

Hydro-Probe II

Guía del Usuario

Número de pieza :	HD0127
Revisión:	3.0.1
Fecha de revisión:	Agosto 2013

Copyright

Queda prohibida la adaptación o reproducción de toda o parte de la información que se incluye en esta documentación o en el producto que se describe, en cualquier forma material, sin la aprobación previa y por escrito de Hydronix Limited, en adelante Hydronix.

© 20133

Hydronix Limited
7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey GU1 4UG
Reino Unido

Reservados todos los derechos

RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

El cliente, en la aplicación del producto que se describe en esta documentación, acepta que éste es un sistema electrónico programable, inherentemente complejo, y que no está completamente exento de fallos. Al hacer esto, el cliente asume la responsabilidad de garantizar una correcta instalación, puesta en marcha, manejo y mantenimiento por parte del personal competente y formado adecuadamente, y de acuerdo con las instrucciones o medidas de seguridad disponibles o con conocimientos de ingeniería, así como de verificar meticulosamente la utilización del producto en su aplicación concreta.

ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

El producto que se describe en esta documentación está sujeto continuamente a desarrollos y mejoras. Toda la información de naturaleza técnica y los detalles del producto y de su uso, incluida la información y los detalles contenidos en esta documentación, son ofrecidos por Hydronix de buena fe.

Hydronix acepta cualquier comentario o sugerencia relacionados con el producto y con esta documentación

MENCIONES

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

Oficinas de Hydronix

RU Oficina central

Dirección: 7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey
GU1 4UG

Tel.: +44 1483 468900

Fax: +44 1483 468919

Correo

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

Sitio web: www.hydronix.com

Oficina de América del Norte

Engloba América del Norte y América del Sur, Estados Unidos, España y Portugal

Dirección: 692 West Conway Road
Suite 24, Harbor Springs
MI 47940
Estados Unidos

Tel.: +1 888 887 4884 (gratuito)

+1 231 439 5000

Fax: +1 888 887 4822 (gratuito)

+1 231 439 5001

Oficina europea

Engloba Europa Central, Rusia y Sudáfrica

Tel.: +49 2563 4858

Fax: +49 2563 5016

Oficina Francia

Tel.: + 33 652 04 89 04

Historial de revisiones

No. revisión	Fecha	Descripción del cambio
1.0.0	1996	Versión original
1.2.0	Junio 2001	Dirección actualizada
2.0.0	Febrero 2003	Revisión completa para incluir los nuevos cables
2.1.0	Mayo 2003	Corrección del coeficiente de temperatura
3.0.0	Julio 2006	Revisión completa
3.0.1	Agosto 2013	Reformateado

Tabla de contenidos

Capítulo 1 Introducción	11
1 Introducción.....	11
2 Técnicas de medición.....	12
3 Conexión y configuración de los sensores.....	12
Capítulo 2 Instalación mecánica	13
1 General a todas las aplicaciones	13
2 Colocación del sensor	14
Capítulo 3 Instalación eléctrica y comunicaciones	19
1 Directrices de instalación	19
2 Salida analógica.....	21
3 Conexión Hydro-View (HV02/HV03).....	21
4 Conexión de entrada/salida digital.....	22
5 Conexión multipunto RS485	23
6 Conexión a un PC	24
Capítulo 4 Configuración.....	27
1 Configuración del sensor	27
Capítulo 5 Calibración del material	31
1 Introducción a la calibración del material.....	31
2 Coeficiente SSD y contenido de humedad SSD.....	32
3 Almacenamiento de datos de calibración	32
4 Calibración: procedimiento.....	34
5 Calibración correcta/incorrecta	36
6 Calibración rápida	37
Capítulo 6 Preguntas más frecuentes.....	39
Capítulo 7 Diagnósticos del sensor	41
1 Diagnósticos del sensor	41
Capítulo 8 Especificaciones técnicas.....	47
1 Especificaciones técnicas	47
2 Conexiones	48
Apéndice A Parámetros predeterminados	49
Apéndice B Hoja de registro de la calibración de humedad	51
Apéndice C Referencia cruzada de documentos	53
1 Referencia cruzada de documentos	53

Tabla de figuras

Figura 1: Hydro-Probe II.....	10
Figura 2: Conexión del sensor (descripción general)	12
Figura 3: Angulo de montaje y flujo de material del Hydro-Probe II	13
Figura 4: Montaje de una placa de deflexión para evitar daños	13
Figura 5: Vista superior del Hydro-Probe II montado en un depósito.....	14
Figura 6: Montaje del Hydro-Probe II en el cuello del depósito	14
Figura 7: Montaje del Hydro-Probe II en el pared del depósito	15
Figura 8: Montaje del Hydro-Probe II en depósitos grandes	15
Figura 9: Montaje del Hydro-Probe II en un alimentado vibratorio	16
Figura 10: Montaje del Hydro-Probe II en una cinta transportadora	17
Figura 11: Manguito estándar (No. pieza 0025)	18
Figura 12: Montaje extendido (No. pieza 0026).....	18
Figura 13: Anillo de amarre (No. pieza 0023)	18
Figura 14: Conexiones del cable del sensor.....	20
Figura 15: Conexión de la salida analógica.....	21
Figura 16: Conexión a un Hydro-View	21
Figura 17: Activación interna/externa de las entradas 1 & 2	22
Figura 18: Activación de la salida digital 2.....	22
Figura 19: Conexión multipunto RS485	23
Figura 20: Conexiones del convertidor RS232/485 (1).....	24
Figura 21: Conexiones del convertidor RS232/485 (2).....	24
Figura 22: Conexiones del convertidor SIM01 USB-RS485	25
Figura 23: Directrices para configurar la variable de salida.....	28
Figura 24: Calibración dentro del sistema de control	33
Figura 25: Calibración dentro del sistema de control	33
Figura 26: Ejemplo de calibración perfecta del material.....	36
Figura 27: Ejemplo de puntos de calibración de material deficientes	36

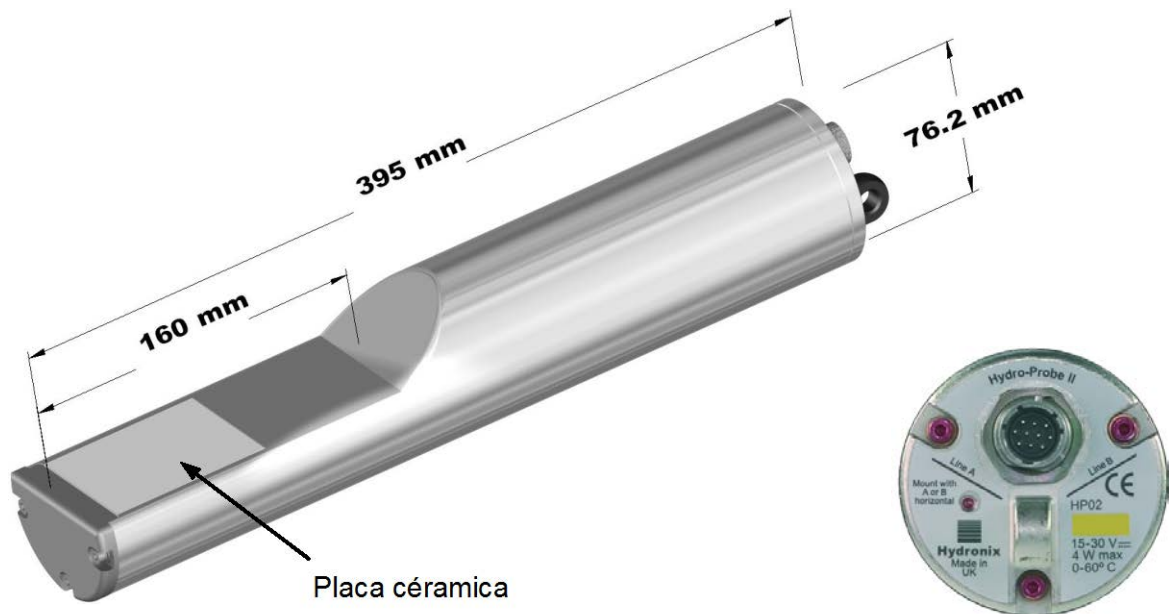


Figura 1: Hydro-Probe II

Accesorios disponibles:

- | | |
|-----------|---|
| 0023 | Anillo de sujeción |
| 0025 | Manguito estándar |
| 0026 | Montaje extendido |
| 0090A | 4m cable de conexión |
| 0090A-10m | 10m cable de conexión |
| 0090A-25m | 25m cable de conexión |
| 0069 | 4m Cable de compatibilidad (cable y conector 'legacy') |
| 0116 | Alimentación eléctrica – 30 Watt para max 4 sensores |
| 0067 | Caja de terminales (IP566, 10 terminales) |
| 0049A | RS232/485 adaptador (Montura en raíl DIN) |
| 0049B | RS232/485 adaptador (Conexión tipo D de nueve terminales al bloque de terminales) |
| SIM01A | Módulo de interfaz de sensor USB, incluidos cables y suministro ecléctico |

El software Hydro-Com de configuración y diagnóstico se puede descargar gratuitamente en www.hydronix.com

1 Introducción

El sensor de humedad digital por microondas Hydro-Probe II con procesamiento de señal integrado proporciona una salida lineal (tanto analógica como digital) El sensor se puede conectar fácilmente a otro sistema de control, y es idóneo para medir la humedad de arena y áridos en las aplicaciones siguientes: :

- Depósitos
- Tolvas
- Silos
- Cintas transportadores

El sensor realiza 25 mediciones por segundo, lo que permite realizar una rápida detección de los cambios en el contenido de humedad en el material. El sensor se puede configurar remotamente cuando se conecta a un PC a través del software específico de Hydronix. Es posible seleccionar un elevado número de parámetros, tales como el tipo de salida y las características de filtrado. La función de entrada/salida digital también permite promediar la humedad cuando está circulando el material, lo que es esencial para obtener una humedad representativa para el control del proceso.

El sensor está diseñado para utilizarse en las condiciones más exigentes, con muchos años de vida útil. El Hydro-Probe II nunca debe someterse a daños por impactos innecesarios, ya que incorpora una electrónica sensible. En particular, la placa cerámica, aunque es extremadamente resistente, es frágil y puede romperse si se somete a impactos fuertes.



PRECAUCIÓN – NO COLPEAR NUNCA LA CERÁMICA

Debe asegurarse de instalar correctamente el Hydro-Probe II para garantizar la toma de muestras representativas del material en cuestión. Es esencial instalar la sonda lo más cerca posible a la compuerta de la tolva y que la cara de la placa de cerámica esté puesta en el flujo principal del material. No se debe instalarla en material estacionario o donde ocurran atascos.

Después de la instalación, se deberá calibrar el sensor según el material (véase el Capítulo 5 'Calibración del material'). A este efecto, el sensor se puede calibrar de dos formas:

Calibración dentro del sensor: El sensor se calibra internamente y produce humedad real

Calibración dentro del sistema de control: El sensor genera una lectura sin escala que es proporcional a la humedad. Los datos de calibración dentro del sistema de control la convierten a humedad real

La calibración se repite cada seis meses o cuando se produzcan grandes cambios en el contenido de finos, geología o tamaño.

2 Técnicas de medición

El Hydro-Probe II utiliza la tecnología exclusiva digital de Hydronix que ofrece una medición más sensible en comparación con otras técnicas analógicas.

3 Conexión y configuración de los sensores

Al igual que otros sensores digitales por microondas Hydronix, el Hydro-Probe II se puede configurar remotamente con una conexión serie digital y un PC que ejecute el software de diagnóstico Hydro-Com. Para la comunicación con un PC, Hydronix dispone de convertidores RS232-485 y un Módulo de interfaz de sensor USB (véase las páginas 24- 25).

El Hydro-Probe II se puede conectar al sistema de control de lote de tres formas:

- Salida analógica – Una salida CC se puede configurar a:
 - 4-20 mA
 - 0-20 mA
 - Es posible obtener una salida de 0 – 10 V con la resistencia de 500 ohmios suministrado con el cable del sensor.
- Control digital – Una interfaz serie RS485 permite realizar un intercambio directo de datos e información de control entre el sensor y el ordenador de control de la fábrica.
- Modo de compatibilidad – permite conectar un Hydro-Probe II a una unidad Hydro-View.

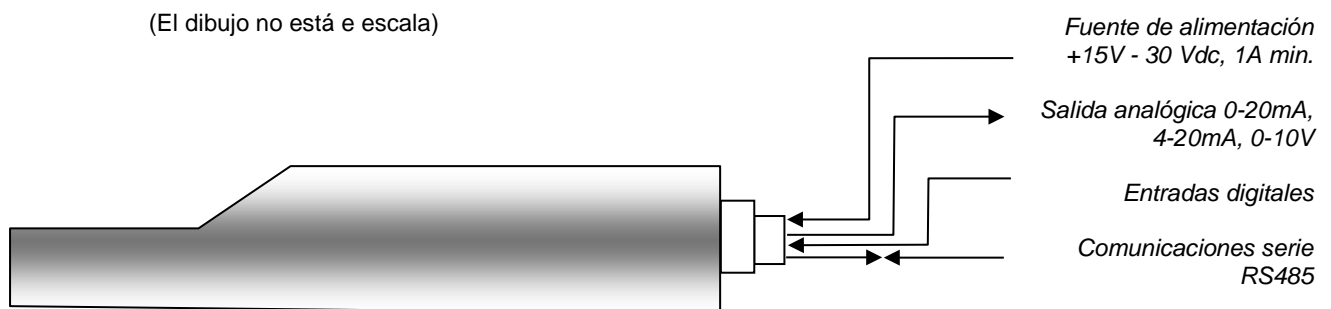


Figura 2: Conexión del sensor (descripción general)

1 General a todas las aplicaciones

Siga las recomendaciones siguientes para realizar una colocación correcta del sensor :

- El 'área de detección' del sensor (placa cerámica) debe colocarse siempre en la circulación del material.
- El sensor no debe obstruir el flujo de material.
- Evite las áreas de fuertes turbulencias. La señal óptima se obtendrá cuando haya un flujo uniforme de material sobre el sensor.
- Coloque el sensor de tal forma que tenga un acceso fácil para tareas habituales de mantenimiento, ajuste y limpieza.
- Para evitar daños a causa de una vibración excesiva, coloque el sensor lo más lejos posibles de osciladores.
- El sensor se debe colocar a un ángulo inicial de 30° respecto a la placa cerámica (según se muestra a continuación) para garantizar que el material no se adhiere a la placa cerámica. Esto se indica en la etiqueta cuando la línea A o B está a 90 grados respecto a la dirección de flujo del material (paralelo a la horizontal para un depósito/silo/tolva).

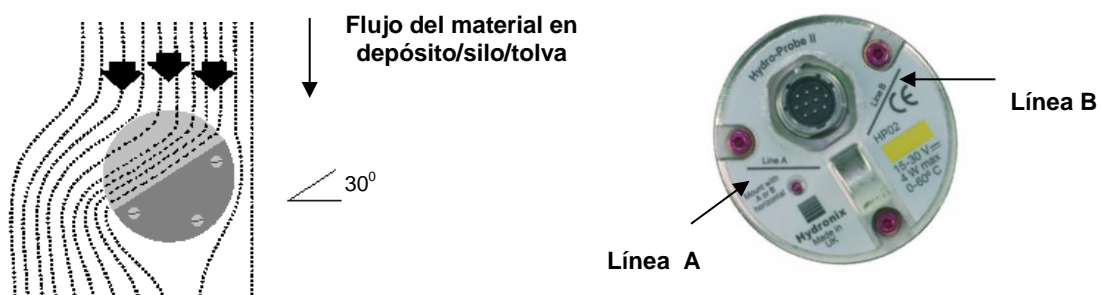


Figura 3: Ángulo de montaje y flujo de material del Hydro-Probe II

- Al llenar la tolva/depósito/silo de partículas grandes (>12mm), la placa de cerámica es susceptible a daños por impacto directo o indirecto. Para prevenir tal cosa se debe instalar una placa deflectora más arriba de la sonda. Los requisitos para ello se determinan por observación durante la carga.

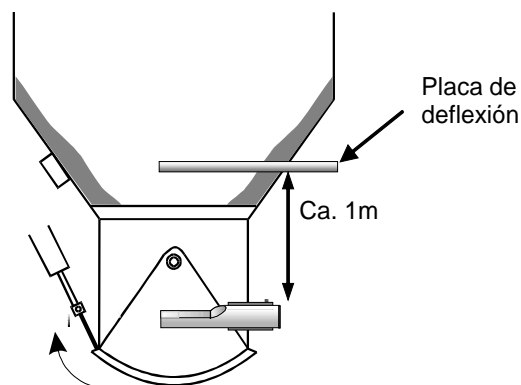


Figura 4: Montaje de una placa de deflexión para evitar daños

2 Colocación del sensor

La colocación óptima del sensor varía según el tipo de instalación – las páginas siguientes indican varias opciones. Varias unidades de montaje diferentes se pueden utilizar para fijar el sensor según se muestra en la página 16.

2.1 Montaje del depósito/silo/tolva

El sensor se puede colocar en el cuello del depósito o la pared, y debe colocarse en el centro del flujo de material, según se muestra a continuación.

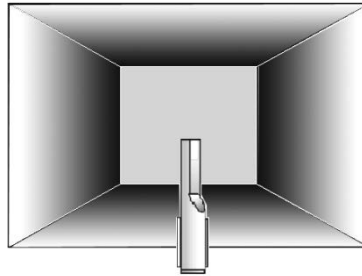


Figura 5: Vista superior del Hydro-Probe II montado en un depósito

2.1.1 Montura de Cuello

La sonda debe estar situada en el lado opuesto de la puerta con el pistón hidráulico de apertura y central en el cuello. Si está en el mismo lado del pistón hidráulico se debe inclinar hacia el centro.

- Asegúrese de que la placa cerámica no está montada a menos de 150 mm de una pieza metálica.
- Asegúrese que la sonda no obstruya la apertura de la puerta.
- Asegúrese de que la placa cerámica esté en el flujo principal de material. Compruebe un lote de prueba para identificar la posición óptima. Para evitar obstrucciones del material cuando el espacio sea limitado, el ángulo del sensor se puede cambiar a un máximo de 45°, según se muestra a continuación.
- La colocación del sensor debajo del depósito también ayudará cuando el espacio sea limitado. Es posible que haya que limpiar el sensor si se utiliza con materiales pegajosos o si se ensucia por malas hierbas u objetos extraños en los áridos. En este caso, puede ser beneficioso montar el sensor debajo del depósito para facilitar el mantenimiento.

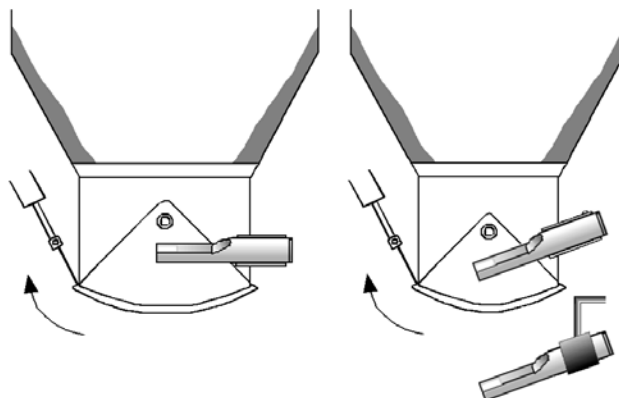


Figura 6: Montaje del Hydro-Probe II en el cuello del depósito

2.1.2 Montura en la pared de la tolva

La sonda puede quedar puesta horizontalmente en la pared de la tolva o, si hay poco espacio, hasta a 45° como se muestra, con el manguito de montaje estándar (no pieza: 0025).

- El sensor se debe colocar en el centro del lado más ancho del depósito y, si es posible, en el lado opuesto de cualquier oscilador (si hay uno).
- Asegúrese de que la placa cerámica esté en el flujo principal de material.
- Asegúrese que la sonda no obstruya la apertura de la puerta.
- Asegúrese de que la placa cerámica esté en el flujo principal de material.

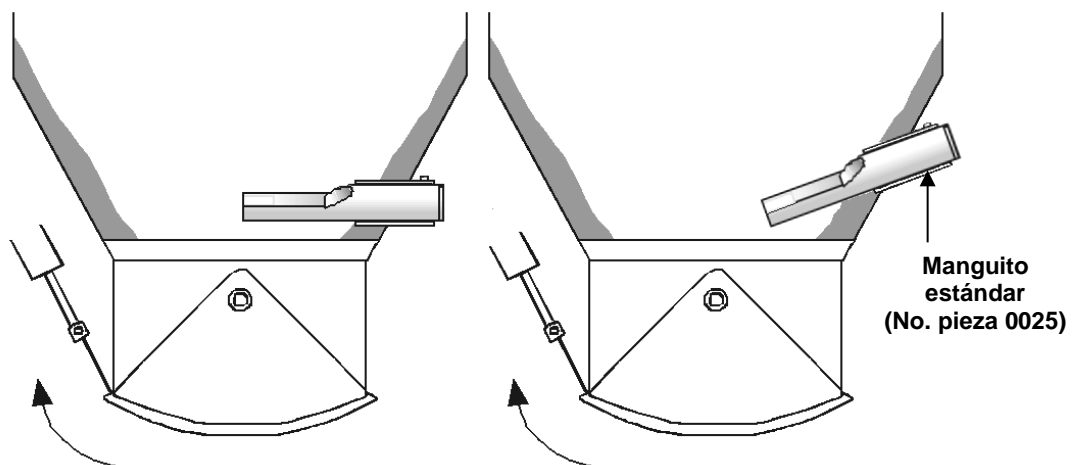


Figura 7: Montaje del Hydro-Probe II en el pared del depósito

Si la sonda no alcanza el flujo principal, entonces se debe utilizar un manguito de extensión para la montura.

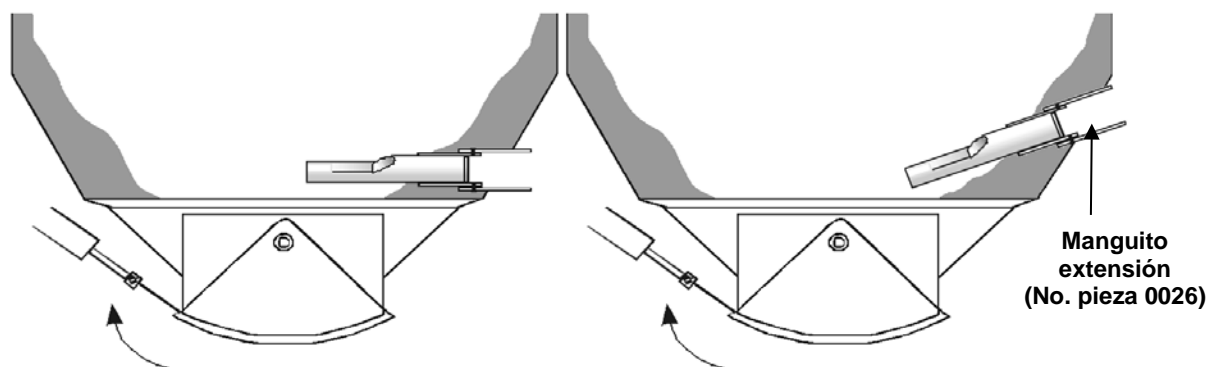


Figura 8: Montaje del Hydro-Probe II en depósitos grandes

2.2 Montura en tolva vibradora de alimentación

Con alimentadores vibratorios el fabricante generalmente instala la sonda – ponerse en contacto con Hydronix para mayor información sobre la postura. Es difícil predecir donde ocurre el flujo del material, pero se recomienda la posición indicada arriba.

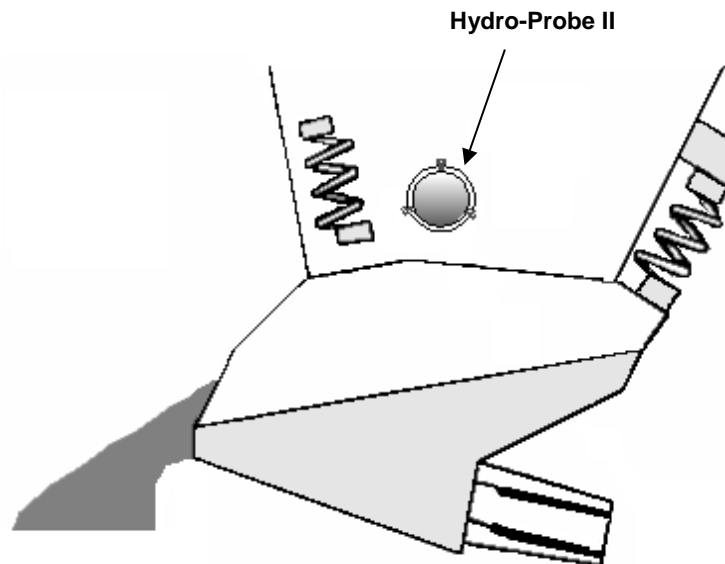


Figura 9: Montaje del Hydro-Probe II en un alimentado vibratorio

2.3 Montaje en cinta transportadora

El sensor está fijado con un manguito de montaje estándar o anillo de sujeción soldada a una barra de fijación adecuada.

- Deje un espacio de 25 mm entre el sensor y la cinta transportadora
- Coloque la placa cerámica a un ángulo de 45° en relación al flujo. Es posible que se tenga que ajustar el ángulo según las características del flujo.
- La profundidad mínima del material en la cinta transportadora debe ser de 150 mm para cubrir la cerámica. El sensor siempre debe quedar cubierto de material.
- Para mejorar las características del flujo y el nivel de material en la cinta, puede ser adecuado instalar desviadores en la cinta, según se muestra a continuación. De esta forma, la acumulación del material puede hacerse mejor para realizar una medición correcta.
- Para facilitar la calibración, es posible instalar un interruptor junto a la cinta para conmutar la entrada digital de promedio/mantenido. Esto permitirá promediar las lecturas a lo largo de un período de tiempo mientras se obtienen muestras, y dará una lectura sin escala representativa de la calibración (Consulte el Capítulo 3 para los detalles de conexión).

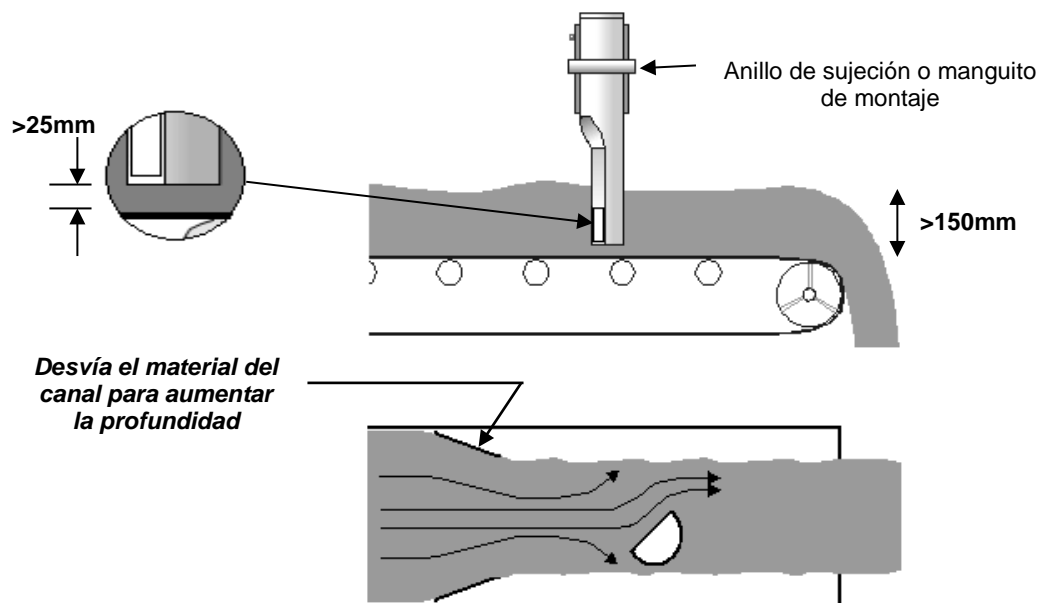


Figura 10: Montaje del Hydro-Probe II en una cinta transportadora

2.4 Opciones de montaje

Existen tres dispositivos de montaje que puede facilitar Hydronix.

2.4.1 Manguito estándar (No. pieza 0025)

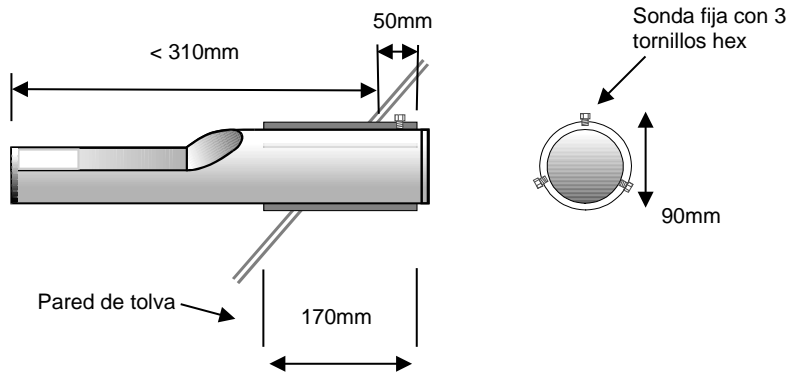
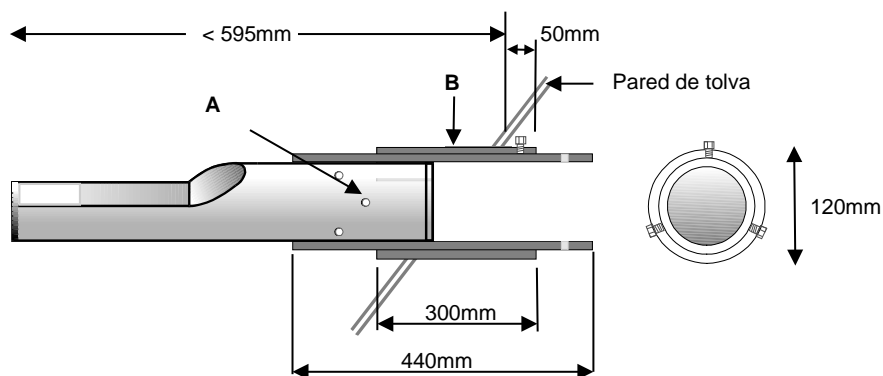


Figura 11: Manguito estándar (No. pieza 0025)

2.4.2 Montaje extendido (No. pieza 0026)

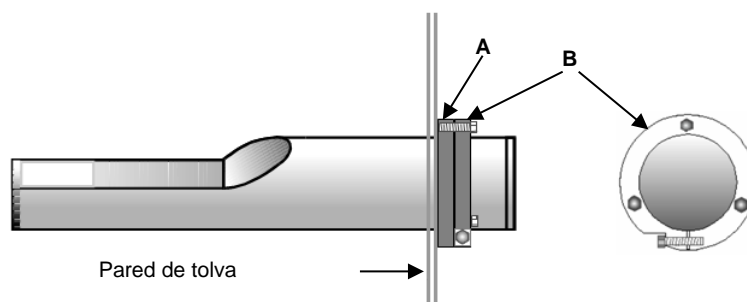


A – La sonda se fija a la camisa interna con 6 tornillos hex (usar Loctite o similar en las roscas de los tornillos).

B – Camisa externa soldada a tolva

Figura 12: Montaje extendido (No. pieza 0026)

2.4.3 Anillo de amarre (No. pieza 0023)



A – Placa de fijación (suministrado por cliente) soldada a la pared de la tolva (grosor 12.5mm)

B – Anillo abrazadera desmontable (pieza no 0023).

Figura 13: Anillo de amarre (No. pieza 0023)

El Hydro-Probe II debe conectarse con el cable de sensor Hydronix (no. Pieza 0090^a), disponible en varias longitudes según la instalación. Si es necesario utilizar un cable de extensión, deberá conectarse al cable de sensor Hydronix con una caja de empalmes con la protección adecuada. Véase la sección 'Especificaciones técnicas' en el Capítulo 8 para más detalles.

1 Directrices de instalación

- Asegúrese de que el cable sea de la calidad adecuada (véase la sección 'Especificaciones técnicas' en el Capítulo 8).
- Asegúrese de que el cable RS485 se reconduce hasta el panel de control. Este cable se puede utilizar para finalidades de diagnóstico, y es muy sencillo conectarlo cuando se realiza la instalación.
- Utilice esta conexión RS485 y un PC que ejecute Hydro-Com para comprobar la salida analógica. Al forzar el circuito de corriente a un valor conocido, se comprobará el funcionamiento correcto de la salida del sensor y la tarjeta de entrada analógica.
- Pase el cable lejos de otros cables de corriente.
- El cable de sensor sólo debe conectarse a masa cerca del sensor.
- Asegúrese de no conectar el blindaje del cable en el panel de control.
- Asegúrese de que existe continuidad en el blindaje en todas las cajas de empalme.
- Reduzca al mínimo el número de empalmes de cables.
- Longitud máxima del cable: 200 m, separado de los demás cables de alimentación de equipos pesados.

Número de par trenzado	Terminales MIL	Conexiones del sensor	Color de cable
1	A	+15-30V DC	Rojo
1	B	0V	Negro
2	C	1a entrada digital	Amarillo
2	--	-	Negro (reducido)
3	D	1a positiva analógica (+)	Azul
3	E	1a retorno analógico (-)	Negro
4	F	RS485 A	Blanco
4	G	RS485 B	Negro
5	J	2a entrada digital	Verde
5	--	-	Negro (reducido)
	H	Blindaje	Blindaje

Tabla 1: Conexiones del cable del sensor (No. Pieza 0090)

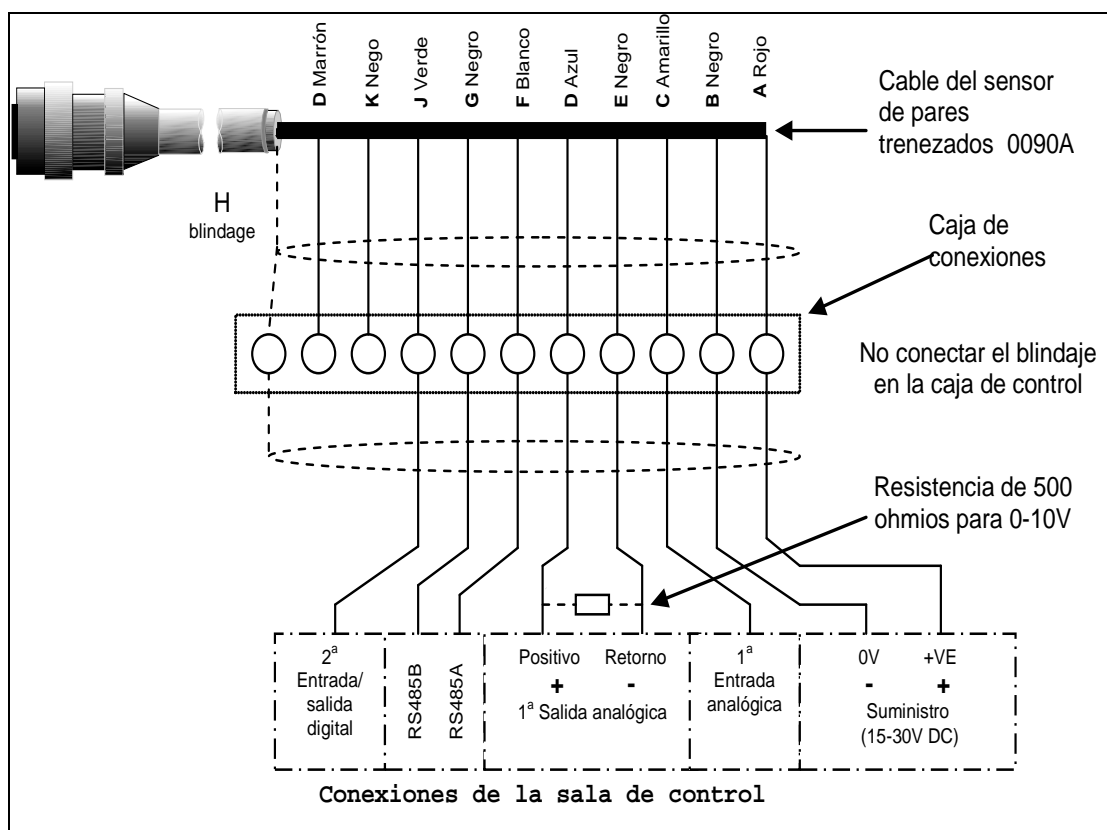


Figura 14: Conexiones del cable del sensor

Nota: El blindaje del cable está conectado a masa en el sensor. Es importante asegurarse de que la ubicación donde esté instalado el sensor esté debidamente conectada a masa.

2 Salida analógica

Una corriente CC genera una señal analógica proporcional a uno de los parámetros seleccionables (Ej.: filtrado sin escala, humedad filtrada, humedad promedio, etc.). Véase el Capítulo 4 o la Guía del usuario del Hydro-Com (HD0273) para más detalles. La salida puede seleccionarse a los siguientes ajustes a través del Hydro-Com o control director con ordenador.

- 4 – 20 mA
- 0 – 20 mA Es posible obtener una salida de 0-10V con la resistencia de 500 ohmios suministrada con el cable del sensor

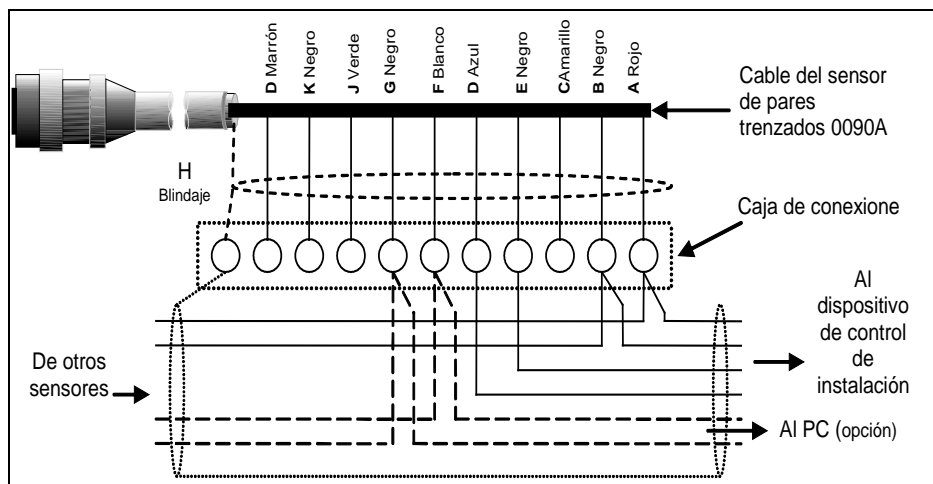


Figura 15: Conexión de la salida analógica

3 Conexión Hydro-View (HV02/HV03)

Para conectar un Hydro-View, el Hydro-Probe II debe ajustarse en modo de compatibilidad. Este modo permite que el Hydro-Probe II sustituya directamente un Hydro-Probe (HP01) existente. La resistencia de 500 ohmios del cable es necesaria para convertir la salida de corriente analógica a una señal de voltaje. Esta resistencia se debe instalar según la figura siguiente.

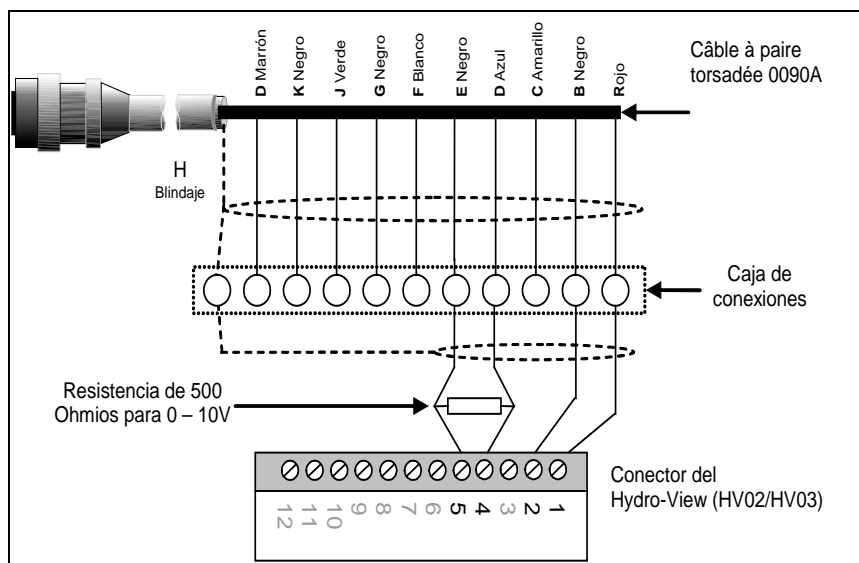


Figura 16: Conexión a un Hydro-View

4 Conexión de entrada/salida digital

El Hydro-Probe II tiene dos entradas digitales; la segunda entrada se puede utilizar también como una salida para un estado conocido. El capítulo 4 incluye descripciones completas de la configuración de las entradas/salidas digitales. El uso más frecuente de la entrada digital es el promediado de lotes, que indica el inicio y el final de cada lote. Este uso se recomienda ya que ofrece una lectura representativa de la muestra completa durante cada lote.

Una entrada se activa con 15 – 30 V CC en la conexión de la entrada digital. El suministro eléctrico del sensor se puede utilizar como suministro de activación, o bien se puede utilizar otra fuente, según se indica a continuación.

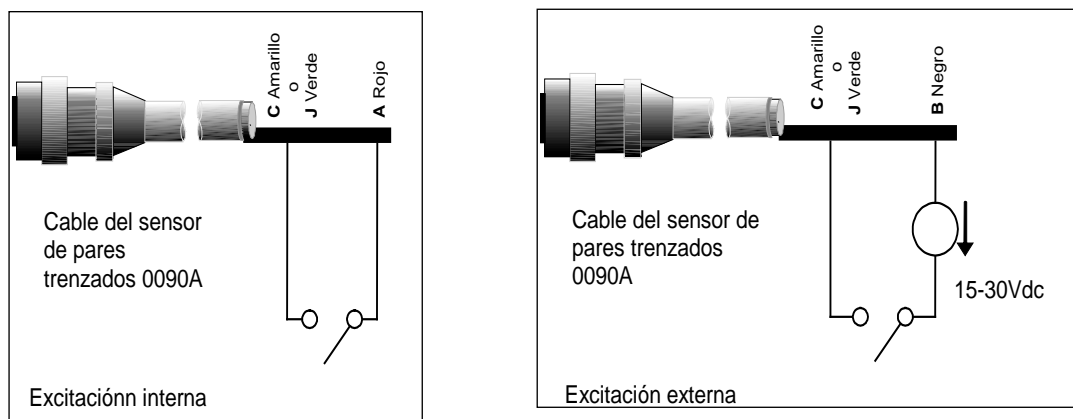


Figura 17: Activación interna/externa de las entradas 1 & 2

Cuando se activa la salida digital, el sensor conmuta internamente en terminal J a 0V. Esto se puede utilizar para conmutar un relé, por ejemplo para una señal como 'depósito vacío' (véase el Capítulo 4). Nota: en este caso, la disipación de corriente máxima es de 500mA, y se debe utilizar siempre una protección de sobrecorriente.

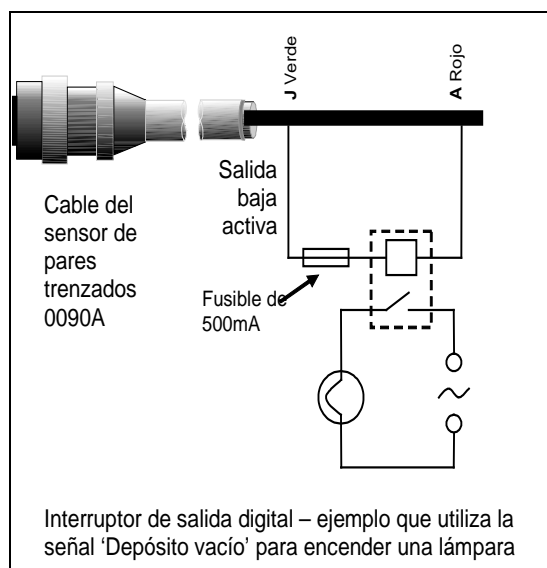


Figura 18: Activación de la salida digital 2

5 Conexión multipunto RS485

La interfaz serie RS485 permite conectar hasta 16 sensores entre sí a través de una red multipunto. Cada sensor debe conectarse mediante una caja de empalmes resistente al agua.

Generalmente no es necesaria una terminación de línea RS485 en aplicaciones que tengan hasta 100 m de cable. Para longitudes mayores, conecte una resistencia (de aproximadamente 100 ohmios) en serie con un condensador de 1000pF en cada extremo del cable.

Se recomienda transferir las señales RS485 al panel de control, incluso si no hay probabilidad de utilizarlas, ya que facilitará el uso del software de diagnóstico si es necesario

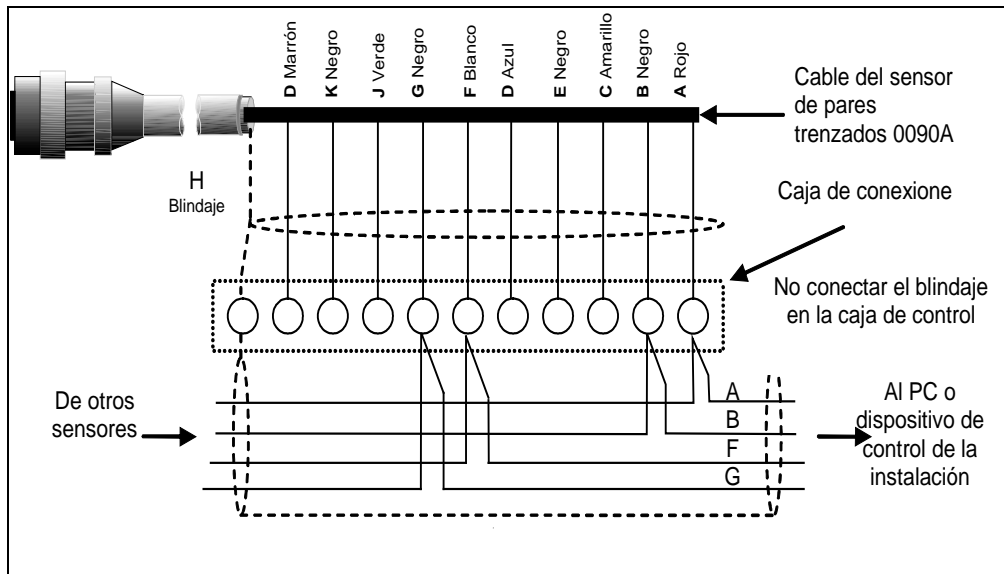


Figura 19: Conexión multipunto RS485

6 Conexión a un PC

Se necesita un convertidor para conectar uno o varios sensores a un PC durante la comprobación de los diagnósticos y la configuración del sensor. Existen tres tipos de convertidor suministrados por Hydronix.

6.1 Convertidor RS232/485– Tipo D (No pieza: 0049B)

Este convertidor RS232/485 está fabricado por KK Systems, y permite conectar generalmente hasta seis sensores en una red. El convertidor incluye un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y puede conectarse directamente al puerto serie de comunicaciones del PC.

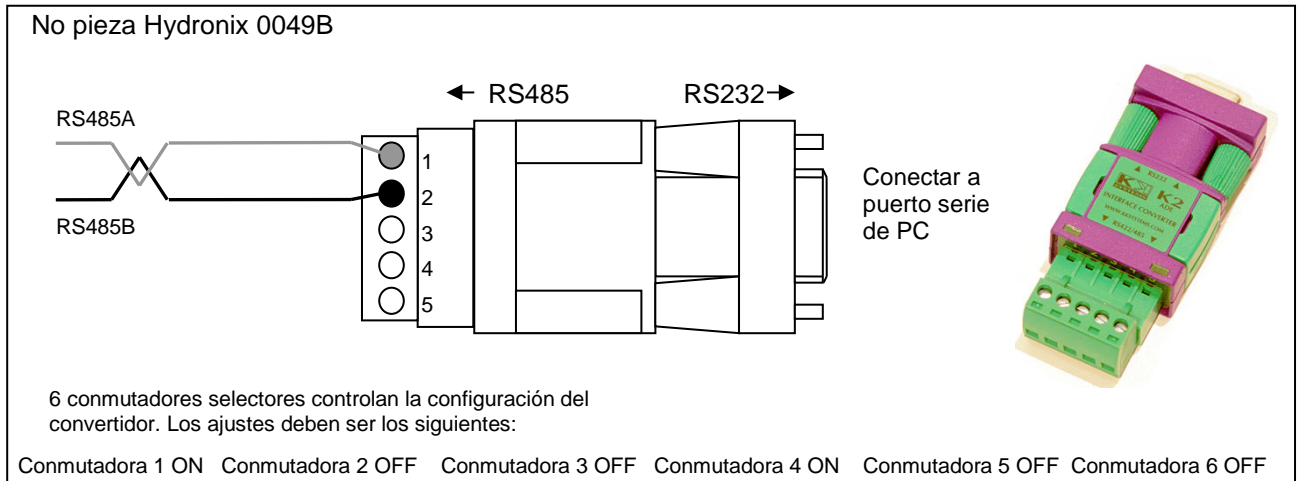


Figura 20: Conexiones del convertidor RS232/485 (1)

6.2 Convertidor RS232/485 – Montaje en el rail DIN (No pieza: 0049A)

Este convertidor RS232/485 con alimentación está fabricado por KK Systems, y permite conectar el número de sensores que se desee en una red. El convertidor incluye un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y puede conectarse directamente al puerto serie de comunicaciones del PC

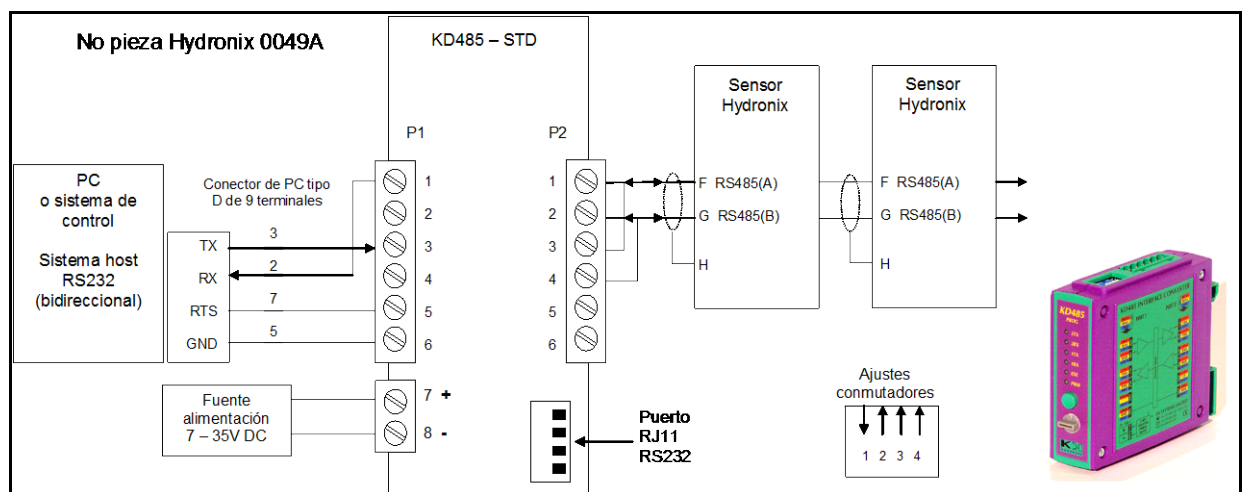


Figura 21: Conexiones del convertidor RS232/485 (2)

6.3 Módulo USB de interfaz de sensor (No pieza: SIM01A)

Este convertidor USB-RS485 está fabricado por Hydronix, y permite conectar el número de sensores que se desee en una red. El convertidor incluye un bloque de terminales para conectar los cables de par trenzado RS485 A y B y puede conectarse directamente a un puerto USB. El convertidor no requiere alimentación externa, aunque se suministra una fuente de alimentación y puede conectarse para proporcionar energía al sensor. Consulte la Guía del Usuario del Módulo de interfaz del sensor USB (HD0303) para obtener más información.

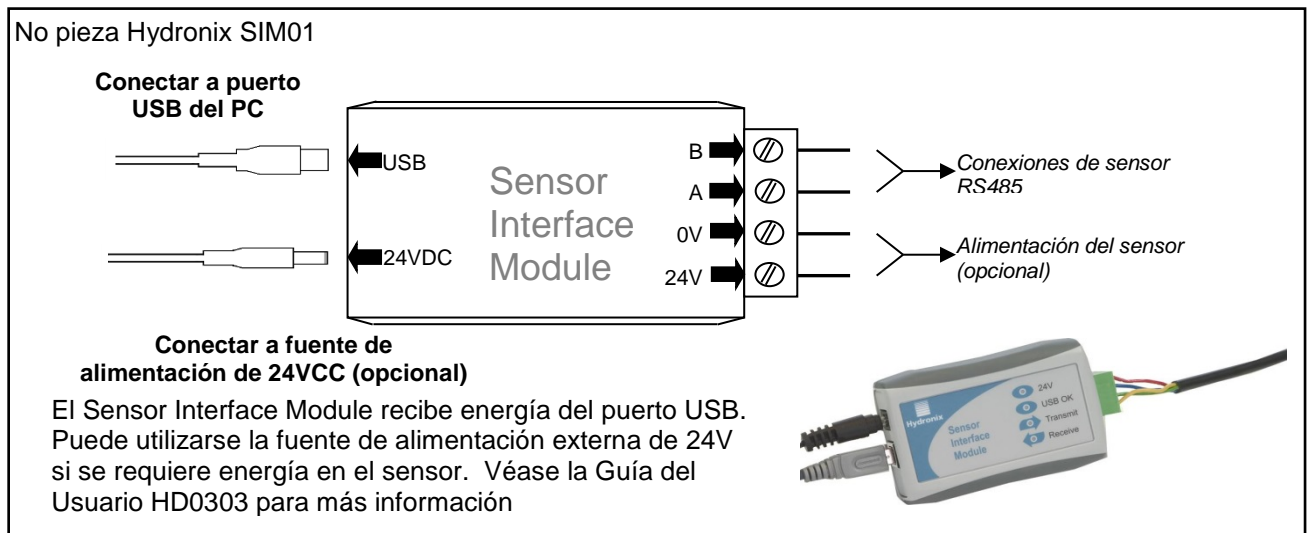


Figura 22: Conexiones del convertidor SIM01 USB-RS485

El Hydro-Probe II puede configurarse con el software Hydro-Com, el cual se puede descargar gratuitamente en www.hydronix.com, así como la Guía del Usuario del Hydro-Com (HD0273).

1 Configuración del sensor

El Hydro-Probe II incluye varios parámetros internos para configurar la salida analógica, el promediado, las entradas/salidas digitales y el filtrado. Estos parámetros se pueden utilizar para optimizar el sensor para una aplicación específica. Estos ajustes se pueden visualizar y cambiar con el software Hydro-Com. La Guía del usuario de Hydro-Com (HD0273) incluye información de todos los ajustes. El Anexo A describe los parámetros predefinidos del Hydro-Probe II.

1.1 Configuración de la salida analógica

El Hydro-Probe II tiene una salida analógica que se puede configurar para representar diferentes lecturas generadas por el sensor, por ejemplo humedad o temperatura.

El intervalo operativo de la salida del circuito de corriente puede configurarse para adaptarse al equipo al que está conectada. Por ejemplo un PLC puede requerir 4 – 20 mA o 0 – 10V CC etc.

1.1.1 Tipo salida

Este parámetro define el tipo de salida analógica, e incluye tres opciones:

- 0 – 20 mA : Este es el ajuste predeterminado de fábrica. Si se instala una resistencia externa de precisión de 500 Ohmios, se realiza una conversión a 0-10V CC
- 4 – 20 mA
- Compatibilidad : Esta configuración sólo se debe utilizar si el sensor se conecta a un Hydro-View. Se requiere una resistencia de precisión de 500 Ohmios para la conversión a este voltaje.

1.1.2 Variable de salida 1

Esto define qué lecturas del sensor representará la salida analógica, y hay 4 opciones.

NOTA: Este parámetro no se utiliza si el tipo de salida se ajusta a 'Compatibilidad'.

1.1.2.1 Filtrada sin escala

Esta opción representa una lectura proporcional a la humedad y oscila entre 0 y 100. Un valor sin escala de 0 es la lectura en aire, y 100 corresponde a la lectura en agua.

1.1.2.2 Promedio sin escala

Es la variable 'Filtrada sin escala' procesada para el promediado de lotes con los parámetros de promediado. Para obtener una lectura promedio, la entrada digital se debe configurar a 'Promedio/mantenido'. Cuando esta entrada digital se conmuta a un valor alto, se promedian las lecturas filtradas sin escala. Cuando la entrada digital es baja, el valor de promedio se mantiene constante

1.1.2.3 Humedad filtrada %

Si se requiere una salida de humedad, se puede utilizar 'Humedad filtrada %', que se ajusta con los coeficientes A, B, C y SSD y la lectura 'Filtrada sin escala':

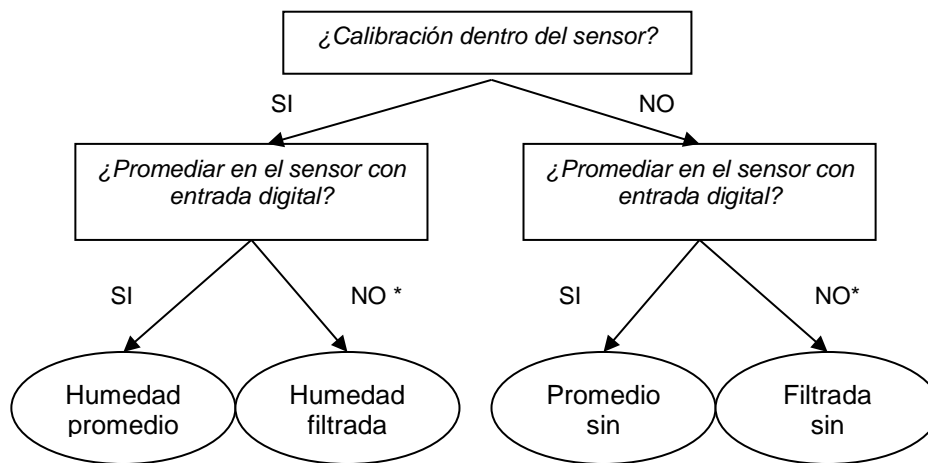
$$\text{Humedad filtrada \%} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - \text{SSD}$$

Estos coeficientes se obtienen únicamente de la calibración del material, por lo que la exactitud de la salida de humedad depende de lo correcta que sea la calibración.

El coeficiente SSD es el valor Seco superficial saturado (valor de absorción de agua) del material en uso, y permite expresar el porcentaje de lectura de humedad sólo en humedad superficial (libre). Véase el Capítulo 5 para obtener más informaciones.

1.1.2.4 **Humedad promedio %**

Es la variable 'Humedad filtrada %' procesada para el promediado de lotes con los parámetros de promediado. Para obtener una lectura promedio, la entrada digital se debe configurar a 'Promedio/mantenido'. Cuando esta entrada digital se conmuta a un valor alto, se promedian las lecturas de Humedad filtrada. Cuando la entrada digital es baja, el valor de promedio se mantiene constante.



* Se recomienda promediar en el sistema de control

Figura 23: Directrices para configurar la variable de salida

1.1.3 **%Bajo y %Alto**

Estos dos valores ajustan el intervalo de humedad cuando la variable de salida se ajusta a 'Humedad filtrada %' o 'Humedad promedio %', y debe coincidir con la conversión de humedad mA en el controlador de lotes.

Nota: Estos parámetros no se utilizan si el tipo de salida se ajusta a 'Compatibilidad'.

Los valores predefinidos son 0% y 20% donde:

- 0 - 20mA 0 mA representa 0% y 20mA representa 20%
- 4 - 20mA 4mA representa 0% y 20mA representa 20%

1.1.4 Entradas /salidas digitales

El Hydro-Probe II tiene dos entradas/salidas digitales: la primera se puede configurar sólo como entrada, y la segunda puede ser entrada o salida.

La primera entrada digital puede ajustarse a :

No se utiliza :	El estado de la entrada se ignora
Promedio/Mantenido :	La entrada se utiliza para controlar el período inicial y final del promediado de lotes. Cuando la señal de entrada se activa, los valores de 'Filtrado' (sin escala y humedad) inician el promedio (después del período de retardo ajustado por el parámetro 'Retardo promedio/mantenido'). Cuando la entrada se desactiva, el promediado se detiene y el valor de promedio se mantiene constante para que pueda leerlo el controlador de lote PLC. Cuando la entrada se activa de nuevo, el valor de promedio se reajusta y se inicia el promediado.
Humedad/Temperatura :	Este parámetro permite al usuario alterna la salida analógica 'sin escala' o 'humedad' (sea cual sea la ajustada) y la temperatura. Esta función es útil cuando se requiere la temperatura mientras se utiliza sólo una salida analógica. Con la entrada activa, la salida analógica indicará la variable correspondiente de humedad (sin escala o humedad). Cuando se active la entrada, la salida analógica indicará la temperatura del material (en grados centígrados). La escala de temperatura en la salida analógica es fija – escala cero (0 o 4mA) corresponde a 0°C y escala máxima (20mA) corresponde a 100°C.

La segunda entrada digital puede ajustarse a:

Humedad/temperatura:	Igual a lo indicado anteriormente.
Depósito vacío: (Salida)	Este valor indica que un depósito de áridos está vacío. Se activa cuando las señales (humedad % o sin escala) disminuyen por debajo del parámetro de límite inferior en el cuadro de promediado.
Datos no válidos: (Salida)	Este valor indica que la lectura del sensor (% humedad y sin escala) está fuera de los límites válidos ajustados por los parámetros 'Límite inferior' y 'Límite superior' en el cuadro 'Promediado'.
Sonda correcta: (Salida)	Se activa cuando una interferencia eléctrica hace que la medición no sea fiable. Por ejemplo, proximidad a teléfonos móviles, cables de corriente equipos de soldadura, etc..

1.1.5 Parámetros de filtrado

En la práctica, la salida sin procesar, que se mide 25 veces por segundo, contiene un alto nivel de 'ruido' debido a las irregularidades en la señal procedente de las palas de la mezcladora y bolsas de aire. Como resultado, la señal requiere un filtrado para que pueda realizar el control de la humedad. Los ajustes de filtrado predefinidos son adecuados para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, pueden personalizarse para adaptarse a la aplicación si es necesario.

Para filtrar la lectura sin escala sin procesar, se deben utilizar los siguientes parámetros:

1.1.6 Filtros de velocidad de salto

Estos filtros ajustan los límites para los elevados cambios positivos y negativos en la señal sin procesar. Es posible ajustar por separado los límites para los cambios positivos y negativos. Las opciones para los filtros de velocidad de salto + y – son las siguientes: Ninguno, Ligero, Mediano, y Pesado. Cuanto más pesado sea el ajuste, más se 'amortiguará' la señal y más lenta será la respuesta de la señal.

1.1.7 Tiempo de filtrado

Este parámetro suaviza la señal limitada de velocidad de salto. Los tiempos estándar son 0, 1, 2.5, 5, 7.5, y 10 segundos, aunque también es posible ajustarlo a 100 segundos para aplicaciones específicas. Un tiempo de filtrado más alto hará más lenta la respuesta de la señal.

1.1.8 Parámetros de promediado

Estos parámetros determinan cómo se procesan los datos para el promediado de lotes cuando se utiliza el promediado de entrada digital o remota.

1.1.9 Promedio/mantenido retardo

Cuando se utiliza el sensor para medir el contenido de humedad de los áridos cuando se descargan desde un depósito o silo, frecuentemente hay un breve retardo entre la señal de control emitida para iniciar el lote y el inicio del paso del material sobre el sensor. Las lecturas de humedad durante este tiempo deben excluirse del valor promedio de lote, ya que es posible que no sean representativas de las mediciones estadísticas. En valor de retardo 'Promedio/mantenido' ajusta la duración de este período de exclusión inicial. Para la mayoría de las aplicaciones, un valor de 0,5 segundos será adecuado, pero puede que sea conveniente aumentar este valor.

Las opciones son: 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0 segundos.

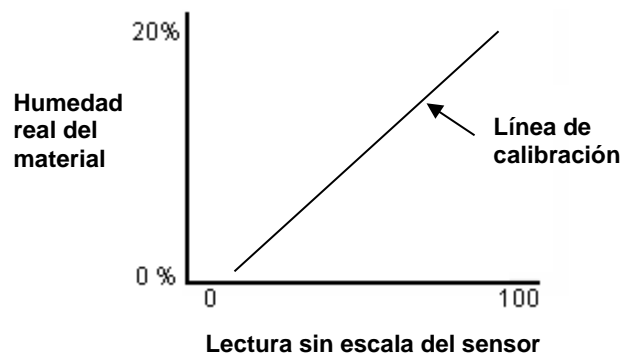
1.1.10 Alto limite y bajo limite

Estas opciones se refieren a la Humedad % y a las unidades sin escala. Esta opción se utiliza para ajustar el intervalo válido de los datos significativos mientras se calcula el valor de promediado. Cuando la lectura del sensor no está dentro de estos límites, no se incluye en el cálculo del promediado y se emite al mismo tiempo un indicador de 'Datos válidos' (véase la sección 'Estado' en la página de diagnósticos). Si los datos están por debajo del límite inferior, se activa un estado de 'Depósito vacío'.

1 Introducción a la calibración del material

Cada material tiene sus propias características eléctricas únicas. La salida sin procesar de un sensor Hydronix es un valor sin escala comprendido entre 0 y 100. Cada sensor está ajustado de tal forma que un valor cero (0) sin escala corresponde a la medida en aire, y 100 corresponde al agua. Por ejemplo, la lectura sin escala de un sensor que mide arena fina con un 10% de contenido de humedad será diferente de la lectura sin escala (del mismo sensor) cuando se mide arena gruesa con un 10% de contenido de humedad. Para obtener mayor precisión, es necesario 'calibrar' los sensores para diferentes materiales. Una calibración simplemente correlaciona la lectura sin escala a valores de humedad 'reales' que se deben determinar por las muestras de secado.

Los valores de humedad para la arena pueden oscilar generalmente entre el 0,5% (el valor de humedad absorbida o el valor Seco Saturado Superficial (SSD), que se obtiene de los proveedores de materiales) y aproximadamente el 20% (saturado). Otros materiales pueden tener un margen de valores superior. La lectura de un sensor Hydronix es lineal en este intervalo de humedad para la mayoría de materiales. Por lo tanto, la calibración consiste en determinar la linealidad, según se indica a la continuación.



Esta ecuación de la línea de calibración viene definida por una pendiente (B) y una desviación (C). Estos valores son los coeficientes de calibración y se pueden almacenar dentro del sensor si es necesario. Con estos coeficientes, la conversión al % de humedad es:

$$\% \text{ de humedad} = B \times (\text{Lectura sin escala}) + C - \text{SSD}$$

En los casos excepcionales en que la medición del material muestra características no lineales, se puede utilizar un término cuadrático en la ecuación de calibración, según se muestra a continuación.

$$\% \text{ de humedad} = A \times (\text{Lectura sin escala})^2 + B (\text{Lectura sin escala}) + C - \text{SSD}$$

El uso del coeficiente cuadrático (A) solo será necesario en aplicaciones complejas. Para la mayoría de materiales, la línea de calibración será lineal, en cuyo caso 'A' se ajusta a cero

2 Coeficiente SSD y contenido de humedad SSD

En la práctica, sólo es posible obtener valores de humedad secada en horno (humedad total) para la calibración. Si se requiere un contenido de humedad superficial (humedad libre), debe utilizarse el coeficiente SSD (valor de absorción de agua).

Agua absorbida + Humedad libre = Humedad total

El coeficiente SSD utilizando en los procedimientos y equipos Hydronix es la desviación del valor Seco Saturado Superficial, que es el valor de absorción del material. Este valor se puede obtener del suministro de áridos o material.

El contenido de humedad de una muestra se calcula secando completamente la muestra en un horno o placa calentadora. Este cálculo ofrece el contenido total de humedad (secado en horno) como el 'agua total', es decir, el agua absorbida en las partículas de áridos y el agua superficial se ha evacuado.

El contenido de humedad superficial se refiere sólo a la humedad en la superficie del árido, es decir, el 'agua libre'. En aplicaciones de hormigón, sólo esta agua superficial reacciona con el cemento, y es la razón por la que este es el valor indicado en diseños de mezcla de hormigón.

Humedad secada en horno % (Total) - Valor de absorción de agua % (desviación SSD en el sensor) = Humedad superficial % (humedad libre)

3 Almacenamiento de datos de calibración

Existen dos formas de almacenar los datos de calibración: en el sistema de control o en el Hydro-Probe II. Los dos métodos se muestran a continuación.

La calibración en el interior del sensor supone actualizar los valores de coeficientes con la interfaz digital RS485. La humedad real se puede obtener del sensor. A fin de comunicarse con la interfaz RS485, Hydronix tiene varias utilidades de PC, la principal es Hydro-Com, que contiene una página específica de calibración de material.

Para calibrar fuera del sensor, el sistema de control requiere su propia función de calibración, y la conversión de humedad se puede calcular con la salida sin escala lineal del sensor. Para obtener instrucciones de configuración de la salida, consulte la Figura 23 en la página 28

3.1 Calibración dentro del Hydro-Probe II

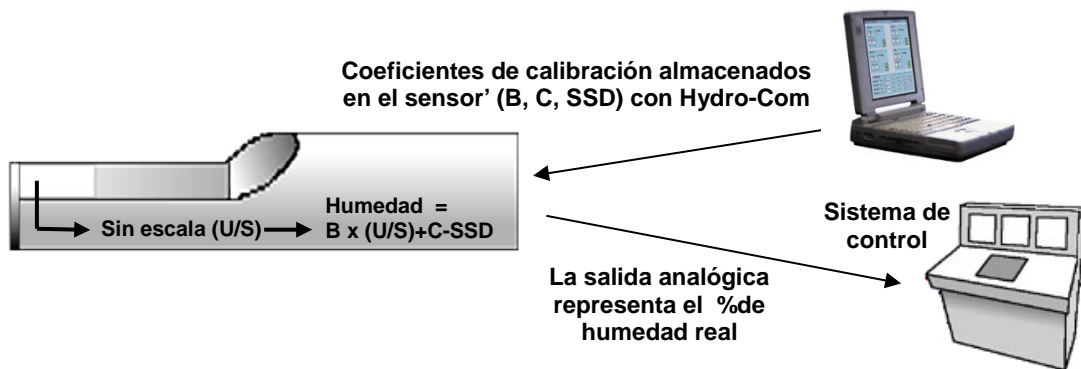


Figura 24: Calibración dentro del sistema de control

Ventajas de realizar la calibración dentro del Hydro-Probe II:

- Software gratuito avanzado que mejora la precisión de la calibración, incluido software de diagnóstico.
- El sistema de control no requiere modificación para calibrar el sensor.
- Capacidad para utilizar los datos de calibración conocidos de Hydronix para diferentes materiales.
- Las calibraciones se pueden transferir entre sensores.

3.2 Calibración dentro del sistema de control.

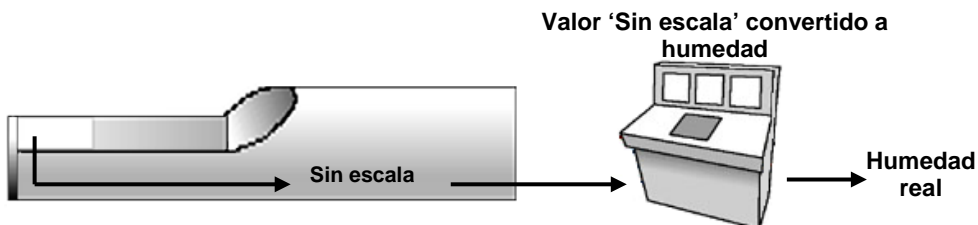


Figura 25: Calibración dentro del sistema de control

Ventajas de realizar la calibración dentro del sistema de control:

- Calibración directa sin necesidad de utilizar un ordenador adicional o adaptador RS485.
- No es necesario aprender cómo utilizar software adicional.
- Si es necesario sustituir el sensor, se puede conectar un sensor Hydronix y se pueden obtener resultados válidos inmediatamente sin conectar el sensor a un PC para actualizar la calibración del material.

Las calibraciones se pueden transferir fácilmente entre sensores.

4 Calibración: procedimiento

Para determinar la línea de calibración, se requieren al menos dos puntos. Cada punto se obtiene pasando el material sobre el sensor y obteniendo la lectura sin escala del sensor, al mismo tiempo que se toma una muestra de material y se seca para obtener su contenido de humedad real. Esto proporciona los valores de 'Humedad' y 'Sin escala', que se trazan en un gráfico. Es posible dibujar una línea de calibración con dos puntos como mínimo.

Se recomienda realizar el procedimiento siguiente cuando se calibra el Hydro-Probe II respecto al material. Este procedimiento utiliza la utilidad Hydro-Com y la información de calibración se almacena dentro del sensor. El proceso es el mismo si los datos de calibración se almacenan en el sensor o en el sistema de control.

Existen estándares internacionales de comprobación y muestreo, diseñados para garantizar que el contenido de humedad obtenido es preciso y representativo. Estos estándares definen la precisión de los sistemas de pesado y las técnicas de muestreo para tomar las muestras representativas del material en circulación. Para obtener información sobre el muestreo, póngase en contacto con Hydronix en support@hydronix.com o consulte su estándar específico.

4.1 Consejos y seguridad

- Lleve gafas de seguridad y ropa de protección para protegerse contra la expulsión de material durante el proceso de secado
- No calibre el sensor acumulando material en su cara. Las lecturas obtenidas no serán representativas de las lecturas de la aplicación real.
- Mientras se registra la salida sin escala del sensor, obtenga siempre la muestra donde está ubicado el sensor.
- Nunca dé por sentado que el material que circula fuera de dos compuertas del mismo depósito tiene el mismo contenido de humedad, y no realice muestras de la circulación en ambas compuertas para obtener un valor promedio. Utilice siempre dos sensores.
- En lo posible, promedie las lecturas del sensor en el sensor con la entrada digital o dentro del sistema de control.
- Asegúrese de que el sensor detecta una muestra representativa del material
- Asegúrese de obtener una muestra representativa para la prueba de humedad.

4.2 Equipos

- Básculas – para pesar material de hasta 2kg, con una precisión de 0,1g
- Fuente de calor – para secar muestras, como una placa calefactora eléctrica u horno.
- Envase – con tapa de cierre para almacenar las muestras.
- Bolsas de polietileno – para almacenar las muestras antes del secado
- Pala – para recoger las muestras
- Equipo de seguridad – incluye gafas, guantes resistentes al calor y ropa de protección

NOTAS: Consulte la guía del usuario de Hydro-Com para obtener instrucciones completas sobre el uso de Hydro-Com (HD0273) Registre todos los datos de calibración. El Anexo B incluye hojas de registro.

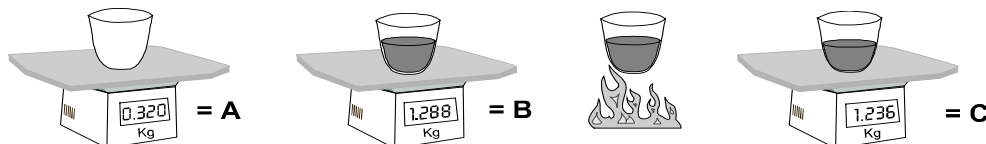
Los mismos principios se aplican si se utiliza o no Hydro-Com al realizar la calibración.

1. Asegúrese de que Hydro-Com se está ejecutando con la página de calibración abierta.
2. Cree una nueva calibración.
3. Seleccione el sensor correcto de la lista desplegable del cuadro de sensores.
4. Cuando procese el lote, compruebe el estado Promedio/mantenido junto a la lectura 'Promedio' del sensor. La instalación óptima será aquella en la que la entrada digital está conectada al interruptor del depósito-compuerta. Cuando se abre el depósito, el estado debe cambiar a Promedio y cuando se cierra debe cambiar a mantenido.
5. Obtenga una muestra para el siguiente lote. Con la pala, recoja al menos 10 incrementos de muestra de la circulación hasta obtener una muestra de al menos 5 Kg. de material en el envase. El material DEBE recogerse en una posición próxima al sensor, con el fin de que la lectura de sensor corresponda al lote específico de material que pasa por el sensor.
6. En el ordenador, registre la salida 'Promedio sin escala', que debe mostrar el estado mantenido.
7. Mezcle los incrementos de muestra y extraiga una submuestra representativa de al menos 10 incrementos inferiores para obtener aproximadamente 1 Kg. Séquelo completamente y calcule el contenido de humedad con el calculador de humedad. Tenga cuidado de no perder ninguna muestra durante el proceso de secado. Una prueba adecuada para asegurarse de que el material está totalmente seco es agitarlo para distribuir la humedad y volver a calentarlo.
8. Repita el paso 7 para otra submuestra representativa de 1 Kg. Si la humedad difiere más del 0,3%, una de las muestras no se ha secado completamente y la prueba se deberá repetir.
9. Registre la humedad media de las dos muestras en la tabla de calibración. Los valores de 'Humedad' y 'Sin escala' producen un punto de calibración. Marque este punto para incluir los valores en la calibración.
10. Repita los pasos 5-9 para obtener puntos de calibración adicionales. Seleccione una hora del día diferente o un período del año diferente para garantizar el muestreo de una amplia gama de humedades.

Una calibración correcta es aquella en la que los puntos de calibración cubren el intervalo de humedad efectivo y completo del material, y todos los puntos están colocados sobre una línea recta o cerca de ella. Si se sospecha que hay un punto de calibración incorrecto, se puede excluir de la calibración desactivando la casilla de verificación correspondiente. Por lo general, se recomienda que un margen del 3% como mínimo ofrecerá los mejores resultados

Cuando ha terminado la calibración, actualice los nuevos coeficientes de calibración para el sensor correcto pulsando el botón 'Escribir'. Los valores B, C y SSD de la casilla sensor coincidirán con los valores en el cuadro 'Calibración'. La salida de % de humedad del sensor debe representar la humedad real del material. Esto se puede verificar obteniendo muestras adicionales y comprobando la humedad de laboratorio en relación con la salida del sensor.

4.3 Cálculo del contenido de humedad



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

e.g.

$$\text{Contenido de humedad} = \frac{1288.7\text{g} - 1236.3\text{g}}{1236.2\text{g} - 320.3\text{g}} \times 100\% = 5.7\%$$

(Tenga en cuenta que la humedad calculada está basada en el peso en seco.)

5 Calibración correcta/incorrecta

Una calibración correcta se realiza midiendo muestras de material y obteniendo lecturas sobre el intervalo de humedad efectivo y completo del material. Se debe definir el mayor número posible de puntos, ya que se obtendrá una mayor exactitud. El gráfico siguiente muestra una calibración correcta con una alta linealidad.

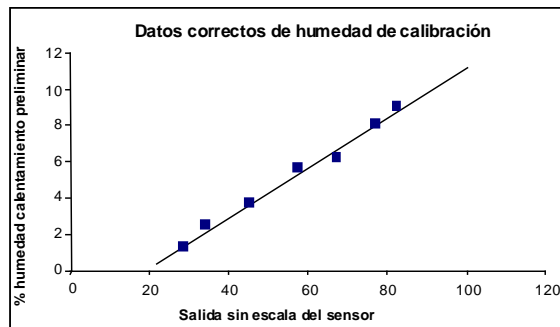


Figura 26: Ejemplo de calibración perfecta del material

5.1 Se puede producir una calibración inexacta si:

- Se utiliza una pequeña muestra demasiado pequeña para medir el contenido de humedad.
- Se utiliza un número muy pequeño de muestras (1 ó 2 puntos).
- La submuestra comprobada no es representativa de la muestra total.
- Se obtienen muestras próximas al mismo contenido de humedad, similar al gráfico de calibración que se indica a continuación (izquierda). Se requiere un intervalo correcto.
- Existe una gran 'dispersión' en las lecturas, según se muestra en el gráfico de calibración a continuación (derecha). Esto implica generalmente un método poco fiable e irregular para obtener muestras de secado en horno o una colocación incorrecta del sensor, con un flujo inadecuado del material sobre el sensor.
- Si no se utiliza la función de promediado para garantizar una lectura de humedad representativa del lote completo.

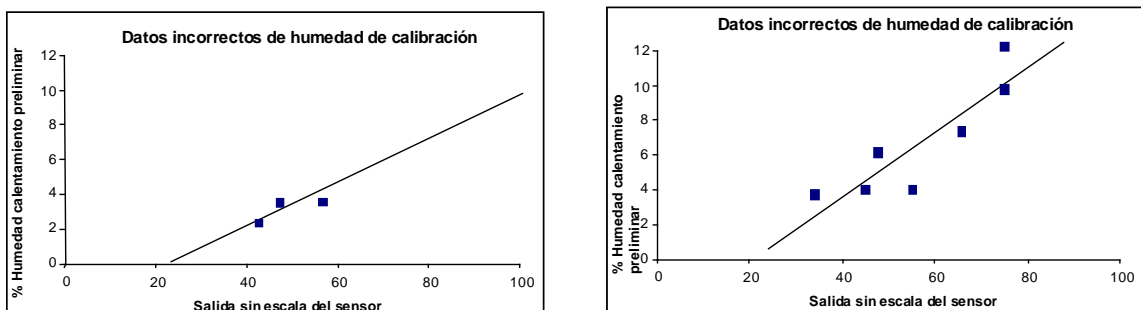


Figura 27: Ejemplo de puntos de calibración de material deficientes

6 Calibración rápida

En algunos materiales es posible calcular la pendiente de la línea de calibración (el coeficiente/valor 'B'). Si se utiliza un valor 'B' aproximado en la calibración, sólo se deberá encontrar un coeficiente de calibración: el calor de desviación 'C'. Esto permite realizar una calibración 'rápida' o de 'un punto'. Esta calibración es útil cuando es difícil obtener un conjunto amplio de valores de humedad.

Para arena y áridos, la pendiente de la línea de calibración depende en gran medida del tipo y el tamaño de partículas del material; los gradientes aproximados se muestran en la tabla 2.

Para realizar una calibración exacta sobre un intervalo amplio de humedad, es necesario realizar una calibración completa en todo intervalo de humedad de funcionamiento del material. Consulte la página 34 para obtener detalles.

Tamaño del árido (mm)	Coeficiente B (pendiente)
0-2	0.1515
0-4	0.2186
0-8	0.2857

Tabla 2: Coeficientes aproximados de los áridos

El método utilizado para realizar una calibración de un punto depende de cómo esté configurado el sensor.

- A: Si el sensor está configurado a valores de salida Sin Escala que luego se convierten a valores de humedad en el sistema de control, por ejemplo Filtrada Sin Escala o Promedio Sin Escala, (véase 'Calibración en el sistema de control' en la página 31), el procedimiento de calibración será el mismo que el del fabricante del sistema de control.
- B: Si el sensor está configurado para emitir una señal directamente proporcional a la humedad, p. ej.: % Humedad filtrada o % Promedio humedad (véase 'Calibración en el Hydro-Probe II en la página 31), el software Hydro-Com e Hydro-Cal automatizarán el cálculo de un punto.

Los dos sistemas se describen a continuación.

6.1 A: Calibración rápida para el cálculo de la humedad externa en el sistema de control

Si el sensor está configurado para producir una lectura sin escala una que luego se convierten a un valor de humedad en el sistema de control (los parámetros de calibración se almacenan en el sistema de control), la conversión a humedad se puede realizar de varias formas según el sistema de control.

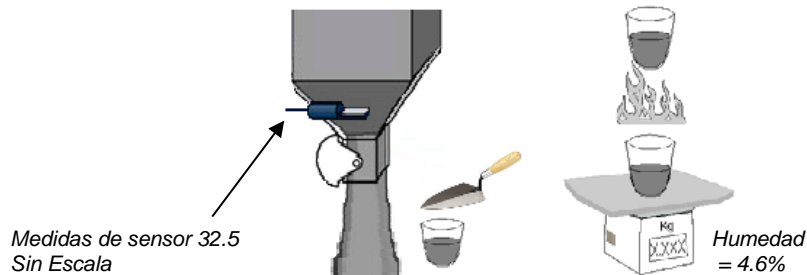
Por ejemplo, la conversión PLC puede utilizar el recuento en bruto de la 'tarjeta analógica', que puede no coincidir con el intervalo de unidad sin escala 0 a 100 utilizado por el sensor.

En estos casos, se debe consultar al fabricante del sistema de control para saber un procedimiento de calibración rápida similar. Hydronix dispone de una aplicación que facilita el desarrollo de valores de calibración con un punto cuando el sensor está configurado para almacenar internamente la calibración de humedad del material.

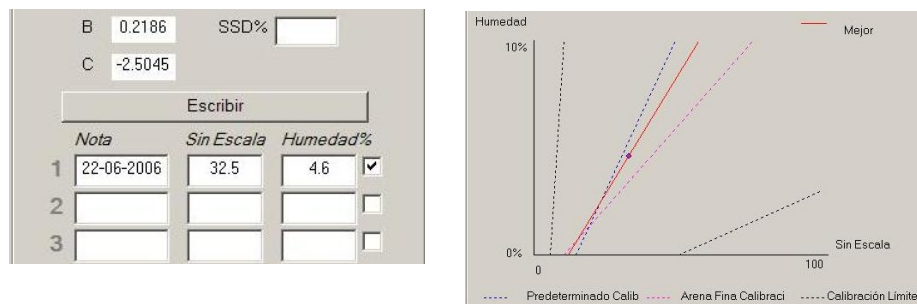
6.2 B: Calibración rápida con Hydro-Com o Hydro-Cal

Hydro-Com o Hydro-Cal pueden automatizar el proceso de calibración con un punto cuando el sensor está configurado para almacenar internamente la calibración de humedad del material.

1. Siga los pasos 1-9 de la página 33, obtenga una muestra de material y séquelo, anotando los valores indicados a continuación.



2. Introduzca los valores en la calibración Hydro-Com y asegúrese de que las normas de calibración están activadas con la marca de calibración.



3. Desde este punto, se dibuja una línea de calibración utilizando las reglas de calibración. Hydro-Com asignará un valor de pendiente de 0.2186, que es el valor medio de pendiente de los ajustes de arena fina y estándar. Los coeficientes de calibración son: $B = 0.2186$, $C = -2.5045$

Si se escribe estos valores en el sensor, se puede ofrecer la humedad del material.

P: *Hydro-Com no detecta ningún sensor cuando pulso 'Buscar'.*

R: Si hay muchos sensores conectados a la red RS485, asegúrese de que cada sensor tiene una dirección diferente. Asegúrese de que el sensor está conectado correctamente, que tiene un suministro de alimentación adecuado de 15-30 V CC y que los cables RS485 estén conectados a través de un convertidor RS232-485 o USB-RS485 al PC. Asegúrese de que el puerto COM correcto está seleccionado en Hydro-Com

P: *¿Con qué frecuencia tengo que calibrar el sensor?*

R: La recalibración no es necesaria a menos que la gradación del material cambie significativamente o se utilice una nueva fuente de material. Sin embargo, es una buena idea obtener muestras (véase el Capítulo 5) frecuentemente en el lugar de trabajo para confirmar que la calibración sigue siendo válida y exacta. Ponga estos datos en una lista (véase el Apéndice B) y compárelos con los resultados del sensor. Si los puntos están cerca o sobre la línea de calibración, la calibración aún es correcta. Si hay una diferencia continua, tendrá que recalibrar el sensor. Existen aplicaciones en las que los usuarios no han tenido que realizar una recalibración en 5 años

P: *Si tengo que cambiar el sensor en mi depósito de arena, ¿tengo que calibrar mi nuevo sensor?*

R: Normalmente no, a condición de 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 iguales. Es aconsejable verificar la calibración obteniendo una muestra, según se indica en el Capítulo 5 y comprobar este punto de calibración. Si los puntos están cerca o sobre la línea de calibración, la calibración aún es correcta

P: *¿Qué debo hacer si hay poca variación de humedad en la arena/grava el día que realizo la calibración?*

R: Si ha secado varias pruebas diferentes y hay poca variación en la humedad (1-2%), establezca un buen punto de calibración promediando las lecturas sin escala y las humedades de secado en horno. Hydro-Com le permitirá producir una calibración válida hasta que se puedan efectuar más puntos. Cuando la humedad cambie un 2% como mínimo, obtenga de nuevo la muestra y mejore la calibración agregando más puntos. Consulte los datos de calibración sugeridos para los áridos en la página 35.

P: *Si cambio el tipo de arena que utilizo ¿hace falta recalibrar?*

R: Según el tipo de arena, la recalibración puede ser necesario o no, ya que muchas de ellas tienen la misma calibración. Las reglas de calibración contienen dos grupos de calibración: arena de tipo fino y normal. Es aconsejable practicar verificar la calibración obteniendo una muestra, según se indica en el Capítulo 5 y comprobar este punto de calibración. Si los puntos están cerca o sobre la línea de calibración, la calibración aún es correcta.

P: *¿En qué variable de salida debo configurar mi sensor?*

R: Esto depende de si la calibración se almacena en el sensor o en el controlador de lotes, y la entrada digital se utiliza para el promediado de lotes. Consulte la Figura 23 para obtener más información.

P: Parece que hay una amplia dispersión en los puntos que he realizado en mi calibración. ¿Es esto un problema o hay algo que puedo hacer para mejorar el resultado de la calibración?

R: Si tiene una dispersión de puntos a través de los cuales está intentando ajustar una línea, existe un problema con su técnica de muestreo. Asegúrese de que el sensor esté montado correctamente en el flujo. Si la posición de sensor es correcta y el muestreo se realiza según las instrucciones indicadas en el Capítulo 5, esto no debería suceder. Pruebe a utilizar un valor 'Promedio sin escala' para su calibración. El periodo de promediado se puede ajustar con la entrada 'Promedio/mantenido' o con 'Promediado remoto'. Consulte la Guía del Usuario del Hydro-Com (HD0273) para obtener más información.

P: Las lecturas del sensor cambian de forma irregular, y no se corresponden con los cambios en la humedad del material. ¿Hay una razón para esto?

R: Es posible que se acumule material en la cara del sensor durante la circulación de material, por lo que a pesar de existir un cambio en la humedad del material, el sensor sólo 'detecta' el material en frente de él y la lectura puede permanecer bastante constante. A continuación, después de un período de tiempo, el material antiguo puede caerse y hay nuevo material circulando sobre la cara del sensor. Esto puede producir un cambio repentino en las lecturas. Para verificar que se dé esta situación, pruebe a golpear los lados del depósito/silo para quitar el material incrustado y compruebe si las lecturas cambian. Compruebe también el ángulo de montaje del sensor. La cerámica debe estar montada en un ángulo que permita al material fluir constantemente. El sensor Hydro-Probe II tiene dos líneas, A y B, en la etiqueta de la placa posterior. La alineación correcta corresponde cuando la línea A o B es horizontal, lo que indica que la cerámica está a un ángulo correcto, según se indica en el Capítulo 2

P: ¿El ángulo del sensor influye en la lectura?

R: Es posible que las lecturas se vean afectadas si se modifica el ángulo del sensor. Esto es debido a un cambio en la compactación o la densidad del material que circula después de la cara de medición. En la práctica, los pequeños cambios en el ángulo tendrán un efecto insignificante en las lecturas, pero un cambio grande en el ángulo de montaje (>10 grados) influirá en las lecturas, y hará que la calibración no sea válida. Por esta razón, cuando se retira un sensor y se vuelve a instalar se recomienda siempre colocarlo en el mismo ángulo.

P: ¿Por qué el sensor transmite una humedad negativa cuando el depósito está vacío?

R: Se debe tener en cuenta que los coeficientes de calibración del material son específicos al material. Si el depósito está vacío, el sensor medirá aire y la calibración del material no será representativa. Por lo tanto, la salida de humedad carece de sentido

La salida sin escala del aire será menor que la lectura sin escala para 0% del material, por lo que la salida de humedad será negativa.

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

R: Véase el Capítulo 8 'Especificaciones técnicas'.

La siguiente tabla indica los fallos más comunes cuando se utiliza el sensor. Si no puede diagnosticar el problema a partir de esta información, póngase en contacto con el Servicio Técnico de Hydronix.

1 Diagnósticos del sensor

1.1 Síntoma: No hay salida del sensor

Posible explicación	Comprobación	Resultado necesario	Acción necesaria en el fallo
Sensor bloqueado temporalmente	Apagar y volver a encender el sensor.	El sensor funciona correctamente	Comprobar la alimentación
No hay alimentación en el sensor	Suministro de CC en la caja de conexiones	+15V CC a +30V CC	Localizar el fallo en el suministro o las conexiones eléctricas
No hay salida de sensor en el sistema de control	Medir la corriente de salida del sensor en el sistema de control	Le lectura de miliamperios debe estar en el intervalo normal 0-20mA, 4-20mA. Varía con el contenido de humedad	Comprobar el cableado en la caja de conexiones
No hay salida de sensor en la caja de conexiones	Medir la corriente de salida del sensor en los terminales en la caja de conexiones	Le lectura de miliamperios debe estar en el intervalo normal 0-20mA, 4-20mA. Varía con el contenido de humedad	Comprobar los terminales del conector del sensor
Los terminales del conector del sensor MIL están dañados	Desconectar el cable del sensor y comprobar si hay algún terminal dañado.	Los terminales están doblados y pueden doblarse a la posición normal para hacer contacto eléctrico.	Comprobar la configuración del sensor mediante la conexión a un PC.
Fallo interno o configuración incorrecta	Conecte el sensor a un PC con el software Hydro-Com y un convertidor RS485 adecuado.	La conexión digital RS485 funciona.	La conexión digital RS485 no funciona. Debe enviarse el sensor a Hydronix para su reparación.

1.2 Características de la salida de sensor

Se puede realizar una prueba sencilla para comprobar la salida del sensor en aire con la mano.

	Salida filtrada sin escala (los valores mostrados son aproximados)				
	RS485	4-20mA	0-20 mA	0-10 V	Modo de compatibilidad
Sensor expuesto al aire	0	4 mA	0 mA	0V	>10V
Mano sobre el sensor	75-85	15-17 mA	16-18 mA	7.5-8.5 V	3.6-2.8V

Tabla 1 – Características de la salida del sensor

1.3 Síntoma: Salida analógica incorrecta

Posible explicación	Comprobación	Resultado necesario	Acción necesaria en el fallo
Problema de conexión	Conexión en la caja de conexiones y PLC	Pares trenzados utilizados en toda la longitud del cable del sensor al PLC conectados correctamente.	Conectar correctamente con el cable indicado en la Especificaciones técnicas.
Salida analógica del sensor defectuosa	Desconectar la salida analógica del PLC y medirla con un amperímetro	Le lectura de miliamperios debe estar en el intervalo normal 0-20mA, 4-20mA.	Conectar el sensor a un PC y ejecutar Hydro-Com. Comprobar la salida analógica en la página de diagnósticos. Forzar la salida de mA a un valor conocido y comprobarla con un amperímetro.
Tarjeta de entrada analógica de PLC defectuosa.	Desconectar la salida analógica del PLC y medir la salida analógica del sensor con un amperímetro.	Le lectura de miliamperios debe estar en el intervalo normal 0-20mA, 4-20mA.	Sustituir la tarjeta de entrada analógica

1.4 Síntoma: El ordenador no se comunica con el sensor

Possible explicación	Comprobación	Resultado necesario	Acción necesaria en el fallo
No hay alimentación en el sensor	Suministro de CC en la caja de conexiones	+15V CC a +30V CC	Localizar el fallo en el suministro o las conexiones eléctricas
RS485 conectada incorrectamente en el convertidor	Las conexiones del convertidor y las señales A y B deben ser correctas.	Convertidor RS485 conectado correctamente	Comprobar la configuración del puerto PC Hydro-Com
Puerto Com serie incorrecto seleccionado en el Hydro-Hydro-Com	Menú 'Puerto Com' en el Hydro-Com. Todos los puertos Com están resaltados en el menú desplegable.	Cambiar al Puerto Com correcto	El posible número de Puerto Com utilizado es mayor que 10, por lo que no se puede seleccionar en el menú del Hydro-Com. Determinar el número de Puerto Com asignado comprobando en el administrador de dispositivos del PC.
El número de Puerto Com es mayor que 10 y no está disponible en Hydro-Hydro-Com	Asignaciones de Puerto Com en la ventana del Administrador de dispositivos del PC.	Cambiar el número del Puerto Com utilizado para la comunicación con el sensor a un número de puerto sin utilizar entre 1 y 10.	Comprobar las direcciones del sensor.
Más de un sensor tiene el mismo número de dirección	Conectar a cada sensor individualmente.	Sensor detectado en una dirección. Cambiar el número de este sensor y repetir en todos los sensores de la red.	Probar un puerto RS485-RS232/USB alternativo si está disponible.

1.5 Síntoma: Lectura de humedad casi constante

Possible explicación	Comprobación	Resultado necesario	Acción necesaria en el fallo
Depósito vacío o sensor destapado	Sensor cubierto por el material	Profundidad mínima del material de 100 mm	Rellenar el depósito
Material 'colgando' en el depósito	El material no cuelga por encima del sensor	Circulación suave de material sobre la cara del sensor cuando la compuerta está abierta	Buscar causas de la circulación anómala del material. Recolocar el sensor si continúa el problema.
Acumulación de material en la cara del sensor	Signos de acumulación, por ejemplo un depósito sólido seco en la cara cerámica	La placa cerámica debe estar limpia mediante la acción de la circulación del material	Cambiar el ángulo de la cerámica entre 30° y 60° Recolocar el sensor si continúa el problema.
Calibración de entrada incorrecta en el sistema de control	Rango de entrada del sistema de control	El sistema de control acepta el rango de salida del sensor	Modificar el sistema de control, o reconfigurar el sensor
Sensor en estado de alarma -0mA en intervalo 4-20mA	Contenido de humedad del material mediante secado en horno	Debe estar en el intervalo operativo del sensor	Ajustar el intervalo del sensor y/o la calibración
Interferencia de teléfonos móviles	Uso de teléfonos móviles cerca del sensor	No hay fuentes de radiofrecuencia funcionando cerca del sensor	Evitar el uso a menos de 5 m del sensor
El interruptor Promedio/mantenido no ha actuado	Aplicar señal a entrada digital	La lectura de humedad promedio debe cambiar	Verificar con el diagnóstico Hydro-Com
No hay alimentación en el sensor	Suministro de CC en la caja de conexiones	+15V CC a +30V CC	Localizar el fallo en el suministro o las conexiones eléctricas
No hay salida de sensor en el sistema de control	Medir la corriente de salida del sensor en el sistema de control	Varía con el contenido de humedad	Comprobar el cableado en la caja de conexiones
No hay salida de sensor en la caja de conexiones	Medir la corriente de salida del sensor en los terminales en la caja de conexiones	Varía con el contenido de humedad	Comprobar la configuración de la salida del sensor
El sensor se ha desactivado	Desconectar la alimentación durante 30 segundos y reintentar o medir la corriente del suministro eléctrico	El funcionamiento normal está entre 70mA – 150 mA	Compruebe que la temperatura de funcionamiento está en el intervalo especificado
Fallo interno o configuración incorrecta	Retirar el sensor, limpiar la cara y comprobar la lectura (a) con la cara de cerámica abierta y (b) presionando firmemente con la mano sobre la cara de cerámica Activar la entrada Promedio/mantenido si es necesario	La lectura debería cambiar en un intervalo aceptable	Verificar el funcionamiento con el diagnóstico Hydro-Com

1.6 Síntoma: Lecturas desiguales o erráticas que no controlan el contenido de humedad

Posible explicación	Comprobación	Resultado necesario	Acción necesaria en el fallo
Residuos en el sensor	Hay residuos, tales como trapos de limpieza, que cuelgan sobre la cara del sensor	El sensor debe mantenerse libre de residuos	Mejorar el almacenamiento del material. Colocar rejillas de alambre en las tapas de los depósitos.
Material 'colgando' en el depósito	El material cuelga por encima del sensor	Circulación suave de material sobre la cara del sensor cuando la compuerta está abierta	Buscar causas de la circulación anómala del material. Recolocar el sensor si continúa el problema.
Acumulación de material en la cara del sensor	Signos de acumulación, por ejemplo un depósito sólido seco en la cara cerámica	La placa de cerámica debe estar limpia mediante la acción de la circulación del material	Cambiar el ángulo de la cerámica entre 30° y 60° Recolocar el sensor si continúa el problema.
Calibración incorrecta.	Asegurarse de que los valores de calibración son los adecuados para el rango de funcionamiento.	Los valores de calibración están extendidos por todo el rango, lo que impide la extrapolación.	Realizar mediciones de calibración adicionales.
Formación de hielo en el material.	Temperatura del material.	No hay hielo en el material	No fiarse de las lecturas de humedad
La señal Promedio/mantenid o no está en uso	El sistema de calibración calcula las lecturas promedio de lote.	Las lecturas promedio de humedad deben utilizarse en las aplicaciones de pesaje de lote	Modificar el sistema de control y/o volver a configurar el sensor según sea necesario.
Uso incorrecto de la señal Promedio/mantenid o	La entrada Promedio/mantenido funciona durante el caudal principal de material desde el depósito	La señal Promedio/mantenido debe estar activa sólo durante la circulación principal, no durante el período de avance lento.	Modificar los períodos para incluir la circulación principal y excluir el avance lento de la medición.
Configuración del sensor incorrecta	Activar la entrada Promedio/mantenido Observar el comportamiento del sensor	La salida debe ser constante, con la entrada Promedio/mantenido desactivada (OFF) y cambiar con la entrada ACTIVADA (ON).	Salida de sensor configurada correctamente para la aplicación.
Conexiones a masa incorrectas	Conexiones de los componentes metálicos y de masa de los cables	Las diferencias de potencial de masa deben minimizarse	Garantizar el enlace equipotencial de los componentes metálicos.

1 Especificaciones técnicas

1.1 Dimensiones

Diámetro: 76.2mm

Longitud: 395mm

1.2 Construcción

Estructura: Acero inoxidable colado

Placa frontal: Cerámica

1.3 Penetración del campo

Aproximadamente 75 -100mm según el material

1.4 Gama de humedad

Para material a granel la sonda mide hasta el punto de saturación, típico del 0-20% para materiales de construcción.

1.5 Intervalo de temperatura de funcionamiento

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

1.6 Voltaje de alimentación

15 - 30 VDC. 1 A como mínimo para el encendido (potencia normal de funcionamiento 4W).

1.7 Salida analógica

Una salida de circuito de corriente ajustable a 0 – 20 mA o 4-20mA para humedad temperatura. La salida del sensor se puede converter también 0-10Vdc

1.8 Comunicaciones digitales (serie)

Puerto de 2 hilos RS485 optoaislado – para comunicaciones serie, incluidos el cambio de los parámetros operativos y los diagnósticos del sensor. Póngase en contacto con Hydronix para el acceso de lectura/escritura a los parámetros y los valores del sensor

1.9 Entradas digitales

Una entrada digital configurable 15 – 30 V CC

Una entrada/salida digital configurable – especificaciones de entrada 15 – 30 V DC ; especificaciones de salida: salida de colector abierta, corriente máxima 500 mA (se requiere protección de sobrecorriente)

2 Conexiones

2.1 Cable del sensor

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

Blindaje: Trenza con 65% de revestimiento mínimo con lamina de aluminio/poliéster.

Tipos de cable recomendados: Belden 8306, Alpha 6373

Resistencia de 500 Ohmios – La resistencia recomendada es una resistencia de previsión sellada de epoxy con las siguientes especificaciones (500 Ohmios, 0,1% 0,33W)

Longitud máxima del cable: 200m, separado de los demás cables de alimentación de equipos pesados.

2.2 Tierra

El cuerpo de la sonda está conectado al blindaje del cable. Cerciorar la unión equipotencial de todo el metal expuesto. En áreas de alto riesgo de rayos atmosféricos hay que usar la protección correcta y adecuada.

2.3 Emisiones

Las emisiones totales son más de un factor de 100 bajo los límites estipulados en las Tablas I y II de la Norma de Radiación de Frecuencias de Radio AS2772.0-1990.



CEE Declaración de Conformidad

2.4 Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/EEC.

Tipo de equipo: Hydro-Probe II: HP02

Manufacturarte: Hydronix Ltd. 7 Riverside Business Centre, Walnut Tree Close, Guildford GU1 4UG, Surrey, England

Criterio de conformidad: Emisiones Conducidas: EN55011:1991 Clase A Grupo 2

Emisiones Radiadas: EN55011:1991 Clase A Grupo 2

Inmunidad Radiada: EN61000-4-3:1996, DDENV 50204:1996

Inmunidad Conducida: EN61000-4-6:1996

Descarga electrostática: EN61000-4-5:1995

Paso rápido / inmunidad ráfaga: EN61000-4-4:1995

El conjunto completo de parámetros predeterminados se muestra en las tablas siguiente. Se aplica a las versiones de firmware HS0029 y HS0046. Consulte también la Nota de Ingeniería EN0027, que está disponible para la descarga en la página web www.hydronix.com

Parámetro	Intervalo/opciones	Parámetro predeterminado	
		Modo estándar	Modo compatibilidad
Configuración del salida analógica			
Tipo salida	0-20mA 4-20mA Compatibilidad	0 – 20 mA	Compatibilidad
Variable de salida 1	Humedad filtrada % Humedad promedio % Filtrada sin escala Promedio sin escala	Filtrada sin escala	
Alto %	0 – 100	20.00	
Bajo %	0 – 100	0.00	
Calibración de humedad			
A		0.0000	0.0000
B		0.2857	0.2857
C		-4.0000	-4.0000
SSD		0.0000	0.0000
Configuración del procesamiento de señal			
Tiempo de filtrado	1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10	1.0 s	1.0 s
Velocidad de salto +	Ligero Medio Pesado No utilizado	Ligero	No utilizado
Velocidad de salto -	Ligero Medio Pesado No utilizado	Ligero	No utilizado
Configuración de promediado			
Retardo promedio/mantenido	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0	0.5 s	0.5 s
Límite alto (h%)	0 – 100	30.00	30.00
Límite bajo (h%)	0 – 100	0.00	0.00
Límite alto (us)	0 – 100	100.00	100.00
Límite bajo (us)	0 – 100	0.00	0.00

Configuración de entrada/salida			
Entrada Uso 1	No utilizado Promedio/retención Humedad/temp	Promedio/retención	No utilizado
Entrada/salida Uso 2*	No utilizado Humedad temp Deposito vacío Datos no válido Sonda correcta	No utilizado	No utilizado
Compensación de temperatura			
Coef. temp. del sistema electrónico		0.005	0.005

* La segunda entrada/salida digital no está disponible en la versión de firmware anterior HS0029

Hoja de registro de la calibración de humedad



Hydronix

**Consulte la Guía del Usuario de Hydro-Com (HD0273)
para obtener información de calibración completa.**

Instrucciones:

- Obtenga una pequeña muestra de material donde se vaya a situar el sensor.
- Cuando se obtiene muestras, lea salida del sensor sin escala.
- Registre la lectura sin escala del sensor, la lectura de humedad del sensor y la humedad de laboratorio en la tabla siguiente.
- Los datos se pueden utilizar para recalibrar el sensor y si hay errores constantes en la humedad (>5,5%) entre la salida de humedad actual del sensor y la humedad de laboratorio.

Material	
Ubicación	
Número de serie del sensor	

Nombre del operario	Fecha	Hora	Lecturas del sensor		Humedad de laboratorio	Diferencia de humedad del sensor/ laboratorio
			Sin Escala	Humedad		

1 Referencia cruzada de documentos

En esta sección se mencionan el resto de documentos a los que se hace referencia en esta Guía del usuario. Puede resultarle útil tener a mano una copia de ellos cuando se disponga a leer esta guía.

Número de documento	Título
HD0273	Guía del usuario de Hydro-Com
HD0303	Guía del usuario del Módulo de interfaz del sensor
EN0027	Nota de ingeniería – Parámetros predeterminados del sensor

Index

Alimentadores vibratorios.....	16	eléctrica.....	19
Alto Límite	30	Intervalo válido.....	30
Anillo de amarre	18	Límite inferior	29
Aplicaciones idóneas	11	Localización de fallos.....	41
Bajo Límite	30	Maguito estándar	18
Cable	19, 20	Montaje	
Caja de conexión	23	alimentadores vibratorios.....	16
Calibración		en cinta transportadora	17
almacenamiento de datos	32	en cuello de depósito	14
correcta/incorrecta.....	36	en pared de depósito	15
de un punto	38	extendido.....	18
del material.....	31	general	14
en sistema de control	33	opciones.....	18
nueva.....	35	Muestras	
procedimiento	34	estándares internacionales	35
rápida.....	38	obtención.....	35
sensor interior.....	33	secado.....	35
Cerámica		Parámetros	
cuidados	11	Bajo % y Alto%.....	28
Conexión		promediado	30
entrada/salida digital	22	variable de salida1	27
Hydro-View.....	21	Promedio	
multipunto.....	23	Mantenido	29
salida analógica.....	21	mantenido retardo	30
Conexiones	12	sin escala	27
Contenido de humedad.....	35	Salida	
Convertidor		analógica.....	19, 27
RS232/485	24	Salidas	
Datos no válidos.....	29	datos no válidos	29
Depósito vacío	29, 30	depósito vacío	29
Entradas/salidas digitales	29	sonda correcta	29
Filtrada sin escala	27	Sensor	
Filtrado	30	conexiones	12
Filtros		posición	14
velocidad de salto.....	30	Sonda correcta.....	29
Humedad		SSD.....	32
filtrada %.....	27	Técnicas de medición	12
negativa	40	tiempo de filtrado	30
promedio %	27	USB	
superficie	32	Interfaz de sensor	25
Humidité/Température	29	Vida útil	11
Hydro-Com	27, 39		
Hydro-View.....	21		
Instalación			
consejos	13		