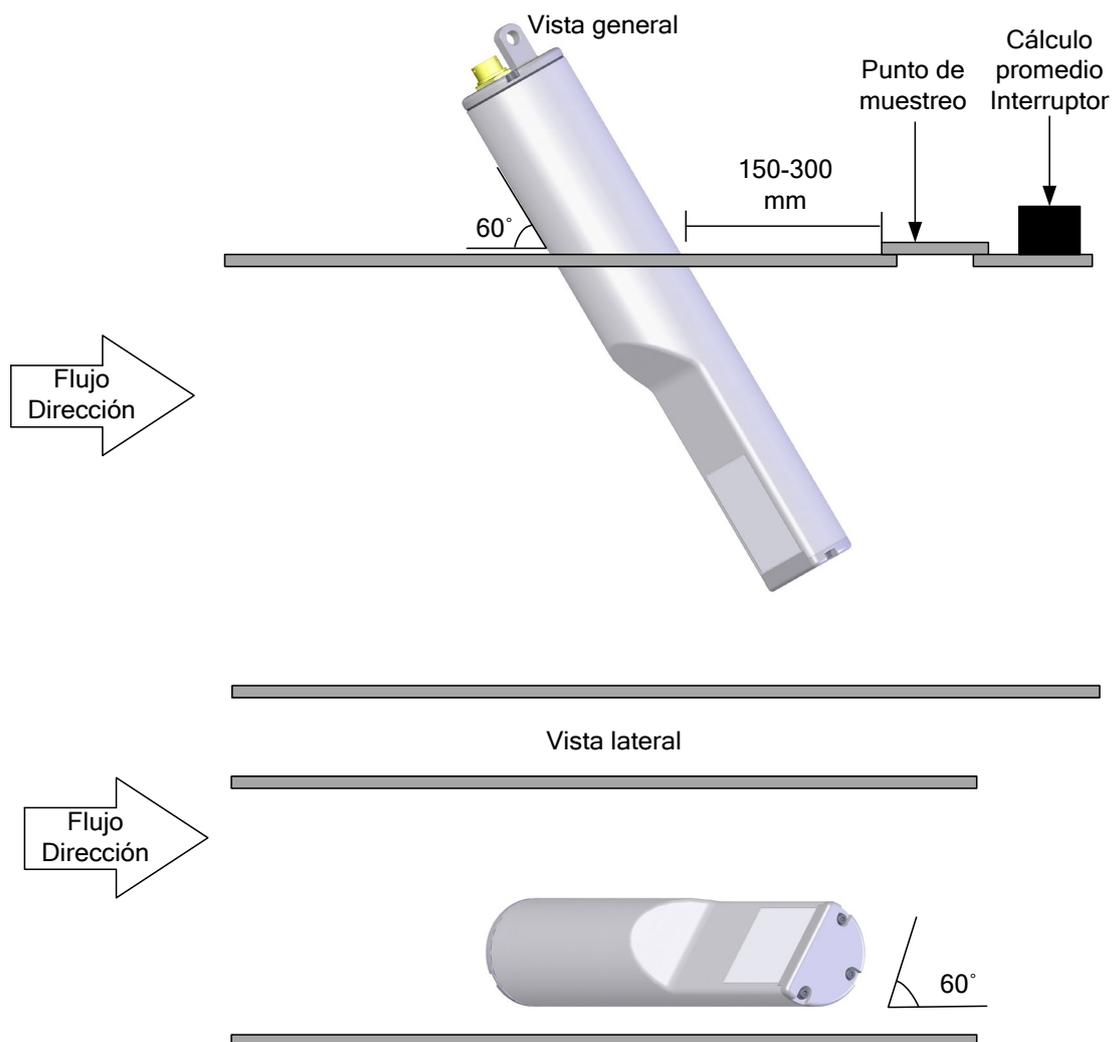


Ilustración 11: montaje del Hydro-Probe XT en una cinta transportadora en masa

2.5 Montaje en un transportador helicoidal

El sensor se debe montar en el extremo sin entalladura de la cinta transportadora o, si ello no es posible, se debe eliminar la sección final de la entalladura. El sensor se debe montar mediante un manguito de montaje estándar en la pared lateral del transportador. El cuerpo principal del sensor se debe montar en un ángulo de 60° respecto al flujo.

- La sonda se debe colocar cerca de la parte inferior de la cinta transportadora, de modo que pueda pasar el máximo material posible por la parte delantera de la cerámica.
- La sonda se debe insertar de modo que el centro de la cerámica esté en el centro del flujo.
- La placa frontal de la cerámica se debe cubrir completamente con un mínimo de 100 mm de profundidad de material durante la medición.
- Se debe instalar un punto de muestreo accesible aproximadamente a 150 mm aguas abajo del sensor.
- Para una mejor calibración, se debe instalar un conmutador manual cerca del punto de muestreo para cambiar la entrada entre Promedio o Retenido. De ese modo, se podrán llevar a cabo las lecturas para obtener el promedio durante un periodo de tiempo a la vez que se recogen muestras y, asimismo, obtener una lectura sin escalar representativa para la recogida de muestras para la calibración (consulte Capítulo 3 para obtener más información sobre la conexión).

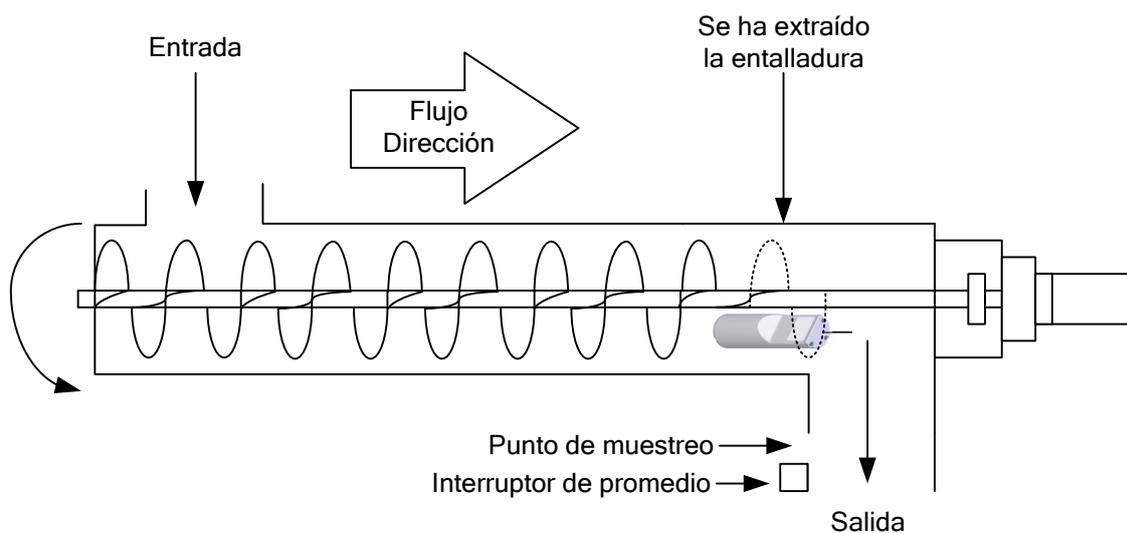


Ilustración 12: montaje del Hydro-Probe XT en un transportador helicoidal

3 Instalación del sensor

Hydronix dispone de tres accesorios de montaje.

3.1 Manguito de montaje estándar (n.º de referencia 0025)

El Hydro-Probe XT también se puede montar en vertical mediante el manguito de montaje estándar; no obstante, Hydronix recomienda el uso del manguito de montaje embreado. Consulte Ilustración

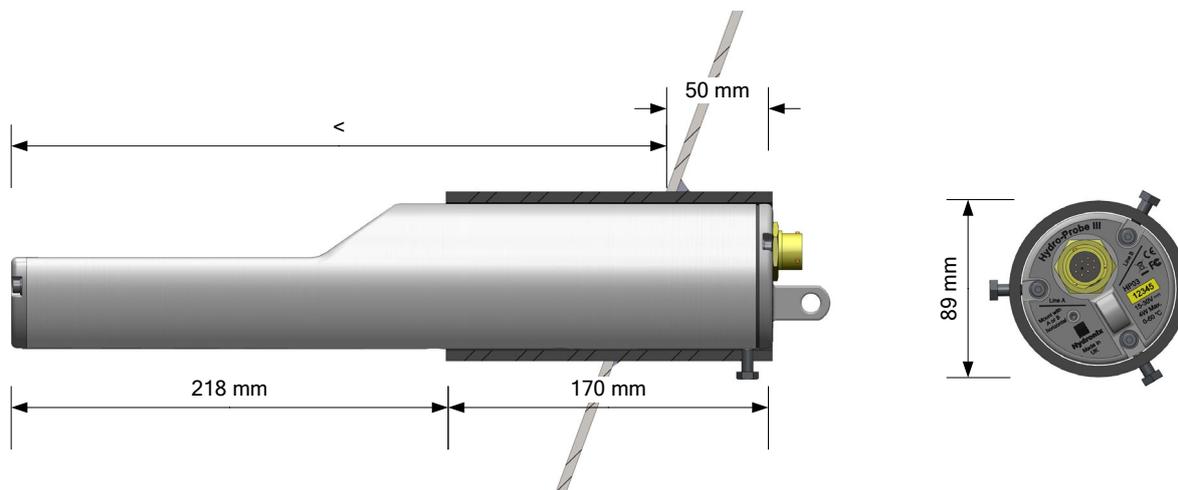
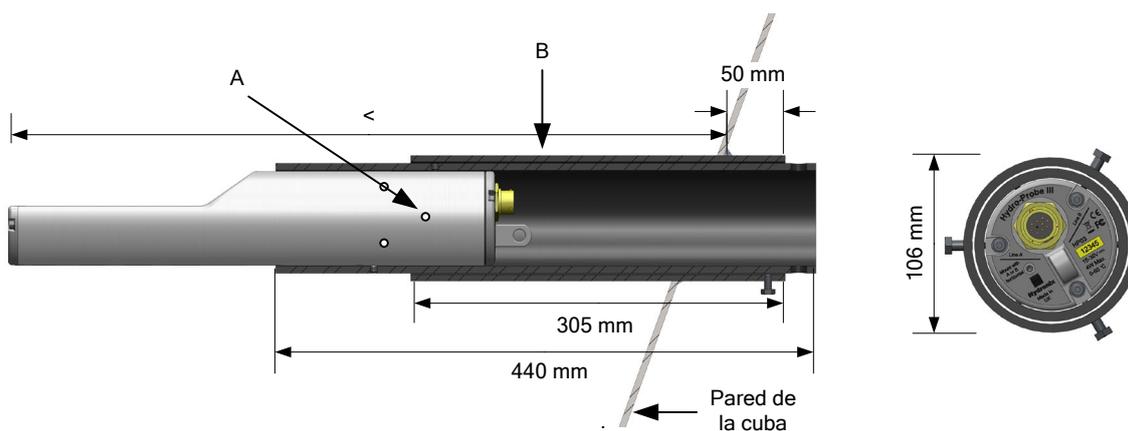


Ilustración 13: El manguito de montaje estándar (n.º de referencia 0025)

3.2 Manguito de montaje de extensión (n.º de referencia 0026)

Para la instalación en cubas más grandes.



A: el sensor está sujeto al manguito interior por 6 tornillos hexagonales (usar Locktite o similar) sobre roscas de tornillo

B: el manguito exterior está soldado a la cuba

Ilustración 14: El manguito de montaje de extensión (n.º de referencia 0026)

3.3 Manguito de montaje embridado (n.º de referencia 0024A)

Para instalaciones en que se requiera el montaje vertical. Utilícelo con el anillo de sujeción Hydronix, n.º de referencia 0023. Es necesario un orificio con un diámetro de 100 mm para insertar el manguito de montaje embridado.

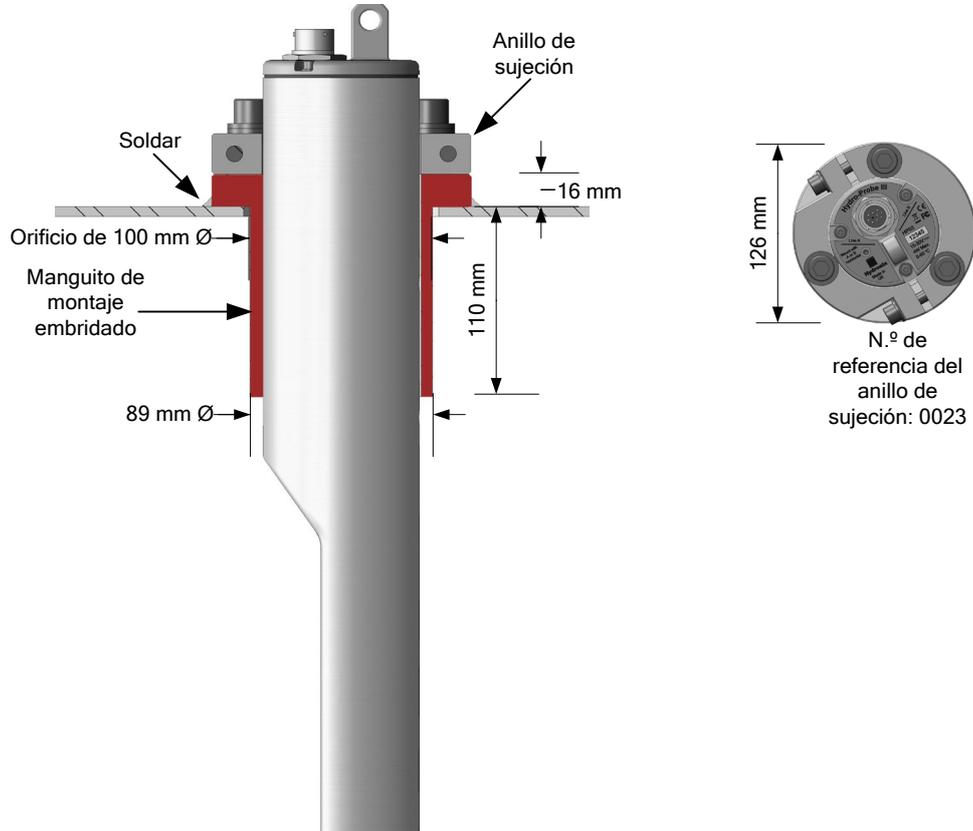


Ilustración 15: Manguito de montaje embridado (n.º de referencia 0024A)

4 Protección contra la corrosión

En situaciones donde se usan materiales corrosivos, es posible que el conector del cable se dañe. Por lo tanto, es necesario proporcionar algún tipo de protección para minimizar la corrosión. La protección contra esta corrosión es posible con algunos ajustes sencillos en la manera en que se instala el sensor.

Siempre es mejor probar y ubicar el sensor para que ningún material entre en contacto con el extremo de conexión del sensor.

4.1 Posición del sensor

Si el sensor se instala debajo de una cuba o un silo, a veces el material puede acumularse en la parte superior del conector del cable del sensor. Si el material es corrosivo, con el tiempo puede causar daños al conector. Para evitar esto, se recomienda colocar el sensor de manera que el material no caiga sobre el conector. Si el sensor se instala muy adentro del flujo del material, es posible que el conector entre en contacto con el flujo.

No permita que el cable y el conector queden cubiertos con el material que cae. Posicione el sensor para que el conector no quede en el flujo del material. Consulte la Ilustración 16.

El sensor debe permanecer en el **flujo principal** del material en todo momento para realizar mediciones precisas de la humedad.

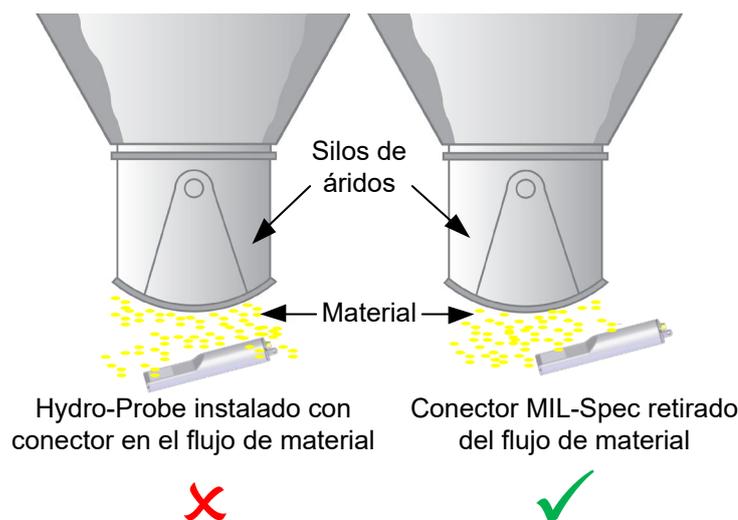


Ilustración 16: Hydro-Probe instalado debajo de un silo de áridos

4.2 Manguito de montaje de extensión

Si no es posible evitar que el material entre en contacto con el conector del sensor, instale el sensor usando un manguito de montaje de extensión (Número de referencia 0026). Posicione el sensor en el manguito de montaje de extensión de manera tal que el extremo de conexión quede dentro del manguito y esto evite que el material entre en contacto con el conector. Consulte la Ilustración 17.

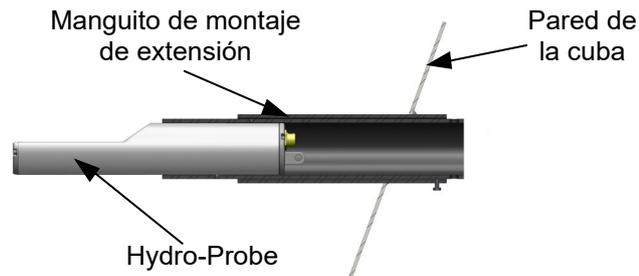


Ilustración 17: Hydro-Probe instalado en un manguito de montaje de extensión

4.3 Bucle de goteo

Puede haber un poco de corrosión si la humedad sale del material y alcanza al conector. Esto aumentará si la humedad puede llegar al cable del sensor y acumularse en el conector. Esto se puede reducir al instalar el cable con un bucle de goteo. De esta manera, la humedad se escurrirá por el cable antes de que llegue al conector. Consulte la Ilustración 18.

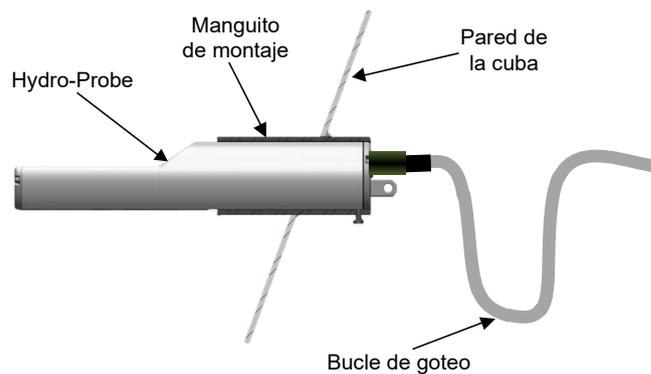


Ilustración 18: Hydro-Probe instalado con un bucle de goteo

4.4 Cubierta de protección

Instale una cubierta sobre la parte superior del sensor para desviar el material lejos del conector. Consulte la Ilustración 19.

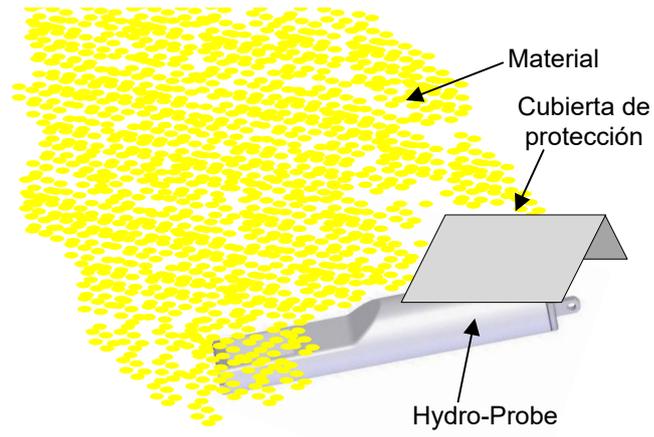


Ilustración 19: Placa deflectora

Si el material continúa humedeciendo o cubriendo el conector, se puede usar una cinta autovulcanizante para sellarlo y detener el agua que causa la corrosión. Sin embargo, es preferible mantener el material lejos del conector ya que será el mejor método para detener la posibilidad de corrosión.

Hydronix suministra el cable con número de referencia 0975 para su uso con el Hydro-Probe XT. Este se encuentra disponible en diferentes longitudes. Cualquier cable alargador debe conectarse al cable del sensor Hydronix mediante una caja de conexiones blindada adecuada. Consulte Capítulo 8 para obtener información detallada acerca del cable.

El Hydro-Probe XT también es directamente compatible con versiones anteriores de cables 0090A y 0975. Al efectuar una conexión con un cable 0090A, no es posible utilizar la segunda salida analógica proporcionada por el Hydro-Probe XT.

Antes de su uso, es recomendable permitir que el sensor se estabilice durante 15 minutos después de aplicarle energía.

1 Directrices de instalación

Asegúrese de que la calidad del cable sea la adecuada (consulte Capítulo 8).

Asegúrese de que el cable RS485 está conectado en el panel de control. Este puede utilizarse para fines de diagnóstico y su conexión en el momento de la instalación requiere un esfuerzo y coste mínimos.

Pase el cable de señal alejado de los cables de alimentación.

El cable del sensor **solamente** debe estar conectado a tierra en el extremo del sensor del cable.

Asegúrese de que el blindaje del cable **no** esté conectado en el panel de control.

Asegúrese de que el blindaje tenga continuidad en las caja de conexiones.

Reduzca al mínimo el número de empalmes de cables.

2 Salidas analógicas

Dos fuentes de corriente de CC generan señales analógicas proporcionales a parámetros seleccionables por separado (por ejemplo, Sin escalar/Filtrado, Humedad filtrada, Humedad promedio, etc.). Consulte Configuración en Capítulo 4 o la guía del usuario de Hydro-Com HD0682 para obtener más información. Si se utiliza Hydro-Com \h \w \h o el control directo a través del ordenador, puede seleccionarse la salida para que sea:

- 4-20 mA
- La salida de 0-20 mA, 0-10 V puede obtenerse mediante la utilización de la resistencia de 500 ohmios suministrada con el cable del sensor.
- Compatibilidad: Esto permite que Hydro-Probe XT se pueda conectar a una unidad Hydro-View II.

Conexiones del cable del sensor (n.º de referencia 0975A) para nuevas instalaciones:

| Número de par trenzado | Contactos MIL spec | Conexiones del sensor | Color del cable |
|------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | A | +15-30 V de CC | Rojo |
| 1 | B | 0 V | Negro |
| 2 | C | 1ª entrada digital | Amarillo |
| 2 | -- | - | Negro (chaflanado) |
| 3 | D | 1er positivo analógico (+) | Azul |
| 3 | E | 1er retorno analógico (-) | Negro |
| 4 | F | RS485 A | Blanco |
| 4 | G | RS485 B | Negro |
| 5 | J | 2ª entrada digital | Verde |
| 5 | -- | - | Negro (chaflanado) |
| 6 | K | 2º positivo analógico (+) | Marrón |
| 6 | E | 2º retorno analógico (-) | Negro |
| | H | Pantalla | Pantalla |

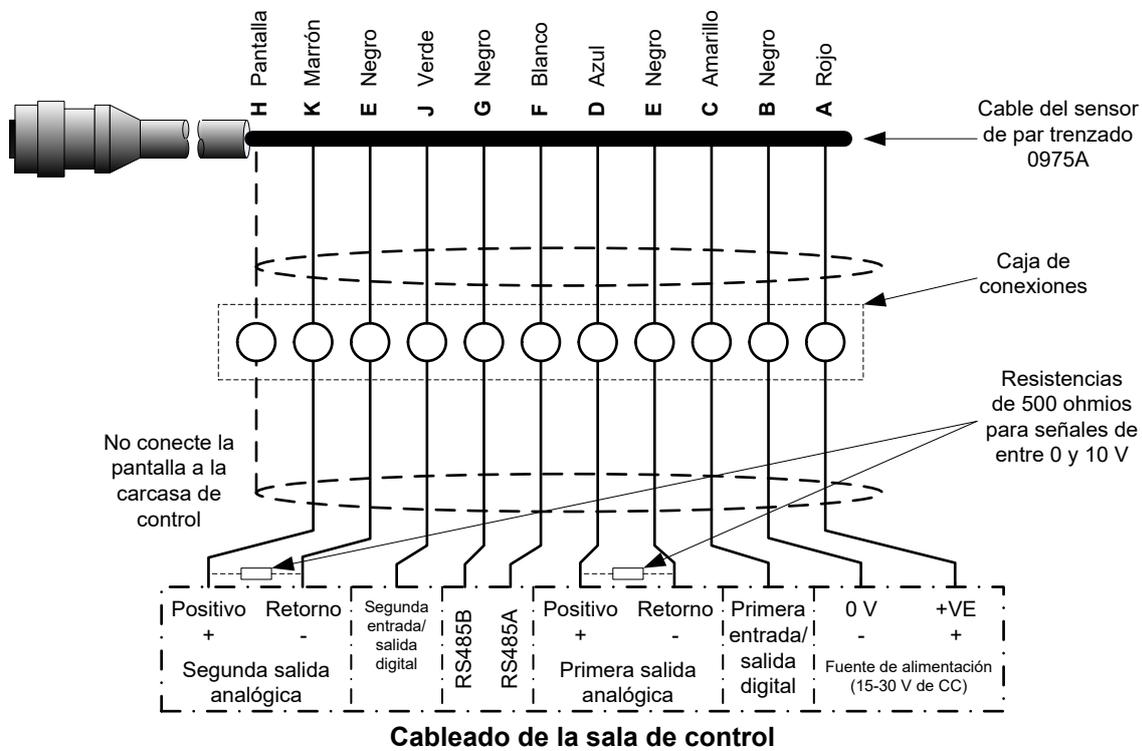


Ilustración 20: Conexiones del cable del sensor 0975A

Nota: El blindaje del cable está conectado a tierra en el sensor. Es importante garantizar que la planta en la que se encuentra instalado el sensor esté correctamente conectada a tierra.

3 Conexión de multiderivación RS485

La interfaz en serie RS485 permite la conexión conjunta de hasta 16 sensores a través de una red de multiderivación. Cada sensor debe conectarse mediante una caja de conexiones resistente al agua.

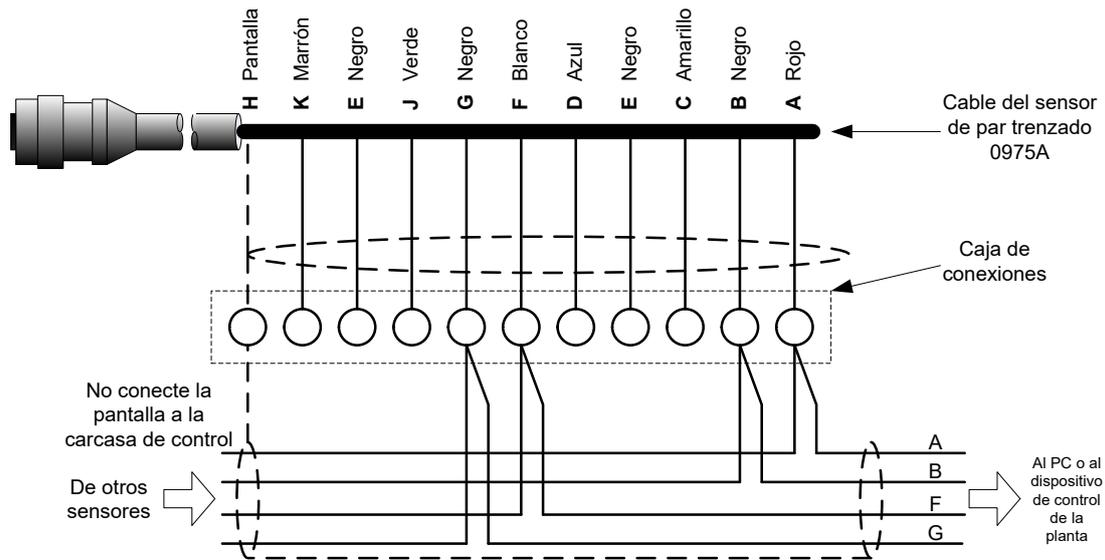


Ilustración 21: Conexión de multiderivación RS485

A la hora de diseñar el cableado de la red del sensores, una de las prácticas de instalación estándar de las redes RS485 consiste en que el cable debe pasarse en una topología de bus en lugar de en una topología de estrella. Esto significa que el cable RS485 debe pasarse de la sala de control al primer sensor antes de conectarlo con ningún otro sensor. Así se muestra en Ilustración 22.



Ilustración 22: Redes de cables RS485 correctas



Ilustración 23: Cableado RS485 incorrecto

4 Unidades de interfaz Hydronix

Para establecer una conexión con cualquiera de los controladores y unidades de interfaz de Hydronix de la gama actual, consulte la documentación suministrada con la unidad correspondiente.

5 Conexión de entrada/salida digital

El Hydro-Probe XT dispone de dos entradas digitales, la segunda de las cuales también puede utilizarse como salida para un estado conocido. Las descripciones completas sobre cómo se pueden configurar las entradas y las salidas digitales se incluyen en Configuración a partir de la página 35. El uso más habitual de la entrada digital es para obtener el promedio de lotes, donde se usa para indicar el comienzo y el final de cada lote. Este proceso es recomendable, ya que proporciona una lectura representativa de la muestra completa durante cada lote.

Las entradas se activan mediante el uso de una corriente de entre 15 y 30 V de CC en la conexión de entrada digital. El suministro de alimentación del sensor puede utilizarse como suministro de excitación para esto, o también se puede utilizar una fuente externa tal y como se indica a continuación.

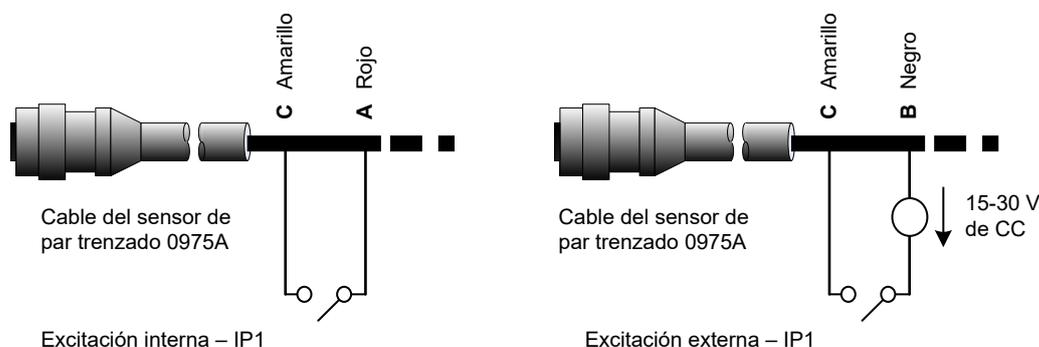


Ilustración 24: Excitación interna/externa de la entrada digital 1 y 2

Cuando se activa la salida digital, el sensor cambia internamente el contacto J a 0 V. Esto puede utilizarse para cambiar un relé para una señal como "cuba vacía" (consulte Capítulo 3). Tenga en cuenta que la inmersión de corriente máxima en este caso es de 500 mA, y en todos los casos debe utilizarse una protección contra sobrecorriente.

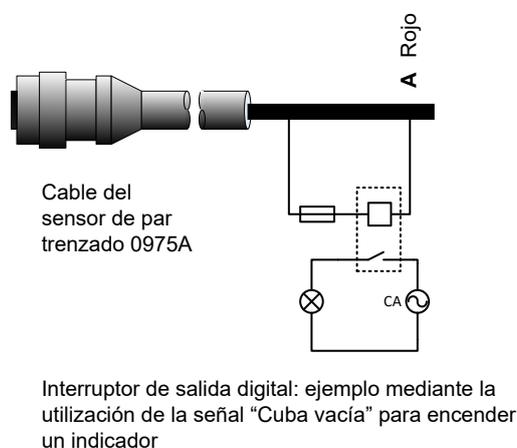


Ilustración 25: Activación de la salida digital 2

6 Conexión a un PC

Es necesario disponer de un convertidor para conectar la interfaz RS485 a un PC. Es posible conectar hasta 16 sensores en cualquier momento.

Normalmente, no se requerirá la terminación de la línea RS485 en aplicaciones con hasta 100 m de cable. Con longitudes superiores, conecte una resistencia (de aproximadamente 100 ohmios) en serie con un condensador de capacidad de 1000 pF en cada extremo del cable.

Es altamente recomendable dirigir las señales RS485 al panel de control aunque su utilización resulte improbable, ya que esto facilitará el uso del software de diagnóstico en caso de necesidad.

Existen cuatro tipos de convertidores suministrados por Hydronix.

6.1 Convertidor de RS232 a RS485 - Tipo D (N.º de referencia: 0049B)

Fabricado por KK systems, este convertidor de RS232 a RS485 resulta adecuado para conectar hasta seis sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, puede conectarse directamente en el puerto de comunicaciones en serie del PC.

N.º de referencia de Hydronix 0049B

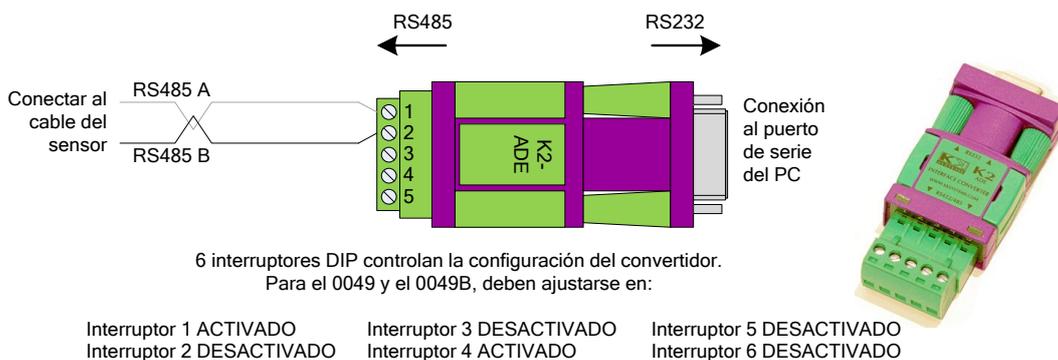


Ilustración 26: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049B)

6.2 Convertidor de RS232 a RS485 - Montaje en raíl DIN (N.º de referencia: 0049A)

Fabricado por KK systems, este convertidor de potencia de RS232 a RS485 resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, puede conectarse a un puerto de comunicaciones en serie del PC.

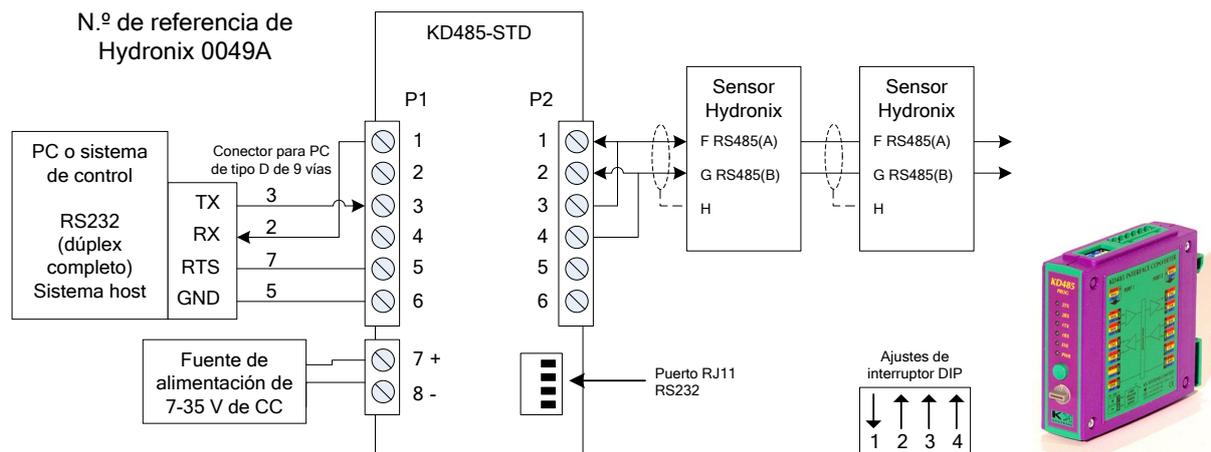
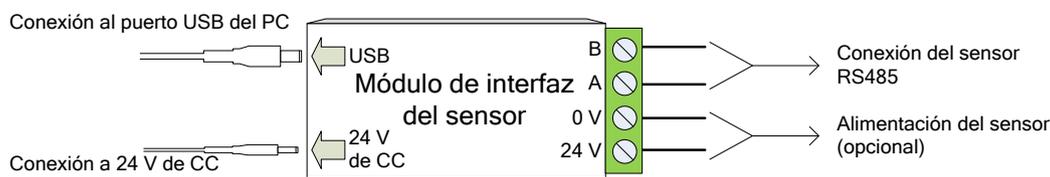


Ilustración 27: Conexiones del convertidor RS232/485 (0049A)

6.3 Módulo de interfaz del sensor USB (n.º de referencia: SIM01A)

Fabricado por Hydronix, este convertidor USB-RS485 resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores en una red. El convertidor dispone de un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y, a continuación, establece la conexión a un puerto USB. El convertidor no requiere alimentación externa, aunque se proporciona un suministro de alimentación y se puede conectar proporcionando alimentación al sensor. Consulte la Guía del usuario del módulo de interfaz del sensor USB (HD0303) para obtener más información.

N.º de referencia de Hydronix SIM01



Los módulos de interfaz del sensor reciben alimentación del puerto USB. La alimentación externa de 24 V de CC puede utilizarse si se necesita alimentación del sensor. Consulte la guía del usuario HD0303 para obtener información adicional



Ilustración 28: Conexiones del convertidor RS232/485 (SIM01A)

6.4 Kit de adaptador Ethernet (n.º de referencia: EAK01)

Fabricado por Hydronix, el adaptador Ethernet resulta adecuado para conectar hasta 16 sensores a una red Ethernet estándar. También se encuentra disponible un kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01) opcional que elimina la necesidad de instalar costosos cables adicionales hasta una ubicación remota que no disponga de alimentación local. Si no se utiliza, el adaptador de Ethernet requerirá un suministro de alimentación de 24 V local.

N.º de referencia de Hydronix: EAK01

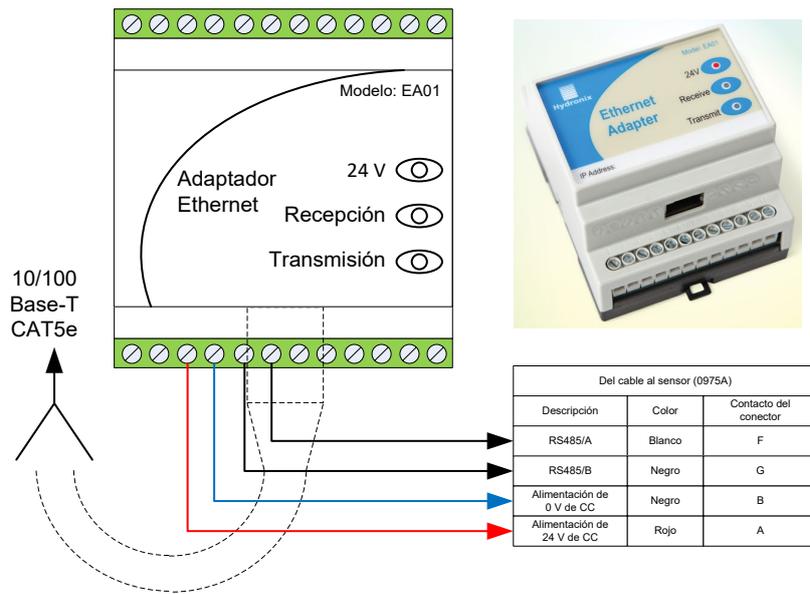


Ilustración 29: Conexiones del adaptador Ethernet (EAK01)

N.º de referencia de Hydronix: EPK01

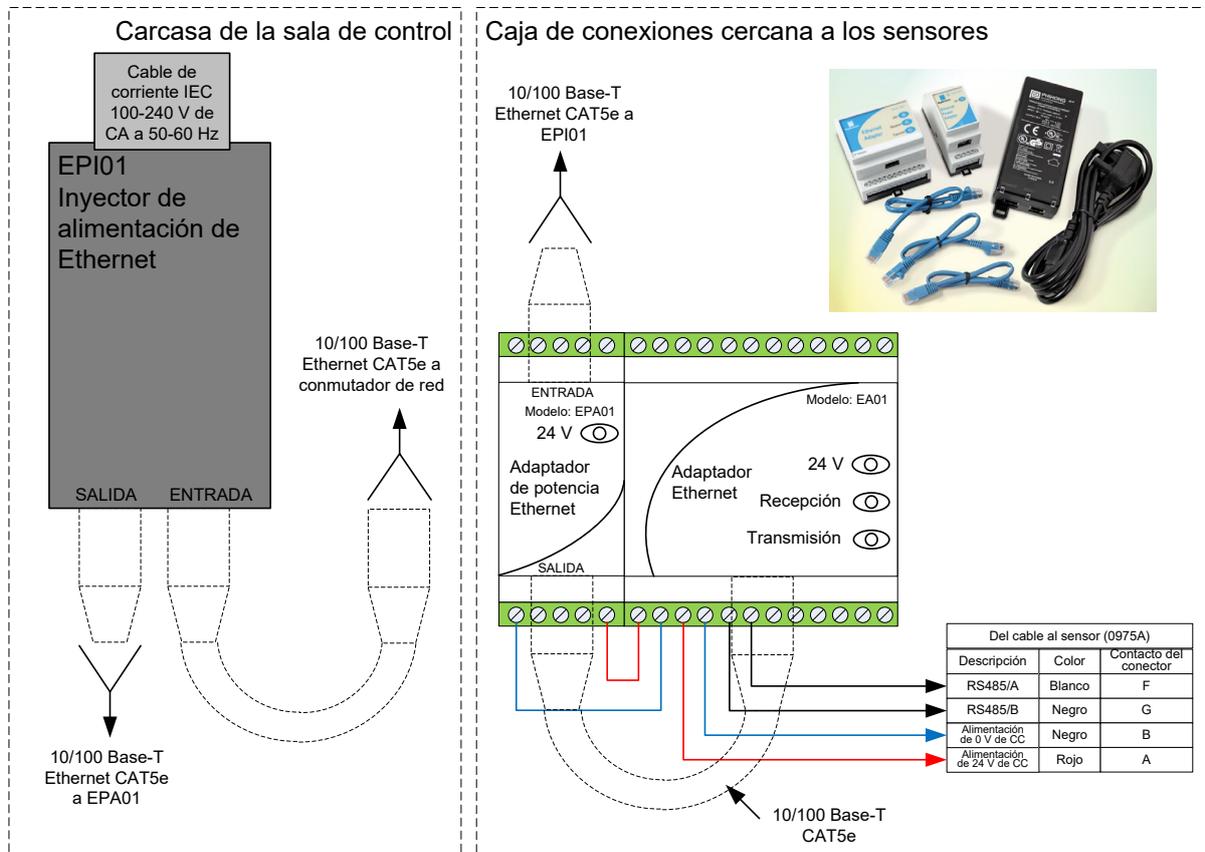


Ilustración 30: Conexiones del kit de adaptador de potencia Ethernet (EPK01)

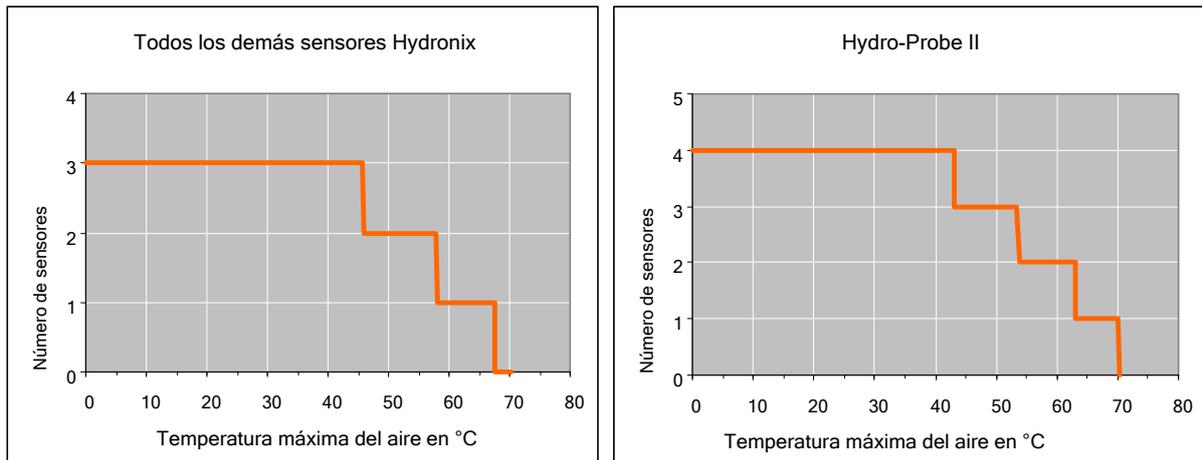


Ilustración 31: El número de conexiones máximas del sensor depende de la temperatura ambiente

NOTA: Superar estos límites durante el funcionamiento puede ocasionar fallos prematuros de la unidad.

1 Configuración del sensor

El Hydro-Probe XT dispone de una serie de parámetros internos que se pueden utilizar para optimizar el sensor para una determinada aplicación. Estos ajustes se encuentran disponibles para su visualización y modificación mediante el software Hydro-Com. Puede encontrar más información acerca de todos los ajustes en la guía del usuario del software Hydro-Com (HD0682).

El software Hydro-Com y la guía del usuario de este pueden descargarse de manera gratuita de la página www.hydronix.com.

Todos los sensores Hydronix funcionan del mismo modo y utilizan los mismos parámetros de configuración. El parámetro utilizado dependerá de la aplicación. Por ejemplo, los parámetros del cálculo promedio se suelen utilizar solamente para los procesos por lotes.

2 Configuración de la salida analógica

Es posible configurar el rango de funcionamiento de las dos salidas de ciclo de corriente para que se adapte al del equipo al que se va a conectar. Por ejemplo, es posible que un PLC requiera entre 4 y 20 mA o 0 y 10 V de CC de señal de entrada. También es posible configurar las salidas para representar las diferentes lecturas generadas por el sensor, p. ej., la humedad o la temperatura.

2.1 Tipo de salida

Esta opción define el tipo de salidas analógicas y dispone de tres opciones:

0-20 mA: Este es el ajuste predeterminado de fábrica. La adición de una resistencia de precisión externa de 500 ohmios permite efectuar la conversión de 0 a 10 V de CC.

4-20 mA.

Compatibilidad: Para el uso con la unidad Hydro-View II.

2.2 Variables de salida 1 y 2

Estas definen qué lecturas del sensor representará la salida analógica y dispone de 4 opciones.

NOTA: Este parámetro no se utiliza si el tipo de salida se encuentra ajustado en "Compatibilidad"

2.2.1 Sin escalar/Filtrado

Representa un valor proporcional a la humedad y que oscila entre 0 y 100. Un valor sin escalar de 0 es la lectura en el aire y un valor de 100 estará relacionado con una lectura en el agua.

2.2.2 Sin escalar/Promedio

La variable de Sin escalar/Sin procesar que se ha procesado para el cálculo promedio de lotes mediante los parámetros del cálculo promedio. Si es necesario el cálculo promedio, se recomienda usar la funcionalidad de cálculo promedio del sensor. Para obtener una lectura de promedio, es necesario configurar la entrada digital en "Promedio/Retenido". Si se cambia esta entrada digital a nivel alto, se calcula un promedio de las lecturas Sin escalar/Sin procesar. Cuando la entrada digital está baja, este valor promedio se mantiene constante.

2.2.3 Porcentaje de humedad filtrada

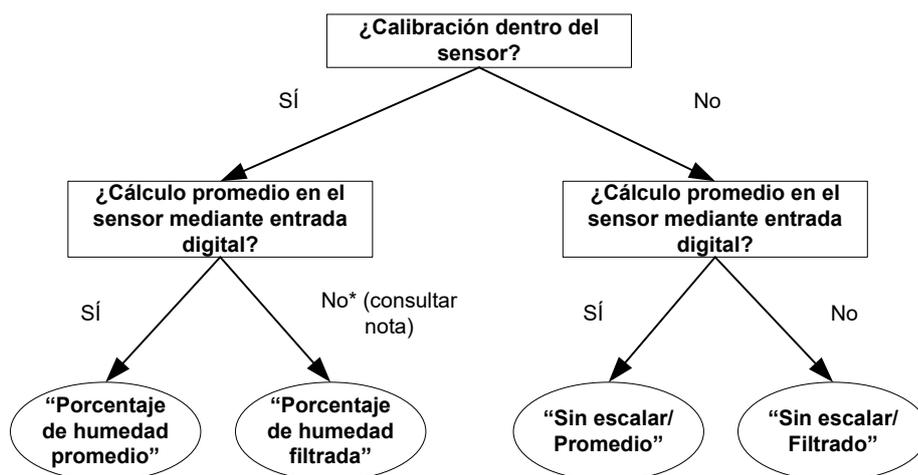
El sensor puede emitir un valor proporcional al contenido de humedad de un material. En estos casos, el sensor solicitará la calibración al material determinado. La calibración requiere la relación entre las lecturas sin escalar del sensor y el porcentaje de humedad asociado del material que se definirá (consulte Capítulo 5).

Al seleccionar "Porcentaje de humedad filtrada" se configurará que el sensor emita el valor de humedad calibrada.

2.2.4 Porcentaje de humedad promedio

Si es necesario el cálculo promedio del lote, se recomienda usar la funcionalidad de cálculo promedio del sensor. El "Porcentaje de humedad promedio" es la variable de "Porcentaje de humedad sin procesar" que se ha procesado para el cálculo promedio de lotes mediante los parámetros del cálculo promedio del sensor. Para obtener una lectura de promedio, es necesario configurar la entrada digital en "Promedio/Retenido". Si se cambia esta entrada digital a nivel alto, se calcula un promedio de las lecturas Humedad sin procesar. Cuando la entrada digital es baja, este valor promedio se mantiene constante.

Ilustración 32 se puede usar para ayudar a la hora de seleccionar la variable de salida analógica correcta para un sistema determinado.



* Nota: Se recomienda realizar el cálculo promedio en el sistema de control aquí

Ilustración 32: Instrucciones para ajustar variables de salida

2.3 Porcentaje bajo y alto

Estos dos valores ajustan el rango de humedad cuando la variable de salida se encuentra ajustada en "Porcentaje de humedad filtrada" o en "Porcentaje de humedad promedio". Los valores predeterminados son 0% y 20%, en los que:

0-20 mA 0 mA se corresponde con el valor 0% y 20 mA con 20%

4-20 mA 4 mA se corresponde con el valor 0% y 20 mA con 20%

Estos límites se ajustan para el rango de funcionamiento de la humedad y deben corresponderse con la conversión de mA a humedad del controlador de lotes.

3 Configuración de entradas/salida digitales

El sensor dispone de dos entradas/salida digitales; la primera puede configurarse solamente como una entrada. La segunda puede ser una entrada o una salida.

La primera entrada digital puede ajustarse en los siguientes valores:

- | | |
|----------------------|--|
| Sin usar: | el estado de la entrada se ignora |
| Promedio/Retenido | se utiliza para controlar el período de inicio y finalización del cálculo promedio de lotes. Cuando se activa la señal de entrada, los valores "Sin procesar" (sin escalar y humedad) empiezan a calcular el promedio (después de un período de retraso establecido por el parámetro "Retraso promedio/retenido"). Cuando entonces se desactiva la entrada, el cálculo promedio se detiene y el valor promedio se mantiene constante para que el PLC del controlador de lotes lo pueda leer. Cuando la señal de entrada se activa una vez más, el valor promedio se restablece y comienza el cálculo promedio. |
| Humedad/Temperatura: | permite que el usuario cambie la salida analógica entre la variable sin escalar o humedad (la que se encuentre establecida) y la temperatura. Esto se utiliza cuando se requieren los datos de temperatura mientras se continúa utilizando únicamente una salida analógica. Con la entrada activa, la salida analógica indicará la variable de humedad adecuada (sin escalar o humedad). Cuando se active la entrada, la salida analógica indicará la temperatura del material (en grados centígrados). |

La escala de la temperatura en la salida analógica es fija. La escala cero (0 o 4 mA) se corresponde con una temperatura de 0 °C y una escala completa (20 mA) con 100 °C.

La segunda entrada/salida digital también se puede ajustar en las siguientes salidas:

- | | |
|-------------------|---|
| Cuba vacía: | esta salida recibe alimentación si el valor sin escalar es inferior a los límites mínimos definidos en la sección de cálculo promedio. Puede utilizarse para enviar una señal a un operador cuando el sensor se encuentra al aire (a medida que el valor del sensor se aproxima a cero en el aire) y puede indicar un estado de recipiente vacío. |
| Datos no válidos: | esta salida recibe alimentación si el valor sin escalar está fuera de cualquiera de los límites definidos en la sección de cálculo promedio. De este modo, se puede usar para proporcionar una alarma de nivel alto y bajo. |
| Sonda correcta: | esta opción no se utiliza para este sensor. |

Las entradas se activan mediante el uso de una corriente de entre 15 y 30 V de CC en la conexión de entrada digital. El suministro de alimentación del sensor puede utilizarse como suministro de excitación para esto, o también se puede utilizar una fuente externa tal y como se indica en Ilustración 24.

4 Filtrado

Los parámetros de filtrado predeterminados se pueden encontrar en la página 63 o en la nota de ingeniería EN0071.

La lectura de la variable Sin escalar/Sin procesar, que se mide a una velocidad de 25 veces por segundo, puede contener un nivel elevado de "ruido" debido a irregularidades en la señal como los flujos del material. Como resultado, esta señal requiere una determinada cantidad de filtrado para que pueda utilizarse para el control de la humedad. Los ajustes de filtrado predeterminados son adecuados para la mayoría de aplicaciones. No obstante, si es necesario pueden personalizarse para adaptarse a la aplicación.

No es posible disponer de ajustes de filtrado predeterminados adecuados para todas las aplicaciones debido a que cada una de ellas tendrá características diferentes. El filtro ideal es aquel que proporciona una salida fluida con una rápida respuesta.

El Porcentaje de humedad sin procesar y los ajustes de Sin escalar/Sin procesar **no** deben utilizarse para fines de control.

Los filtros procesan la lectura de la variable Sin escalar/Sin procesar en el orden siguiente: en primer lugar, los filtros de velocidad de rotación limitan los cambios de paso en la señal, a continuación, los filtros de Procesamiento de señales digitales eliminan todos los ruidos de alta frecuencia de la señal y, por último, el filtro de suavizado (establecer mediante la función de tiempo de filtrado) suaviza el rango de frecuencias completo. A continuación se describen todos los filtros con más detalle.

4.1 Filtros de velocidad de rotación

Los filtros de velocidad de rotación son útiles para recortar grandes picos o depresiones en la lectura del sensor debidas a interferencias mecánicas durante un proceso.

Estos filtros establecen límites de velocidad de rotación para grandes cambios positivos y negativos en la señal sin procesar. Es posible establecer límites para cambios positivos y negativos por separado. Las opciones son las siguientes: Ninguno, Ligero, Medio y Fuerte. Cuanto más fuerte sea el ajuste, más se "debilitará" la señal y más lenta será la respuesta de la señal.

4.2 Procesamiento de señales digitales

Los filtros de Procesamiento de señales digitales (DSP) eliminan el ruido excesivo de la señal mediante un algoritmo avanzado. El filtro reduce el ruido de alta frecuencia. La ventaja de este filtro es que el filtro DSP trata todas las señales dentro de un rango de frecuencia significativo como válidas. El resultado es una señal suave que responde de manera rápida a los cambios en la humedad.

Los filtros DSP son particularmente útiles en aplicaciones de ruido elevado como un entorno mixto. Son menos apropiados para entornos con ruido bajo.

Las opciones son las siguientes: Ninguno, Muy ligero, Ligero, Medio, Fuerte, Muy fuerte.

4.3 Tiempo de filtrado (Tiempo de suavizado)

El tiempo de filtrado suaviza la señal una vez que ha pasado, en primera instancia, a través de los filtros de velocidad de rotación y, a continuación, de los filtros DSP. Este filtro suaviza toda la señal y, por tanto, reduce la velocidad de la respuesta de la señal. El tiempo de filtrado se define en segundos

Las opciones son las siguientes: 0; 1; 2,5; 5; 7,5; 10 y un tiempo personalizado de hasta 100 segundos.

4.4 Parámetros del cálculo promedio

Durante el cálculo promedio, el sensor usa el valor Sin escalar/Sin procesar. Todos los filtros están sin usar. Estos parámetros determinan el modo de procesamiento de los datos para el cálculo promedio de lotes cuando se utiliza la entrada digital o el cálculo promedio remoto. Normalmente, no se utilizan para procesos continuos.

4.4.1 Retraso promedio/retenido

Cuando utilice el sensor para medir el contenido de humedad de un material que se ha descargado de una cuba o un silo, con frecuencia existe un breve retraso entre la señal de control emitida para iniciar el lote y el material que empieza a fluir a través del sensor. Las lecturas de la humedad efectuadas durante este período deben excluirse del valor promedio del lote, ya que es muy probable que constituyan mediciones estáticas no representativas. El valor del retraso "Promedio/Retenido" establece la duración de este período de exclusión inicial. Para la mayoría de aplicaciones, un valor de 0,5 segundos resultará adecuado, pero puede ser más conveniente aumentar dicho valor.

Las opciones son las siguientes: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 y 5,0 segundos.

4.4.2 Límite superior y límite inferior (Alarmas)

El límite superior y el límite inferior se pueden establecer tanto para el porcentaje de humedad como para el valor sin escalar del sensor. Los dos parámetros funcionan al mismo tiempo.

Si la lectura del sensor desciende fuera de estos límites durante el cálculo del promedio del sensor, los datos se excluirán del cálculo del promedio.

Cuando la lectura sea inferior al límite inferior se activará la salida Cuba vacía.

Cuando la lectura sea superior al límite superior o inferior al límite inferior se activará la salida Datos no válidos.

5 Técnicas de medición alternativas

El Hydro-Probe XT dispone de la opción de selección de modos de medición alternativos. Los modos se han diseñado cuidadosamente para garantizar que el sensor se pueda configurar para una sensibilidad máxima en toda una amplia variedad de materiales.

El modo de medición predeterminado para el Hydro-Probe XT es el "Modo V". Este modo se ha diseñado para obtener el mejor rendimiento en materiales agrícolas, orgánicos y de biomasa.

Las opciones son las siguientes: Modo V, Modo E y Modo estándar.

Es recomendable que se cambien los modos solamente después de comparar su eficacia en la aplicación específica. Se han llevado a cabo ensayos in situ con el software Hydro-Com de Hydronix para registrar los datos y comparar la eficacia de cada modo.

5.1 Cuándo se deben utilizar técnicas de medición alternativas

El modo más adecuado se determinará por los requisitos del usuario, la aplicación y el material que se está midiendo.

La precisión, la estabilidad y las fluctuaciones en la densidad, así como el rango de humedad de funcionamiento, son factores que es posible que determinen la selección del modo de medición.

El **Modo V** se asocia a menudo con materiales agrícolas y de biomasa. También es adecuado para otros materiales variables o de baja densidad.

El **Modo E** ha sido diseñado para usarse en la medición de materiales similares a los del Modo V. No obstante, el Modo E es más sensible que el Modo V y, por tanto, la lectura del sensor puede verse saturada en un porcentaje de humedad inferior. De modo que puede limitar el porcentaje de humedad máxima que puede medir el sensor.

El **Modo estándar** se recomienda para arena y áridos.

El objetivo es seleccionar la técnica que proporcione la respuesta de señal más deseable (a menudo la más suave) y la determinación de la humedad más precisa.

5.2 Efectos de la selección de modos diferentes

Cada modo proporcionará una relación diferente entre los valores sin escalar comprendidos entre 0 y 100 del sensor y el porcentaje de humedad calibrado.

Durante la medición en cualquier material, normalmente resulta beneficioso que los cambios importantes en las lecturas del sensor sin escalar equivalgan a pequeños cambios en los niveles de humedad. Esto permitirá obtener la lectura de humedad de calibración más precisa (consulte la Ilustración 33). Esto presupone que el sensor continúa siendo capaz de efectuar mediciones a lo largo del rango de humedad completo necesario y que el sensor no está configurado para ser excesivamente sensible.

En determinados materiales, como productos orgánicos, la relación existente entre los valores sin escalar y la humedad significa que un pequeño cambio en los valores sin escalar provoca un cambio importante en el valor de la humedad cuando se opera en el Modo estándar. Así, el sensor se vuelve menos preciso. En la Ilustración 33 siguiente, la línea de calibración A es menos precisa que la línea de calibración B.

La capacidad de seleccionar la técnica de medición fundamental permite al usuario elegir la técnica que reduce la inclinación de la línea de calibración (consulte la Ilustración 33, línea B). Los algoritmos matemáticos empleados en el sensor han sido diseñados especialmente para responder de una manera diferente en función del material que se está midiendo. Todos los modos ofrecen una salida lineal estable. No obstante, la línea "B" es mucho más precisa. Los Modos V y E también resultan menos susceptibles a las fluctuaciones en la densidad.

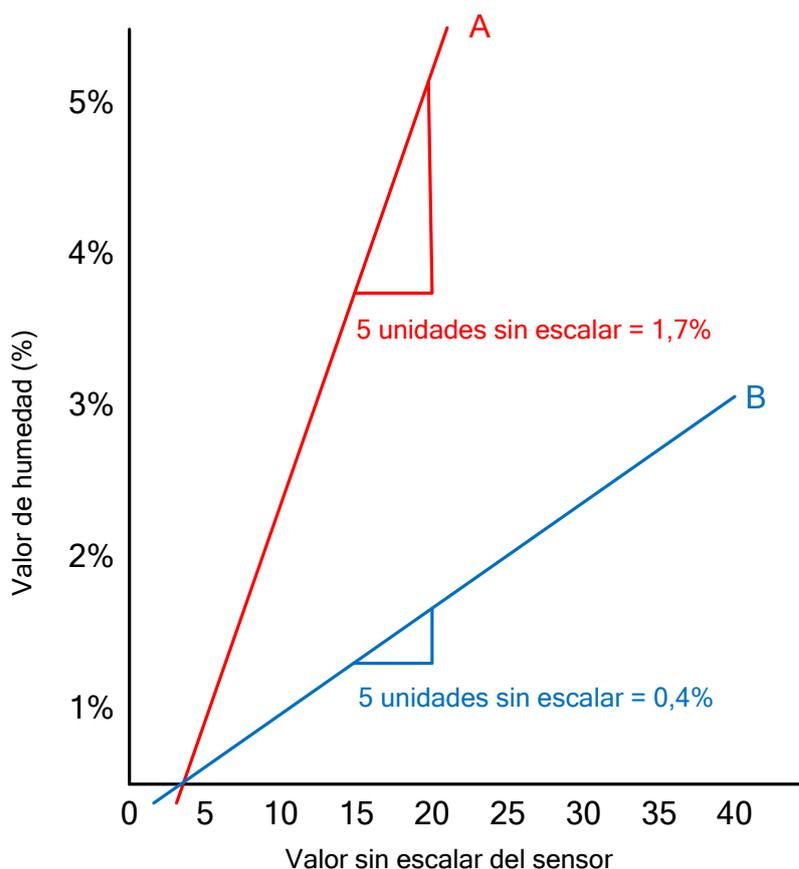


Ilustración 33: Relación del porcentaje de humedad respecto a los valores sin escalar

Para determinar qué modo es el más adecuado, es recomendable llevar a cabo pruebas para un determinado material y aplicación.

Las pruebas varían en función de la aplicación. Para las mediciones llevadas a cabo a lo largo del tiempo, es recomendable registrar la salida del sensor desde cada uno de los diferentes modos de medición dentro del mismo proceso. Los datos pueden registrarse de manera sencilla mediante un PC y el software Hydro-Com de Hydronix. A continuación, estos resultados pueden trazarse en una hoja de cálculo. Cuando se visualizan en formato gráfico, a menudo resulta evidente qué modo ofrece las características de rendimiento deseadas.

Hydronix puede suministrar software extra que sirva como ayuda para el análisis detallado de los modos de medición y optimización de los parámetros de filtrado del sensor en caso de ser necesario.

El software Hydro-Com y la guía del usuario pueden descargarse de la página www.hydronix.com.

Cuando se utiliza el sensor para obtener una señal de salida que esté calibrada para la humedad (una medición de la humedad absoluta), es recomendable efectuar la calibración mediante los diferentes modos de medición y comparar los resultados (consulte la página de calibración 43).

Si desea obtener más información, póngase en contacto con el equipo de asistencia técnica de Hydronix a través de la dirección support@hydronix.com.

1 Integración del sensor

El sensor puede integrarse en un proceso de una de las siguientes tres maneras:-

- El sensor puede configurarse para emitir un valor lineal comprendido entre 0 y 100 unidades sin escalar, mientras que la calibración del material se lleva a cabo en un sistema de control externo.
-
- El sensor puede calibrarse internamente mediante la configuración del sensor Hydro-Com y el software de calibración para emitir un valor de porcentaje de humedad absoluta.
-
- El sensor también puede utilizarse como un valor final.

Las herramientas de desarrollo RS485 están disponibles en Hydronix para diseñadores de sistemas que deseen desarrollar su propia interfaz.

2 Calibración del sensor

2.1 Introducción a la calibración de materiales

La salida sin procesar de un sensor Hydronix es un valor sin escalar que oscila entre 0 y 100 unidades. Cada sensor está configurado de manera que un valor sin escalar igual a 0 se relaciona con la medición en aire y 100 con la medición en agua.

La relación entre el cambio en el porcentaje de humedad respecto al cambio en el valor sin escalar no será la misma para dos materiales diferentes, como se muestra en la Ilustración 34. Este hecho es debido a que cada material dispone de sus propias características eléctricas. La calibración es el proceso de establecer una correlación de las lecturas sin escalar de los sensores con un valor que represente el porcentaje de humedad del material.

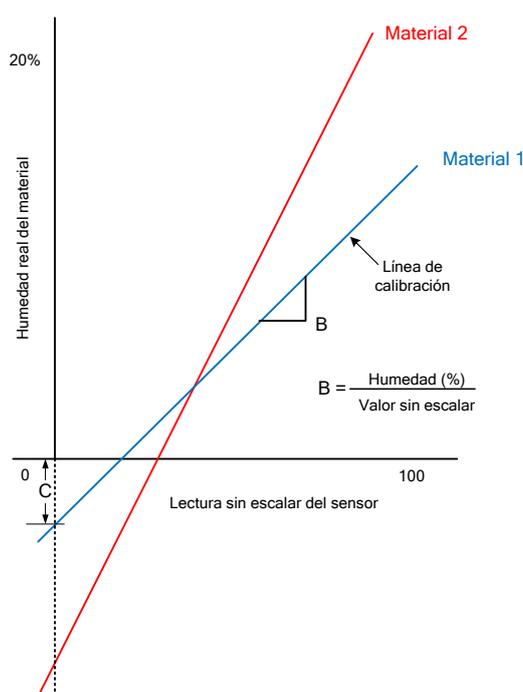


Ilustración 34: Calibraciones para dos materiales diferentes

La ecuación de la línea de calibración se define por el gradiente (B) y la desviación (C); consulte Ilustración 34. Estos valores se conocen como los coeficientes de calibración.

El gradiente (B) se define como la relación entre el cambio en el porcentaje de humedad con los cambios en el valor sin escalar.

$$\text{Gradiente} = \frac{\text{Cambio en el porcentaje de humedad}}{\text{Cambio en el valor sin escalar}}$$

La desviación (C) es el valor del porcentaje de humedad que corresponde a 0 unidades sin escalar.

El sensor emitirá 0 unidades sin escalar cuando esté en el aire. Cuando esté cargado con material seco, el valor sin escalar aumentará y el valor del porcentaje de humedad se elevará para indicar una humedad del 0%.

El valor SSD es un tercer coeficiente usado para definir agua absorbida dentro de un material. Dicho valor se cubre en la sección 2.2.

Al usar los coeficientes, la conversión de sin escalar a porcentaje de humedad es del siguiente modo:

$$\text{Porcentaje de humedad} = \mathbf{B} \times (\text{Lectura sin escalar}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

En muy pocos casos, cuando la medición del material expone características no lineales, se puede usar un término cuadrático en la ecuación de la calibración, como se muestra a continuación.

$$\text{Porcentaje de humedad} = \mathbf{A} \times (\text{Valor sin escalar})^2 + \mathbf{B} (\text{Valor sin escalar}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

El uso del coeficiente cuadrático (A) solamente sería necesario en aplicaciones complejas y para la mayoría de materiales la línea de calibración será lineal, en cuyo caso "A" se establece en cero.

2.2 El coeficiente SSD y el contenido de humedad SSD

La Superficie seca saturada (SSD) es un ajuste de la desviación que se usa normalmente en áridos y materiales duros para definir el porcentaje de humedad que se combina con el material y no está disponible plenamente. El uso de la desviación SSD permite que se pueda medir el agua libre.

Para aplicaciones en que sea necesaria la humedad total, el valor SSD se deja en cero.

$$\text{Humedad combinada} + \text{Humedad libre} = \text{Humedad total}$$

Con el objetivo de determinar el contenido de humedad de un material, dicho material se pesa, se seca y se vuelve a pesar. En la práctica, no es posible determinar con facilidad el punto en que el material alcanza su condición SSD. Por tanto, a menudo es más práctico obtener una muestra secada al horno (Humedad total).

Los valores SSD se obtienen a través de pruebas industriales más largas o suministradas por el proveedor del material.

$$\text{Porcentaje de humedad secada en el horno (Total)} - \text{Porcentaje del valor de absorción del agua (desviación SSD en el sensor)} = \text{Porcentaje de humedad de la superficie (humedad libre)}$$

2.3 Almacenamiento de datos de calibración

Existen dos maneras de almacenar los datos de calibración, ya sea en el sistema de control o en el Hydro-Probe XT. Ambos métodos se explican en las siguientes secciones.

La calibración en el interior del sensor comporta la actualización de los valores del coeficiente mediante la interfaz digital de RS485. Así se puede obtener la humedad verdadera del sensor.

Con el fin de comunicarse mediante la interfaz RS485, Hydronix dispone de un software de comunicaciones desarrollado llamado Hydro-Com, que se puede descargar de forma gratuita desde www.hydronix.com.

Tanto el software Hydro-Com como el Hydro-View IV (una unidad de visualización y configuración de pantalla táctil avanzada) contienen una página dedicada a la calibración del material que permite que se genere una calibración de punto múltiple para un material.

Para calibrar el exterior del sensor, el sistema de control necesita su propia función de calibración y, entonces, se puede calcular la conversión de humedad mediante la salida sin escalar lineal del sensor. Para instrucciones sobre el ajuste de la salida, consulte Ilustración 32.

2.3.1 Calibración en el interior del Hydro-Probe XT

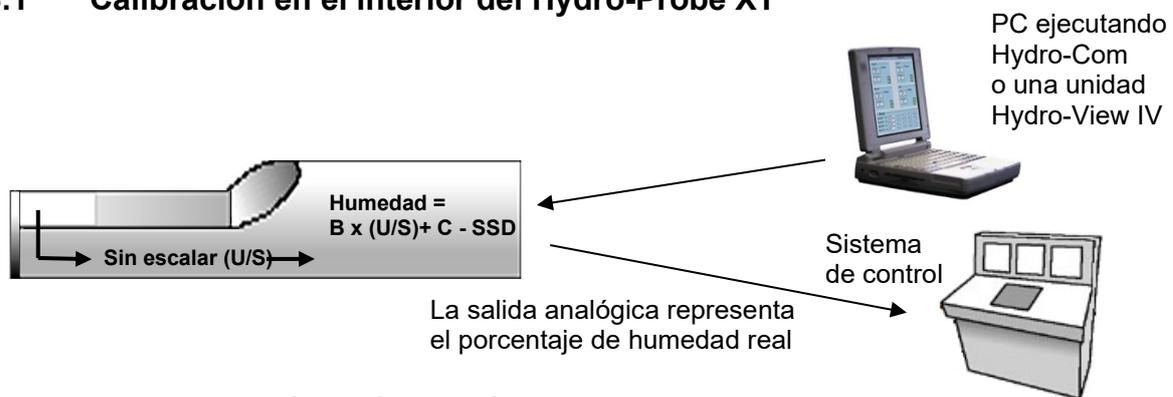


Ilustración 35: Calibración en el interior del Hydro-Probe XT.

Las ventajas de la calibración en el interior del Hydro-Probe XT son:

- El software gratuito avanzado mejora la precisión de la calibración, incluido el software de diagnóstico.
- El sistema de control no necesita modificación para calibrar el sensor.
- La capacidad para usar los datos de calibración conocidos de Hydronix para materiales diferentes.
- Se pueden transferir calibraciones entre los diferentes sensores.

2.3.2 Calibración dentro del sistema de control

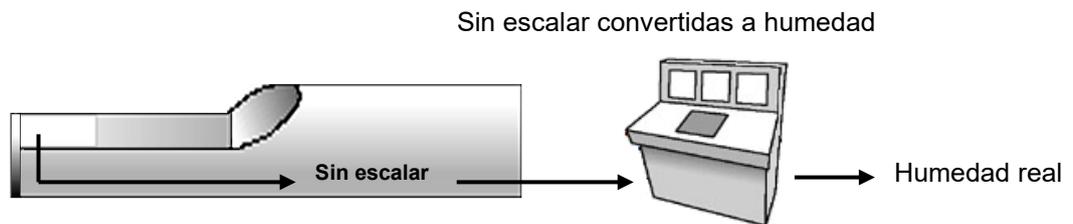


Ilustración 36: Calibración dentro del sistema de control

Las ventajas de la calibración en el interior del sistema de control son:

- Calibración directa sin necesidad de un ordenador adicional o de un adaptador RS485.
- No es necesario aprender cómo usar el software adicional.
- En caso de que sea necesario reemplazar el sensor, se puede conectar un sensor Hydronix de repuesto y validar los resultados obtenidos inmediatamente sin conectar el sensor a un PC para actualizar la calibración del material.
- Cuando cambien los materiales se pueden conmutar las calibraciones automáticamente.
- Las calibraciones se pueden transferir fácilmente entre los diferentes sensores.

2.4 Procedimiento de calibración

Para determinar la línea de la calibración, se requieren al menos dos puntos (pruebas de humedad). Cada punto se obtiene del flujo del material sobre el sensor y del registro de la lectura sin escalar del sensor, al mismo tiempo que se toma una muestra representativa del material y se seca para determinar su contenido de humedad real. Este procedimiento proporciona un valor de "Humedad" y uno de "Sin escalar" que se pueden trazar sobre un gráfico. Con al menos dos puntos, se puede dibujar una línea de calibración.

Es recomendable seguir el siguiente procedimiento al calibrar el Hydro-Probe XT con el material. Este procedimiento usa la utilidad Hydro-Com y la información de calibración se almacena dentro del sensor. Tanto si los datos de calibración se almacenan dentro del sensor o dentro del sistema de control, el proceso es igual.

Existen normas internacionales para realizar pruebas y obtener muestreos que están diseñadas para garantizar que el contenido de humedad derivado es preciso y representativo. Estas normas definen la precisión de los sistemas de pesaje y las técnicas de muestreo con tal de convertir las muestras en representativas del material de flujo. Para obtener más información sobre el muestreo, póngase en contacto con Hydronix en support@hydronix.com o consulte su normativa local.

2.4.1 Consejos y seguridad

- Utilice gafas de seguridad y ropa protectora para protegerse de la expulsión de materiales durante el proceso de secado.
- No intente calibrar el sensor mediante el empaquetado de material en la superficie. Las lecturas obtenidas no serán representativas de las de una aplicación real.
- Sitúe la muestra siempre donde esté ubicado el sensor.
- Haga siempre una lectura sin escalar al mismo tiempo que el muestreo.
- No presuponga nunca que el material que fluye hacia fuera de dos puertas de la misma cuba tiene el mismo contenido de humedad y no intente tomar muestras del flujo en ambas puertas para obtener un valor medio; utilice siempre dos sensores y calibre cada sensor de forma independiente.
- Obtenga siempre un cálculo promedio de las lecturas del sensor. Para obtener unos mejores resultados use la entrada digital para controlar la función de cálculo promedio interno del sensor o de cálculo promedio dentro del sistema de control.
- Asegúrese de que el sensor vea una muestra representativa del material.
- Asegúrese de que se toma una muestra representativa para la prueba de humedad.

2.4.2 Equipo

- *Básculas*: para realizar pesajes de hasta 2 kg, con una precisión de hasta 0,1 g.
- *Fuente de calor*: sirve para secar muestras, como una placa calefactora eléctrica o un horno.
- *Contenedor*: con la tapa resellable para almacenar muestras.
- *Bolsas de polietileno*: para almacenar muestras antes de efectuar el secado.
- *Pala*: para recopilar muestras
- *Equipo de seguridad*: incluye gafas, guantes resistentes al calor y ropa protectora.

NOTAS: Para obtener las instrucciones completas sobre el uso de Hydro-Com, consulte la guía del usuario de Hydro-Com (HD0682).

En el momento de calibrar, se aplican los mismos principios tanto si se usa Hydro-Com como si no se usa.

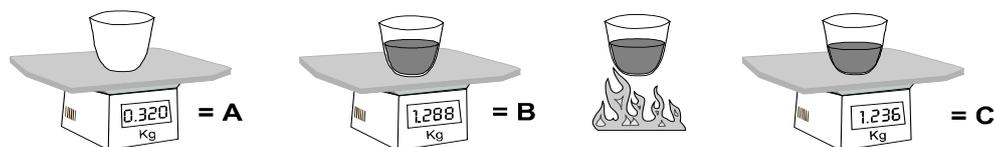
2.4.3 Procedimiento (usando el software Hydro-Com)

1. Asegúrese de que Hydro-Com se ejecuta mientras esté abierta la página de calibración.
2. Cree una nueva calibración mediante la introducción de un nombre de calibración y haga clic en "Siguiente".
3. Al tomar una muestra, se debe leer "Cálculo promedio" en verde en el estado Promedio/Retenido cerca de la lectura "Sin escalar promedio" del sensor. Cuando no se está efectuando el proceso de muestreo, debe leerse "Retenido". La instalación óptima se produce cuando la entrada digital se conecta al conmutador de la puerta de la cuba o a un conmutador local en el punto de muestreo.
4. Al tomar una muestra en un lote, el sistema recopila al menos 10 muestras pequeñas durante el curso del lote desde el flujo hasta acumular una muestra a granel de unos 4 o 5 kg de material. El material DEBE recopilarse en una posición cercana al sensor y, por lo tanto, la lectura del sensor estará relacionada con el lote en particular de material que pasa por el sensor.
5. Al tomar una muestra de un proceso continuo, la entrada digital se debe conectar a un conmutador local en el punto de muestreo. Al recopilar la muestra, el operador debe activar el conmutador, y cuando este haya finalizado la recopilación de la muestra debe desactivar el conmutador. Recopile unos 4 o 5 kg de material en un cubo.
6. Mezcle el material y colóquelo en un contenedor hermético. Si la muestra está caliente, se debe dejar que se enfríe a temperatura ambiente y, a continuación, se debe volver a mezclar la humedad condensada en la muestra.
7. Elimine una submuestra representativa de al menos 10 tomas acumulables más pequeñas hasta alcanzar aproximadamente 1 kg. Séquelas a fondo y calcule el contenido de humedad mediante el procedimiento de cálculo de humedad. Tenga cuidado de no perder ninguna de las muestras durante el proceso de secado. Una buena prueba que puede realizar para garantizar que el material se encuentra rigurosamente seco es removerlo para distribuir la humedad y volver a calentarlo.
8. Vuelva al ordenador y registre la salida "Sin escalar promedio", que debe mostrarse en el estado "Retenido". Haga clic en "Agr punto" para incluir el valor sin escalar promedio a la tabla de calibración.
9. Repita el paso 7 para al menos 2 submuestras más de 1 kg que sean representativas. Si las humedades difieren en más del 0,3%, entonces significa que una de las muestras no se secó completamente y es necesario reiniciar la prueba.
10. Registre la humedad promedio de las dos muestras en la tabla de calibración. Los valores de "Humedad" y "Sin escalar" forman un punto de calibración. Marque este punto para incluir los valores en la calibración.
11. Repita los pasos 5 a 9 para añadir puntos de calibración adicionales. Seleccione un momento diferente del día o del año para garantizar que se prueba una amplia gama de muestras de humedades.

Una buena calibración es aquella en la que los puntos de calibración cubren un rango de humedad de funcionamiento completo del material y en la que todos los puntos se encuentran sobre o cerca de una línea recta. Si se sospecha que alguno de los puntos de calibración no es correcto, puede excluirse de la calibración mediante la deselección de su casilla de verificación correspondiente. Por lo general, es recomendable que una propagación de al menos un 3% proporcione los mejores resultados.

Una vez finalizada la calibración, actualice los coeficientes de la nueva calibración en el sensor correcto; para ello, pulse el botón "Escribir". A continuación, los valores B, C y SSD del marco del sensor coincidirán con aquellos valores del marco de calibración. La salida del porcentaje (%) de humedad del sensor debe representar la humedad real del material. Esto puede comprobarse mediante la toma de más muestras y la comprobación de la humedad del laboratorio con respecto a la de la salida del sensor.

2.4.4 Cálculo del contenido de humedad



$$\text{Contenido de humedad} = \frac{(B - C)}{(C - A)} \times 100\%$$

Ejemplo

$$\text{Contenido de humedad} = \frac{1288 \text{ g} - 1236 \text{ g}}{1236 \text{ g} - 320 \text{ g}} \times 100\% = 5.7\%$$

El contenido de humedad se conoce como un porcentaje del peso mojado o como un porcentaje del peso seco del material. En las industrias donde por lo general se funciona con mayores porcentajes de humedad, a menudo, se usa el método mojado. Aquellos que funcionan con valores de humedad inferiores, los cuales hacen los cálculos muchas veces para determinar el peso seco real del material extrayendo la humedad, habitualmente usan el método seco.

El cálculo divide o bien el peso mojado (B) o bien el peso seco (C) para determinar el valor del porcentaje.

Al usar el método del peso seco, un valor de humedad del 100% indicaría un 50% de masa de material seco y un 50% de masa de agua. Por tanto, al usar este método, es posible tener un valor de humedad de más del 100%.

Todos los cálculos de Hydronix se basan en un método de peso seco a menos que se especifique lo contrario.

2.5 Calibración buena/mala

Una buena calibración se efectúa midiendo muestras y tomando lecturas sobre el rango de humedad de funcionamiento completo del material. Deben efectuarse tantos puntos como sea posible, ya que cuantos más puntos se obtengan mayor precisión se ofrecerá. En el gráfico siguiente se muestra una buena calibración con un alto nivel de linealidad.

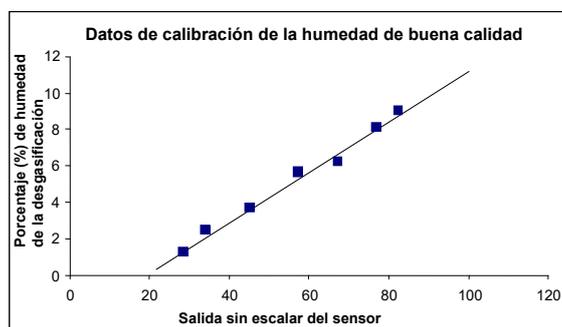


Ilustración 37: Ejemplo de una buena calibración del material

2.5.1 Es probable que se obtengan imprecisiones en la calibración en los casos siguientes:

- Si se utiliza una muestra demasiado pequeña de material para medir el contenido de humedad.
- Si se utiliza un número muy reducido de puntos de calibración (en particular, 1 o 2 puntos).
- Si la submuestra evaluada no es representativa de la muestra a granel.
- Si las muestras se toman cerca del contenido con el mismo nivel de humedad, como el gráfico de calibración mostrado a continuación (izquierda). Es necesario utilizar un buen rango.
- Si existe una gran dispersión en las lecturas, tal como se muestra en el gráfico de la calibración siguiente (derecha). Por lo general, esto implica un enfoque no fiable o incoherente en la toma de muestras para secado en el horno o una ubicación deficiente del sensor que provoca un flujo inadecuado del material sobre el sensor.
- Si la instalación de cálculo promedio no se utiliza para garantizar una lectura de la humedad representativa para el lote completo.

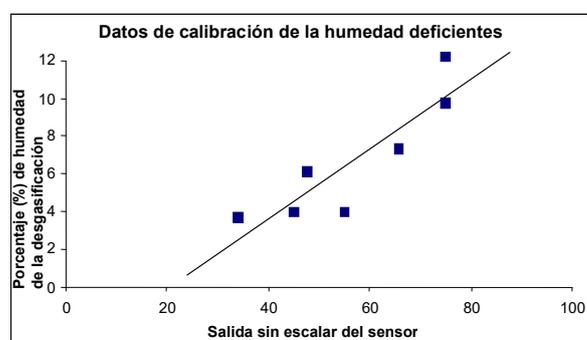
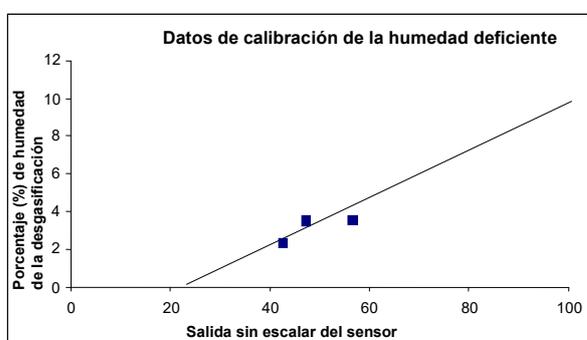


Ilustración 38: Ejemplos de malos puntos de calibración del material

El sensor es un instrumento preciso y en muchos casos es más preciso que el equipo o las técnicas de muestreo usadas para obtener la calibración. Para obtener el mejor rendimiento, asegúrese de que la instalación sigue las directrices básicas que se especifican a continuación; asimismo, asegúrese de que el sensor se configura con los parámetros de filtrado adecuados.

También puede ser útil ajustar los parámetros del filtrado y el suavizado de la señal del sensor, como se describe en Capítulo 4.

Es posible que la selección de un modo de medición alternativo (consulte el Capítulo 5) proporcione una respuesta de señal más deseable. Sin embargo, antes de ello, debe supervisarse el rendimiento de cada modo mediante el software Hydro-Com.

1 General para todas las aplicaciones

- **Encendido:** antes de su uso, es recomendable permitir que el sensor se estabilice durante 15 minutos después de aplicarle energía.
- **Posicionamiento:** el sensor debe estar en contacto con una muestra representativa del material.
- **Flujo:** el sensor debe estar en contacto con un flujo constante del material.
- **Material:** si el tipo de material o la fuente cambia, la lectura de la humedad puede verse afectada.
- **Tamaño de las partículas del material:** si el tamaño de las partículas de material que se está midiendo cambia, esto puede afectar a la reología del material para el mismo contenido de humedad. Un aumento de los materiales finos a menudo lleva a un "agarrotamiento" del material correspondiente al mismo contenido de humedad. El "agarrotamiento" no debe considerarse automáticamente como una reducción de la humedad. El sensor continuará midiendo la humedad.
- **Acumulación de material:** evite la acumulación de materiales en la placa frontal cerámica.

2 Mantenimiento rutinario

Asegúrese de que la placa frontal de medición cerámica nunca contiene acumulación de material.

Ajuste el manguito de montaje estándar (n.º de referencia 0025), el manguito de montaje de extensión (n.º de referencia 0026) o el manguito de montaje embridado (n.º de referencia 0024A) con el anillo de sujeción (n.º de referencia 0023) para facilitar el ajuste o la extracción.



NO GOLPEE LA PLACA FRONTAL CERÁMICA DURANTE EL MANTENIMIENTO

En las siguientes tablas se enumeran los errores más comunes encontrados al utilizar el sensor. Si no es capaz de diagnosticar el problema a partir de esta información, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Hydronix.

1 Diagnóstico del sensor

1.1 Síntoma: ninguna salida del sensor

| Posible explicación | Comprobación | Resultado requerido | Acción requerida en caso de fallo |
|--|--|---|---|
| La salida funciona, pero no correctamente | Lleve a cabo una prueba sencilla con la mano en el sensor | Lectura de miliamperios dentro del rango normal (entre 0-20 mA o 4-20 mA) | Desactive y vuelva a activar la alimentación del sensor |
| El sensor no recibe alimentación | Alimentación de CC en la caja de conexiones | De +15 V de CC a +30 V de CC | Localice el fallo en el cableado/la fuente de alimentación |
| El sensor se ha bloqueado temporalmente | Desactive y vuelva a activar la alimentación del sensor | El sensor funciona correctamente | Compruebe la alimentación |
| No hay ninguna salida del sensor en el sistema de control | Mida la corriente de la salida del sensor en el sistema de control | Lectura de miliamperios dentro del rango normal (entre 0-20 mA o 4-20 mA) Varía en función del contenido de humedad | Compruebe el cableado hasta la caja de conexiones |
| No hay ninguna salida del sensor en la caja de conexiones | Mida la corriente de la salida del sensor en los terminales de la caja de conexiones | Lectura de miliamperios dentro del rango normal (entre 0-20 mA o 4-20 mA) Varía en función del contenido de humedad | Compruebe los contactos del conector del sensor |
| Los contactos del conector MIL-Spec del sensor están dañados | Desconecte el cable del sensor y compruebe si hay algún contacto dañado | Los contactos están doblados y pueden volver a doblarse hasta su posición normal para que hagan contacto eléctrico | Compruebe la configuración del sensor conectándolo a un PC |
| Fallo interno o configuración incorrecta | Conecte el sensor a un PC mediante el software Hydro-Com y un convertidor RS485 adecuado | La conexión RS485 digital funciona. Corrija la configuración. | La conexión RS485 digital no funciona. El sensor debe enviarse a Hydronix para su reparación. |

1.2 Síntoma: salida analógica incorrecta

| Posible explicación | Comprobación | Resultado requerido | Acción requerida en caso de fallo |
|---|--|---|--|
| Problema de cableado | Cableado en la caja de conexiones y en el PLC | Los pares trenzados utilizados para la longitud completa del cable del sensor al PLC están correctamente conectados | Efectúe la conexión correctamente mediante el cable especificado en las especificaciones técnicas |
| La salida analógica del sensor está defectuosa | Desconecte la salida analógica del PLC y mídala con un amperímetro | Lectura de miliamperios dentro del rango normal (entre 0-20 mA o 4-20 mA) | Conecte el sensor a un PC y ejecute Hydro-Com. Compruebe la salida analógica en la página de diagnóstico. Fuerce la salida de mA a un valor conocido y compruébelo con un amperímetro. |
| La tarjeta de entrada analógica PLC está defectuosa | Desconecte la salida analógica del PLC y mida la salida analógica del sensor mediante un amperímetro | Lectura de miliamperios dentro del rango normal (entre 0-20 mA o 4-20 mA) | Sustituya la tarjeta de entrada analógica |

1.3 Síntoma: el ordenador no se comunica con el sensor

| Posible explicación | Comprobación | Resultado previsto | Acción necesaria en caso de fallo |
|--|---|---|--|
| El sensor no recibe alimentación | Alimentación de CC en la caja de conexiones | De +15 V de CC a +30 V de CC | Localice el fallo en el cableado/la fuente de alimentación |
| El RS485 está conectado incorrectamente al convertidor | Las instrucciones de cableado del convertidor y las señales A y B son la orientación correcta. | El convertidor RS485 está correctamente conectado | Compruebe la configuración del puerto COM para PC |
| Se ha seleccionado un puerto COM serie incorrecto en Hydro-Com | Menú del puerto COM en Hydro-Com. Todos los puertos COM disponibles están resaltados en el menú desplegable | Cambie al puerto COM correcto | |
| Más de un sensor | Efectúe la conexión | El sensor se | Pruebe un RS485- |

| | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| tiene el mismo número de dirección | a cada sensor de manera individual | encuentra en una dirección. Reasigne otro número a este sensor y repita este procedimiento para el resto de sensores de la red | RS232/USB alternativo si se encuentra disponible |
|------------------------------------|------------------------------------|--|--|

1.4 Síntoma: Lectura de humedad constante cercana

| Posible explicación | Comprobación | Resultado requerido | Acción requerida en caso de fallo |
|--|--|---|---|
| Cuba vacía o sensor descubierto | El material cubre el sensor | Nivel mínimo de profundidad del material de 100 mm | Rellene la cuba |
| Material "colgante" en la cuba | El material no cuelga por encima del sensor | Cuando está abierta la puerta, hay un flujo regular de material sobre la parte delantera del sensor | Busque las causas del flujo errático del material. Si los problemas persisten, vuelva a colocar el sensor |
| Acumulación de material sobre la parte delantera del sensor | Señales de acumulación como depósitos sólidos secos en la parte frontal cerámica | La placa frontal cerámica se debe mantener limpia por la acción del flujo del material | Compruebe el ángulo de la cerámica en un rango de 30 a 60°. En caso de que persista el problema, vuelva a colocar el sensor |
| Calibración incorrecta de la entrada dentro del sistema de control | Rango de entrada del sistema control | El sistema de control acepta el rango de salida del sensor | Modifique el sistema de control o vuelva a configurar el sensor |
| Sensor en estado de alarma: rango de 0 mA a 4-20 mA | Contenido de humedad del material mediante secado de horno | Debe estar dentro del rango de funcionamiento del sensor | Ajuste el rango del sensor y/o la calibración |
| Interferencia procedente de los teléfonos móviles | Uso de teléfonos móviles cercanos al sensor | Sin fuentes de RF funcionando cerca del sensor | Evite su uso en un rango de 5 m respecto al sensor |
| El conmutador Promedio/Retenido no ha funcionado | Aplique la señal a la entrada digital | La lectura de humedad promedio debe cambiar | Verifíquelo con los diagnósticos de Hydro-Com |
| El sensor no recibe alimentación | Alimentación de CC en la caja de conexiones | De +15 V de CC a +30 V de CC | Localice el fallo en el cableado/la fuente de alimentación |
| No hay ninguna salida del sensor en el sistema de control | Mida la corriente de la salida del sensor en el sistema de control | Varía en función del contenido de humedad | Compruebe el cableado hasta la caja de conexiones |

| | | | |
|---|--|--|---|
| No hay ninguna salida del sensor en la caja de conexiones | Mida la corriente de la salida del sensor en los terminales de la caja de conexiones | Varía en función del contenido de humedad | Compruebe la configuración de salida del sensor |
| El sensor se ha apagado | Desconecte la alimentación durante 30 segundos y vuelva a intentarlo o mida el dibujo actual de la fuente de alimentación | El funcionamiento normal es entre 70 y 150 mA | Compruebe que la temperatura de funcionamiento está dentro del rango especificado |
| Fallo interno o configuración incorrecta | Retire el sensor, limpie la parte frontal y compruebe la lectura (a) con la parte frontal cerámica abierta y (b) con la mano pulse firmemente sobre la parte frontal cerámica. En caso de ser necesario, active la entrada Promedio/Retenido | La lectura debe cambiar dentro de un rango razonable | Verifique el funcionamiento con los diagnósticos de Hydro-Com |

1.5 Síntoma: Lecturas inconsistentes o erráticas que no hacen el seguimiento del contenido de humedad

| Posible explicación | Comprobación | Resultado requerido | Acción requerida en caso de fallo |
|---|--|---|--|
| Desechos en el sensor | Desechos, como trozos de tela de limpieza colgando sobre la parte frontal del sensor | El sensor debe mantenerse siempre sin desechos | Mejore el almacenamiento del material. Ajuste rejillas de cable a la parte superior de las cubas. |
| Material "colgante" en la cuba | El material cuelga por encima del sensor | Cuando está abierta la puerta, hay un flujo regular de material sobre la parte delantera del sensor | Busque las causas del flujo errático del material. En caso de que persista el problema, vuelva a colocar el sensor. |
| Acumulación de material sobre la parte delantera del sensor | Señales de acumulación como depósitos sólidos secos en la parte frontal cerámica | La parte frontal cerámica se debe mantener siempre limpia por la acción del flujo del material | Cambie el ángulo de la cerámica en un rango de 30 a 60°. En caso de que persista el problema, vuelva a colocar el sensor |
| Calibración no adecuada. | Asegúrese de que los valores de calibración son adecuados para el | Los valores de calibración están propagados por todo el rango, de modo | Lleva a cabo más mediciones de calibración |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | rango de funcionamiento. | que evitan la extrapolación. | |
| Formación de hielo en el material | Temperatura del material | Sin hielo en el material | No se fie de las lecturas de humedad |
| No está activada la señal Promedio/Retenido | El sistema de control calcula las lecturas promedio de lotes | Se deben usar las lecturas de humedad promedio en aplicaciones de pesaje de lotes | Modifique el sistema de control o vuelva a configurar el sensor, en caso de ser necesario |
| Uso incorrecto de la señal Promedio/Retenido | La entrada Promedio/Retenido funciona durante el flujo principal de material procedente de la cuba | Promedio/Retenido debe activarse solamente durante el flujo principal; no durante el periodo de "jogging". | Modifique los horarios para incluir el flujo principal y excluya el "jogging" de la medición. |
| Configuración inapropiada del sensor | Haga funcionar la entrada Promedio/Retenido. Observe el comportamiento del sensor. | La salida debe ser constante con la entrada Promedio/Retenido APAGADA y cambiante con la entrada ENCENDIDA | La salida del sensor debe configurarse correctamente para la aplicación |
| Conexiones a tierra inadecuadas | Conexiones a tierra de piezas metálicas y de cables | Las diferencias del potencial de tierra se deben minimizar | Asegure la conexión equipotencial de las piezas metálicas |

1.6 Características de la salida del sensor

| | Salida Sin escalar/Filtrado (los valores mostrados son aproximados) | | | | |
|-------------------------|---|----------|----------|-----------|------------------------|
| | RS485 | 4-20 mA | 0-20 mA | 0-10 V | Modo de compatibilidad |
| Sensor expuesto al aire | 0 | 4 mA | 0 mA | 0 V | >10 V |
| Mano en el sensor | 75-85 | 15-17 mA | 16-18 mA | 7,5-8,5 V | 3,6-2,8 V |

1 Especificaciones técnicas

1.1 Dimensiones

Diámetro: 76 mm
Longitud: 396 mm

1.2 Fabricación

Cuerpo: Molde de acero inoxidable
Placa frontal: Cerámica

1.3 Penetración de campo

Aproximadamente 75-100 mm según el material.

1.4 Rango de temperatura de funcionamiento

0–60 °C (32–140 °F). El sensor no funcionará con materiales congelados

1.5 Tensión de la fuente de alimentación

15–30 V de CC Se requiere 1 A como mínimo para la puesta en marcha (la alimentación de funcionamiento normal es de 4 W).

1.6 Conexiones

1.6.1 Cable del sensor

Cable de seis pares trenzados (12 núcleos en total) apantallado (blindado) con 22 AWG, conductores de 0,35 mm².

Pantalla (blindaje): Trenzado con un 65% mínimo de revestimiento más una lámina de aluminio/poliéster.

Tipos de cable recomendados: Belden 8306, Alpha 6373

Longitud máxima del cable: 200 m, separación respecto a los cables de alimentación de cualquier equipo pesado.

1.6.2 Comunicaciones digitales (en serie)

Puerto de 2 hilos RS485 optoaislado: para comunicaciones en serie como las de parámetros de funcionamiento variables y diagnóstico del sensor.

1.7 Salidas analógicas

Dos salidas de bucle de corriente configurables, 0-20 mA o 4-20 mA, disponibles para la humedad y la temperatura. Las salidas del sensor también se pueden convertir a 0–10 V de CC.

1.8 Salida/Entradas digitales

Una activación de entrada digital configurable de 15–30 V de CC

Una entrada/salida digital configurable; con especificaciones de entrada de 15–30 V de CC, y especificación de salida: abrir la salida del recolector, corriente máxima de 500 mA (es necesaria una protección por encima de la actual).

- P: Hydro-Com no detecta ningún sensor al pulsar el botón de búsqueda.*
- R: Si hay más de un sensor conectado a la red RS485, asegúrese de tratar a cada sensor de manera diferente. Asegúrese de que el sensor esté correctamente conectado, de que reciba alimentación de una fuente de 15-30 V de CC adecuada y que los cables RS485 estén conectados a través de un convertidor RS232-485 o USB-RS485 al PC. En Hydro-Com, asegúrese de haber seleccionado el puerto COM correcto.
- P: ¿Cada cuánto tiempo debo calibrar el sensor?*
- R: La recalibración no es necesaria a menos que la gradación del material cambie de forma significativa o se use una fuente nueva. No obstante, es una buena idea tomar muestras (consulte Procedimiento de calibración en la página 47) de forma regular in situ para confirmar que la calibración es todavía válida y precisa. Coloque estos datos en una lista y compárelos con los resultados del sensor. Si los puntos se encuentran cerca o sobre la línea de calibración, entonces esta es todavía correcta. Si existe una diferencia continua, debe volver a calibrar.
- P: Si tengo que reemplazar el sensor, ¿debo volver a calibrar mi sensor nuevo?*
- R: Normalmente no, suponiendo que el sensor esté montado exactamente en la misma posición. Escriba los datos de calibración del material en el nuevo sensor y las lecturas de humedad serán las mismas. Sería aconsejable verificar la calibración mediante la toma de una muestra, como se muestra en Procedimiento de calibración en la página 47; asimismo, también sería recomendable comprobar este punto de calibración. Si se encuentra cerca o sobre la línea de calibración, entonces esta es todavía correcta.
- P: ¿Qué debo hacer si existe una variación pequeña de humedad en mi material el día que efectúe la calibración?*
- R: Si ha secado diferentes muestras y existe una pequeña variación de humedad (1-2%), entonces, escoja un buen punto de calibración mediante el cálculo promedio de las lecturas sin escalar y las humedades secadas con horno. Hydro-Com le permitirá producir una calibración válida hasta que se puedan obtener más puntos. Cuando la humedad cambie al menos un 2%, entonces tome una muestra de nuevo y mejore la calibración mediante la adición de más puntos. .
- P: ¿Si cambio el tipo de material que uso, tengo que volver a calibrarlo?*
- R: Sí, es aconsejable calibrar todos los tipos de materiales.
- P: ¿Qué variable de salida debo usar?*
- R: Dependerá de si la calibración se almacena en el sensor o en el controlador de lotes, y de si la entrada digital se usa para averiguar el cálculo promedio de lotes. Consulte Ilustración 32 para obtener más información.
- P: Parece que existe dispersión en los puntos en que he hecho la calibración, ¿supone esto un problema, y qué puedo hacer para mejorar el resultado de la calibración?*
- R: Si está intentando ajustar una línea mediante una serie de puntos dispersos, es que tiene un problema con su técnica de muestreo. Asegúrese de que el sensor se monta adecuadamente en el flujo. Si la posición del sensor es correcta y el muestreo se ha llevado a cabo como se explica en la página 47, seguro que esto no ocurre. Use un valor "Sin escalar/Promedio" para obtener la calibración. El periodo de cálculo de promedio se puede establecer o bien con la

entrada "Promedio/Retenido" o con el "Cálculo promedio remoto". Consulte la guía del usuario de Hydro-Com (HD0682) para obtener más información.

P: Las lecturas del sensor cambian de manera irregular y no son coherentes con los cambios en la humedad del material. ¿Existe algún motivo para que suceda esto?

R: Es posible que se acumule material sobre la parte frontal del sensor durante el flujo y, por tanto, a pesar de que se produzca un cambio de humedad del material, el sensor solamente "verá" el material delante de él. En consecuencia, la lectura podría mostrarse razonablemente constante hasta dicho momento, ya que el material se suelta y permite que el material nuevo fluya por la parte frontal del sensor. De este modo, se puede ocasionar un cambio repentino en las lecturas. Para comprobar si este es el caso, trate de golpear los laterales de la cuba/silo para que se desprenda cualquier material no válido y compruebe si las lecturas cambian. También, puede comprobar el ángulo de montaje del sensor. Se debe montar la cerámica en un ángulo que permita al material pasar de forma continua. El sensor Hydro-Probe XT dispone de dos líneas marcadas como A y B en la etiqueta posterior de la placa. La alineación correcta se produce cuando la línea A o la B es horizontal, lo que indica que la cerámica está situada en un ángulo correcto, como se sugiere en la página 15.

P: ¿Afecta el ángulo del sensor a la lectura?

R: Es posible que el cambio del ángulo del sensor pueda afectar a las lecturas. Esto se debe a un cambio en la compactación o en la densidad del material que fluye más allá de la cara de medición. En la práctica, los cambios pequeños en el ángulo tienen un efecto inapreciable en las lecturas, pero un cambio grande en el ángulo de montaje (> 10 grados) afecta a las lecturas y, por último, la calibración pasa a ser no válida. Por este motivo, se sugiere que cuando se elimine cualquier sensor y, posteriormente, se vuelva a ajustar, se coloque en el mismo ángulo.

P: ¿Por qué emite el sensor humedad negativa cuando la cuba está vacía?

R: La salida sin escalar para aire será menor que la lectura sin escalar para humedad del 0% del material; por consiguiente, la salida de humedad será negativa.

P: ¿Cuál es la longitud máxima de cable que puedo utilizar?

R: Consulte la Capítulo 8.

El conjunto completo de parámetros predeterminados se enumera en la Nota de ingeniería EN0071, que se puede descargar de la página www.hydronix.com.

1 Parámetros predeterminados

1.1 Versión de firmware HS0089

| Parámetro | HPXT predeterminado | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| Tipo de salida | 0-20 mA (0-10 V) | |
| Variable de salida 1 | Sin escalar/Filtrado | |
| Variable de salida 2 | Temperatura del material | |
| Porcentaje alto | 20.00 | |
| Porcentaje bajo | 00.00 | |
| Uso de la entrada 1 | Prom./Retenido | |
| Uso de la entrada/salida 2 | Sin usar | |
| Tipo sin escalar | Modo V | |
| Tipo sin escalar 2 | Modo E | |
| Tiempo de suavizado | 1.0 | |
| Velocidad de rotación + | Ligero | |
| Velocidad de rotación - | Ligero | |
| Procesamiento de señales digitales | Sin usar | |
| Calibración de materiales | Humedad | |
| A | 0.0000 | |
| B | 0.2857 | |
| C | -4.0000 | |
| SSD | 0.00 | |
| Retraso promedio/retenido | 0,5 segundos | |
| Límite superior (m%) | 30.00 | |
| Límite inferior (m%) | 0.00 | |
| Límite superior (EE. UU.) | 100.00 | |
| Límite inferior (EE. UU.) | 0.00 | |
| | Comp. de freq. | Ampl. Comp. |
| Coefficiente de temperatura electrónica | 0.0059 | 0.0637 |
| Coefficiente de temperatura del resonador | Configurado mediante prueba | Configurado mediante prueba |
| Coefficiente de temperatura del material | 0.00000 | 0.00000 |

1.2 Compensación de la temperatura

Los ajustes de la compensación de la temperatura son independientes a la unidad y se establecen en la fábrica durante su fabricación. Dichos coeficientes no deben cambiarse.

En caso de que estos ajustes sean necesarios, póngase en contacto con Hydronix en el correo electrónico support@hydronix.com.

1 Referencias cruzadas del documento

En esta sección se enumeran el resto de documentos a los que se hace referencia en esta Guía del usuario. Puede resultarle útil disponer de una copia durante la lectura de esta guía.

| N.º de documento | Título |
|-------------------------|---|
| HD0682 | Guía del usuario de Hydro-Com |
| HD0303 | Guía del usuario del módulo de interfaz del sensor USB |
| EN0071 | Nota de ingeniería: parámetros predeterminados del sensor |
| | |

ÍNDICE

| | | | |
|--|------------|---|-------------|
| Alarmas | | eléctrica | 27 |
| cuba vacía | 30 | Límite inferior | Ver alarmas |
| límite inferior | 39 | Límite superior | Ver alarmas |
| límite superior | 39 | Manguito de montaje de extensión | 22 |
| Alimentadores vibratorios | 18 | Manguito de montaje embreado | 23 |
| Aplicaciones | 12 | Manguito de montaje estándar | 22 |
| Aplicaciones adecuadas | 12 | Modulo de interfaz del sensor USB | 32 |
| Cable | 27 | Montaje | |
| Cable del sensor | 28 | alimentadores vibratorios | 18 |
| Caja de conexiones | 29 | cinta transportadora | 19 |
| Calibración | 43, 61 | en el cuello de la cuba | 16 |
| almacenamiento de datos | 45 | en la pared de la cuba | 17 |
| buena y mala | 49 | general | 16 |
| dentro del sistema de control | 46 | opciones | 22 |
| interior del Hydro-Probe | 45 | Montaje en una cinta transportadora | 19 |
| procedimiento | 47 | Muestras | |
| sensor | 43 | Calibración | 48 |
| Conector | | normas internacionales | 48 |
| MIL-Spec | 28 | Normas internacionales | 48 |
| Conexiones | | Parámetros | |
| entrada/salida digitales | 30 | cálculo promedio | 39 |
| multiderivación | 29 | predeterminados | 63 |
| PC | 31 | Parámetros del cálculo promedio | 39 |
| Configuración | 13 | Placa de refracción | 15 |
| Convertidor | | Porcentaje de humedad filtrada | 36 |
| RS232/485 | 31 | Porcentaje de humedad promedio | 36 |
| Convertidor RS232/485 | 31 | Promedio/Retenido | 37 |
| Cuba vacía | 30, 39 | Protección contra la corrosión | 24 |
| Datos no válidos | 39 | Salida | 35 |
| Entradas/Salida digitales | 37 | analógica | 27 |
| Filtrado | 38 | Salida analógica | 13, 27, 35 |
| Filtros | | Sensor | |
| velocidad de rotación | 38 | posición | 15, 16 |
| Filtros de velocidad de rotación | 38 | Sin escalar/Filtrado | 35 |
| Humedad | | Sin escalar/Promedio | 35 |
| negativa | 62 | Sin escalar/Sin procesar | 35, 38 |
| Humedad libre | 44 | Técnica de medición | 13 |
| Humedad sin procesar | 38 | Tiempo de filtrado | 38 |
| Humedad total | 44 | Tiempo de suavizado | 38 |
| Humedad/Temperatura | 37 | Valor de absorción de agua | 44 |
| Hydro-Com | 27, 35, 61 | Valor SSD | 44 |
| Instalación | | | |
| consejo | 15 | | |