

GE  
Sensing



**HygroPro**  
***Transmisor de humedad***

**Guía del usuario**



GE  
Sensing

## HygroPro *Transmisor de humedad*



### Guía del usuario

916-099B1-SP  
Junio 2007

*HygroPro* es un producto de GE Panametrics. GE Panametrics se ha unido a otros negocios de alta tecnología en sistemas sensores de GE bajo un nuevo nombre—GE Sensing.



---

## Garantía

Cada instrumento manufacturado por GE Sensing, está garantizado de estar libre de defectos en el material y en la fabricación. La responsabilidad bajo esta garantía está limitada a restaurar el instrumento a su funcionamiento normal o reemplazar el instrumento, a la sola discreción de GESensing. Los fusibles y las baterías están específicamente excluidos de toda responsabilidad. Esta garantía es efectiva a partir de la fecha de entrega al comprador original. Si GE Sensing determina que el equipo era defectuoso, el período de garantía es:

- un año a partir de la entrega por fallos electrónicos o mecánicos
- un año a partir de la entrega por duración del sensor

Si GE Sensing determinara que el equipo ha sido dañado por uso indebido, instalación inapropiada, el uso de recambios de piezas no autorizados o condiciones de operación fuera de las directrices especificadas por GE Sensing, las reparaciones no estarían cubiertas bajo esta garantía.

---

**Las garantías aquí estipuladas son exclusivas y prevalecen en lugar de otras garantías ya sean estatutarias, explícitas o implícitas (incluyendo garantías o comerciabilidad y aptitud para una finalidad particular, y garantías surgidas en el curso de operaciones o uso o transacciones).**

---

## Normas de devolución

Si un instrumento GE Sensing funciona defectuosamente durante el período de garantía, debe completarse el siguiente procedimiento:

1. Notificar a GE Sensing, proporcionando detalles completos del problema así como el número del modelo y el número de serie del instrumento. Si la naturaleza del problema indicara la necesidad de servicio de fábrica, GE Sensing emitirá un NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DE DEVOLUCIÓN (RAN) e instrucciones de envío para la devolución del instrumento a un centro de servicio.
2. Si GE Sensing le sugiere que envíe su instrumento a un centro de servicio, debe enviarlo prepagado a la estación de reparación autorizada, que se ha indicado en las instrucciones de envío.
3. Una vez recibido, GE Sensing evaluará el instrumento para determinar la causa del funcionamiento deficiente.

Entonces, se procederá con uno de los siguientes cursos de acción:

- Si el daño está cubierto bajo los términos de la garantía, será reparado gratuitamente y devuelto al propietario.
- Si GE Sensing determina que el daño no está cubierto bajo los términos de la garantía o que la garantía ha caducado, se proporcionará una estimación del costo de la reparación a tarifas estándar. Una vez recibida la aprobación del propietario para proceder, el instrumento será reparado y devuelto.

## Tabla de contenido

Introducción.....	1
Instalación .....	2
Directrices del sistema de muestra .....	2
Inserción en el sistema de muestra/proceso .....	4
Conexiones de cableado estándar .....	5
Conexiones de cableado para comunicaciones digitales ..	8
Instalación en un área peligrosa (clasificada) .....	10
Encendido.....	15
Configuración inicial del transmisor .....	16
Acceso al programa de configuración .....	16
Selección de formatos de medición .....	17
Configuración de la pantalla .....	18
Selección de salidas .....	19
Preparación para comunicaciones digitales .....	20
Configuración de RS485 .....	21
Configuración adicional.....	22
Configuración de lecturas de presión/temperatura.....	22
Introducción de los datos de calibración del sensor .....	23
Bloqueo/Desbloqueo de teclado/menús .....	25
Servicio .....	27
Resolución de problemas .....	28
Manejo de errores .....	28
Mantenimiento .....	28
Preparación para la limpieza de la sonda.....	28
Reemplazo de RTE (Elemento transductor reemplazable)	29
Retirar el transmisor .....	29
Retirar la sonda .....	30
Remojar el sensor y la protección .....	31
Instalación/reinstalación de la sonda.....	32
Evaluación de la sonda limpia.....	32

## **Tabla de contenido (cont.)**

Especificaciones.....	33
Generales .....	33
Eléctricas .....	34
Mecánicas .....	34
Sensor de humedad .....	35
Sensor de temperatura integrado .....	36
Sensor de presión integrado .....	36
Certificación.....	37

---

## Introducción

El transmisor de humedad **HygroPro** de GE Sensing es un transmisor compacto, intrínsecamente seguro, impulsado por un bucle de 4 a 20 mA, que proporciona mediciones precisas de puntos de congelación/condensación cubriendo un rango en total de  $-110$  a  $20$  °C ( $-166$  a  $68$  °F). Contiene una pantalla integrada y un teclado de seis botones, y está alojado en una caja IP67 / Tipo 4X.

**HygroPro** tiene un sensor de humedad de óxido de aluminio, un termistor de temperatura y un transductor de presión en un mismo soporte para el cálculo de parámetros como  $\text{ppm}_v$  en gases,  $\text{ppm}_w$  en líquidos, kilos por millón de metros cúbicos estándar en gas natural, o humedad relativa de proceso.

## Instalación

**Nota:** *Para instalar HygroPro en un área peligrosa (clasificada), vea Instalación en un área peligrosa (clasificada) en la página 10.*

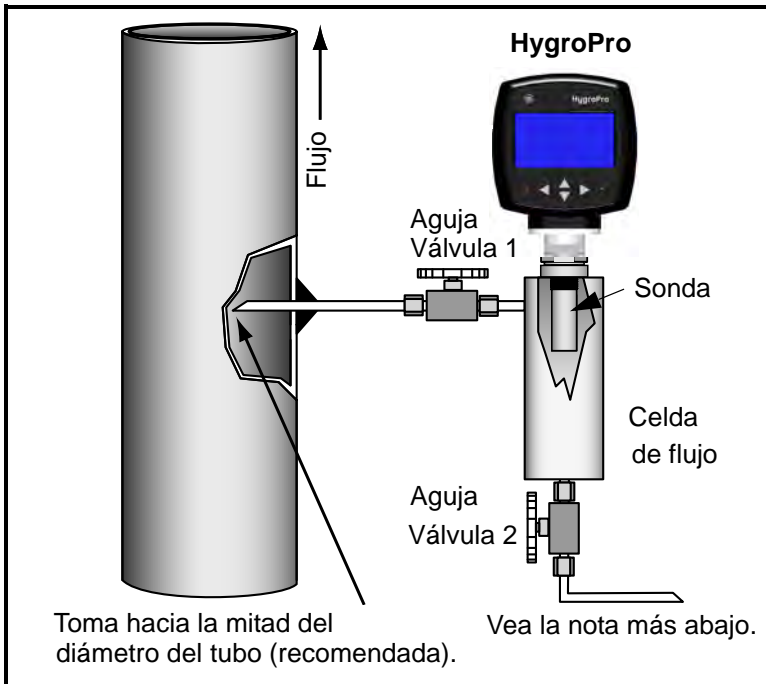
### Directrices del sistema de muestra

El transmisor **HygroPro** se puede instalar en un sistema de muestra o directamente en el proceso. Se recomienda instalar la unidad en un sistema de muestra para evitar que la sonda entre en contacto con elementos dañinos en el proceso.

Antes de construir un sistema de muestra, consulte con un ingeniero de aplicaciones de GE Sensing y cumpla con las siguientes directrices. Vea la Figura 1 en la página 3 para un ejemplo de sistema de muestra.

- Un sistema de muestra se debe mantener muy simple. Debe contener tan pocos componentes como sea posible y todos o la mayor parte de dichos componentes deben estar alojados a partir de la ubicación de medición.
- Los componentes del sistema de muestra no deben estar fabricados con materiales que afecten la medición. Los filtros y reguladores de presión más comunes no son apropiados para sistemas de muestra, porque tienen partes mojadas que pueden absorber o emitir humedad, etc. en el sistema de muestra. También podrían permitir que entrase contaminación ambiental en el sistema de muestra. Si es posible, utilice acero inoxidable para todas las partes mojadas.
- El transmisor se debe instalar perpendicular a la entrada de la muestra. Para las dimensiones y otros requisitos vea *Especificaciones mecánicas* en la página 34.





**Figura 1: Ejemplo de sistema de muestra**

**Nota:** *Un tubo de 25,4 milímetros (1/4 pulg.) de como mínimo 1,5 metros (5 pies), si se ventea a la atmósfera, asegurará la precisión de la muestra en la celda de flujo y evitará la retrodifusión de humedad procedente del aire ambiental.*

- Antes de operar los sistemas de muestra se debe comprobar la ausencia de escapes utilizando un detector de escapes de sondeo para verificar la integridad de las conexiones, los componentes y los accesorios. Ajuste todo accesorio suelto.

**IMPORTANTE:** *Las operaciones de presurización o despresurización del sistema de muestra se deben realizar con precaución para prevenir daños por choque al sensor de humedad.*

**Nota:** *Si se desea realizar una medición bajo presión del sistema, la Válvula 1 debe estar completamente abierta y el flujo de muestra se regula mediante la Válvula 2.*

*Si se desea realizar una medición bajo presión atmosférica, la Válvula 2 debe estar completamente abierta y el flujo de muestra se regula mediante la Válvula 1.*

## Inserción en el sistema de muestra/proceso

### ¡PRECAUCIÓN!

Si HygroPro se instala directamente en la línea de proceso, consulte a la fábrica para obtener instrucciones apropiadas de instalación y precauciones a tomar antes de comenzar el siguiente procedimiento.

Siga los pasos indicados a continuación instalar el transmisor:

1. Asegúrese de que esté colocada la protección sinterizada o de acero inoxidable. La protección protege el sensor de óxido de aluminio de elementos dañinos en el proceso.
2. La sonda se monta dentro del proceso utilizando la rosca macho recta de 3/4-16 que se encuentra en la sonda. Enrosque el extremo de la sonda del transmisor en el accesorio del sistema de muestra/proceso. Asegúrese de enroscarla correctamente.

**Nota:** *El adaptador de A 3/4-16 a G 1/2 está disponible en la fábrica.*



Figura 2: Instalación de HygroPro

## Inserción en el sistema de muestra/proceso (cont.)

3. Con una llave de 28,5 mm (1-1/8 pulgadas), ajuste firmemente la sonda en el proceso mediante la tuerca hexagonal de la sonda.

---

### ¡PRECAUCIÓN!

**No aplique fuerza al módulo del transmisor para ajustar la unidad en su accesorio.**

---

**Nota:** *Si no hay suficiente espacio para girar HygroPro durante la instalación, quite el Elemento transductor reemplazable (RTE) del transmisor; instálelo en el sistema de muestra e instale el transmisor sobre el mismo.*

## Conexiones de cableado estándar

**Nota:** *Para instalar HygroPro en un área peligrosa (clasificada), vea Instalación en un área peligrosa (clasificada) en la página 10.*

**Nota:** *HygroPro es un dispositivo impulsado por un bucle de 4 a 20 mA, es decir, los cables de alimentación de dos hilos son también los cables de señal. HygroPro está conectado a una pantalla externa con fuente de alimentación y salida de repetidor de 4 a 20mA o a un sistema de adquisición de datos, que proporciona la energía del bucle y capta la señal que representa la unidad de humedad seleccionada.*

Este procedimiento es para unidades no conectadas a un ordenador y para aquellas unidades que no requieren protección de área peligrosa.

El transmisor debe estar conectado mediante el cable proporcionado por la fábrica (de metros de longitud [6,6 pies]). Si necesitara otra longitud, póngase en contacto con la fábrica para obtener asistencia.

**Nota:** *Si necesitara extender los cables, refiérase a la Tabla 1 en la página 6 para empalmar una extensión al cable existente. Conecte positivo con positivo y negativo con negativo.*

## Conexiones de cableado estándar (cont.)

Siga los pasos indicados a continuación para conectar el transmisor al sistema.

1. Inserte el extremo del conector hembra del cable del transmisor en el correspondiente conector macho del módulo del transmisor. Asegúrese de que las clavijas estén bien alineadas. Una vez insertados, asegure los conectores deslizándolo el manguito de metal en el cable sobre los conectores y girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede ajustado.
2. Con los conectores flotantes al otro extremo del cable del transmisor, conecte el transmisor a la fuente de alimentación y al sistema de adquisición de datos (DAS) como se muestra en la Figura 3 en la página 7. Refiérase a la Tabla 1 más abajo para una descripción de los conectores del cable proporcionado por la fábrica.

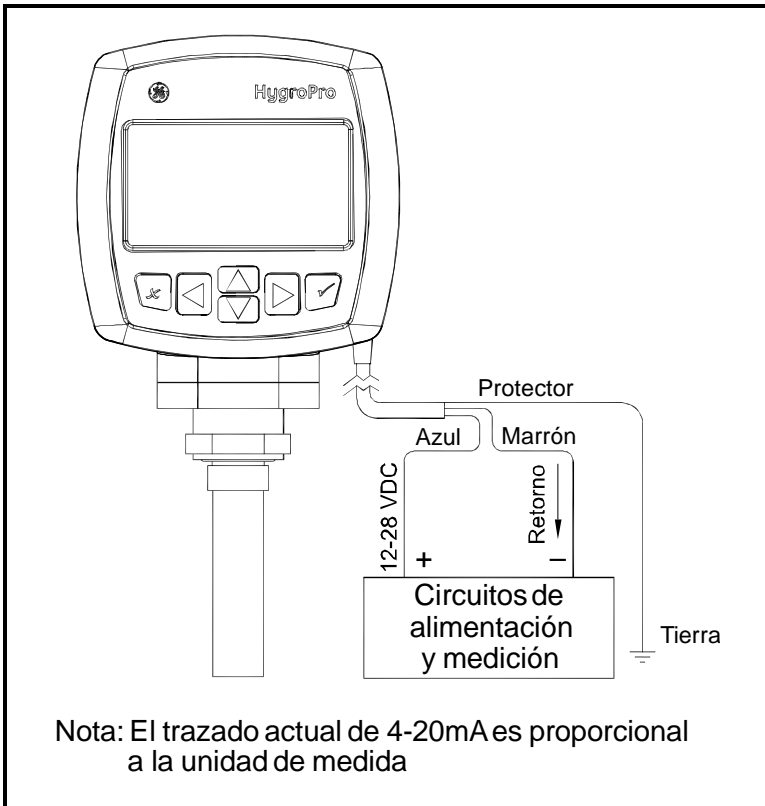
**Tabla 1: Conexiones de conectores de cable para el bucle**

Conector	Descripción de la conexión
Azul	De (+) 12 a 28 VDC
Marrón	(-) Retorno negativo
Se recomienda conectar la protección a tierra.	

**Nota:** *Los conectores azul y marrón también toman una salida de corriente equivalente de 4 a 20 mA.*

3. Recorte los conectores que no se utilicen a la altura del revestimiento exterior del cable a fin de que el alambre estañado no quede al descubierto para prevenir cortocircuitos accidentales.

Ahora **HygroPro** ya está listo para su funcionamiento.



**Figura 3: Conexiones de cableado estándar**

## Conexiones de cableado para comunicaciones digitales

**Nota:** *Para instalar HygroPro en un área peligrosa (clasificada), vea Instalación en un área peligrosa (clasificada) en la página 10.*

Si la unidad se va operar utilizando el software de instrumentación **PanaView™** en un ordenador, debe utilizarse un convertidor RS232/RS485 con el cableado de la siguiente manera.

El transmisor debe estar conectado mediante el cable proporcionado por la fábrica (de dos metros [6,6 pies] de longitud).

**Nota:** *Si necesitara extender los cables, refiérase a la Tabla 2 más abajo para empalmar una extensión al cable existente. Conecte positivo con positivo, negativo con negativo y tierra con tierra.*

Siga los pasos indicados a continuación para conectar el transmisor al sistema.

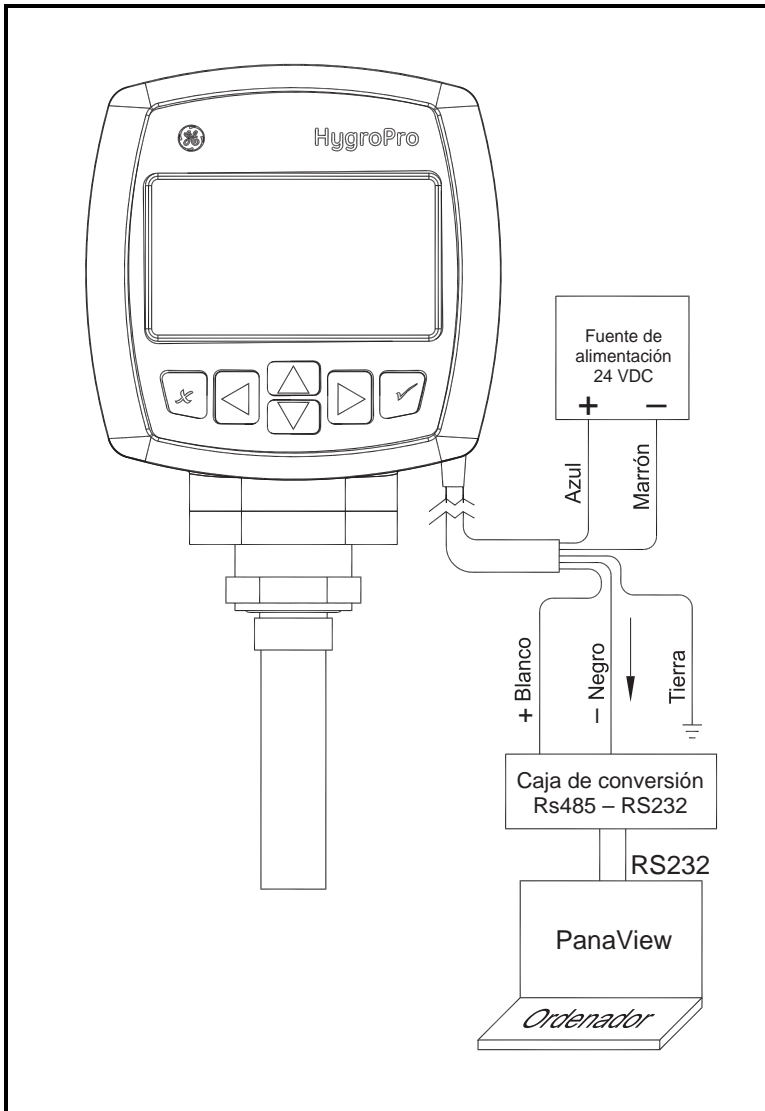
1. Inserte el extremo del conector hembra del cable del transmisor en el correspondiente conector macho del módulo del transmisor. Asegúrese de que las clavijas estén bien alineadas. Una vez insertados, asegure los conectores deslizándolo el manguito de metal en el cable sobre los conectores y girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede ajustado.
2. Con los conectores flotantes al otro extremo del cable del transmisor, conecte el transmisor a la fuente de alimentación y al ordenador como se muestra en la Figura 4 en la página 9. Refiérase a la Tabla 2 más abajo para una descripción de los conectores del cable proporcionado por la fábrica.

**Tabla 2: Conexiones de conectores de cable para RS485**

Conector	Descripción de la conexión
Blanco	(+) Positivo
Negro	(-) Negativo (retorno)
Tierra	Tierra

- Recorte los conectores que no se utilicen a la altura del revestimiento exterior del cable a fin de que el alambre estañado no quede al descubierto para prevenir cortocircuitos accidentales.

Ahora **HygroPro** ya está listo para su funcionamiento.



**Figura 4: Conexiones de cableado para comunicaciones digitales**

## Instalación en un área peligrosa (clasificada)

Antes de instalar y utilizar **HygroPro** en un área peligrosa (clasificada), asegúrese de leer y entender toda la información relacionada. Incluyendo las normativas de aprobación y las Normas europeas indicadas más abajo, todos los procedimientos locales de seguridad, el esquema de instalación FM (Figura 5 en la página 14) y la primera parte de este manual.

Para instalar y utilizar **HygroPro** en atmósferas potencialmente explosivas “áreas peligrosas (clasificadas)”, emplee exclusivamente ingenieros entrenados que tengan las habilidades y calificaciones necesarias.

**Nota:** *La aplicación de las normas y métodos relacionados es responsabilidad del usuario.*

### Instalación

La instalación debe cumplir con la normativa EN 60079-14 en Europa y con la National Electrical Code (ANSI/NFPA 70) o parte uno del Canadian Electrical Code (C22.1) aplicable en América del Norte. Adicionalmente, códigos locales pueden ser aplicables en otras regiones.

### Parámetros y condiciones

**HygroPro** cumple con la directiva 94/9/EC de ATEX, las normas de FM/CSA para América del Norte y las normas IEC para su uso en áreas atmosféricas potencialmente explosivas. Las normas europeas aplicables son:

**Tabla 3: Normas europeas**

Título	Número	Fecha
Requisitos generales	EN 60079-0	2000
Seguridad intrínseca “i”	EN 50020	2002
Equipo para Grupo II, Categoría 1G, Zona 0	EN 60079-26	2004



Las normativas aplicables para Norte América son:

**Tabla 4: Normativas para Norte América**

Título	Número	Fecha
Requisitos generales para equipo eléctrico apto para usarse en ubicaciones peligrosas (clasificadas)	Núm. de clase 3600	Nov. 1998
Aparato intrínsecamente seguro y aparato asociado para utilizarse en ubicaciones peligrosas (clasificadas) Clase I, II y III, División 1, y Clase I, Zona 0 y 1	Núm. de clase 3610	Oct. 1999
Equipo eléctrico para medición, control y uso en laboratorios	Núm. de clase 3810	Ene. 2005
Eléctrico intrínsecamente seguro y inflamable no flamable para utilizarse en ubicaciones peligrosas	CSA-C22.2 Núm. 157	1992 Reafirmado 2002
Requisitos de seguridad para equipo eléctrico para medición, control y uso en laboratorios - Parte 1: Requisitos generales (Se adoptó IEC 61010-1:2001, MOD) (Estándar Tri-Nacional, con UL 61010-1 e ISA 82.02.01)	CSA-C22.2 Núm. 61010	Julio 2004
Grados de protección provistos por alojamientos (Código IP)	ANSI/IEC 60529	2004
Grados de protección provistos por alojamientos (Código IP)	CSA-C22.2 Núm. 60529	2005

### **Conexiones eléctricas**

**HygroPro** está certificado como intrínsecamente seguro para uso en la zona 0. Se debe utilizar una fuente de alimentación de 24 VDC aislada e intrínsecamente segura montada en el área de seguridad o una barrera zener aislada montada en el área de seguridad, entre una fuente de alimentación de 24 VDC estándar y **HygroPro**, para alimentar el bucle de **HygroPro**.

Si usa la comunicación RS485, debe utilizarse un convertidor aislado RS232/RS485 montado en el área de seguridad entre el ordenador y **HygroPro**. Normalmente, el convertidor de 24 VDC está alimentado por una fuente de alimentación de 24 VDC estándar.

**¡ADVERTENCIA!**

**No alimente el convertidor a partir de la fuente de alimentación de 24 VDC intrínsecamente segura utilizada para el bucle de 4 a 20 mA.**

**Parámetros y aparatos relacionados**

La capacitancia e inductancia externa total permitida, cuando se conecta al aparato asociado, está definida por el fabricante del aparato asociado en su hoja de datos. Los parámetros de salida del aparato asociado, por ejem. tensión, corriente y potencia deben ser igual o inferiores a los parámetros de entidad de **HygroPro**.

Los parámetros de entidad de **HygroPro** son los siguientes:

**Alimentación de bucle**

$U_i = 28V$	$P_i = 0,653W$	$L_i = 62\mu H$
$I_i = 93,3mA$	$C_i = 0$	
RS485		
$U_i = 3,72V$	$P_i = 212mW$	$L_i = 62\mu H$
$I_i = 228mA$	$C_i = 67\mu F$ a $5,36V$	

**Nota:** *Las condiciones especiales de seguridad utilizadas en Europa, también son aplicables a otras regiones:*

El número de certificado Bas06ATEX0019X tiene una “X” al final indicando condiciones especiales. Se recomienda seguir estas condiciones en otras regiones fuera de Europa.

1. El equipo debe estar protegido contra impacto o fricción con materiales ferrosos.
2. Los extremos descubiertos del cable de conexión deben estar terminados de manera que las terminaciones tengan un grado de protección que no sea inferior a IP20 de protección de ingreso.

### **Parámetros y aparatos relacionados (cont.)**

- HygroPro** no es capaz de soportar la prueba de 500 VAC entre todas las entradas y el marco durante un minuto. Por lo tanto, **HygroPro** se debe conectar a tierra conectando el tornillo externo de puesta a tierra de **HygroPro** con el sistema de conexión equipotencial. Siga las normas y los códigos de electricidad locales sobre el sistema de conexión equipotencial de puesta a tierra.

---

#### **¡ADVERTENCIA!**

**Nunca conecte o desconecte HygroPro en el área peligrosa cuando la fuente de alimentación o el bucle de comunicación esté energizado. Aisle primero las líneas de alimentación en el área no peligrosa.**

---

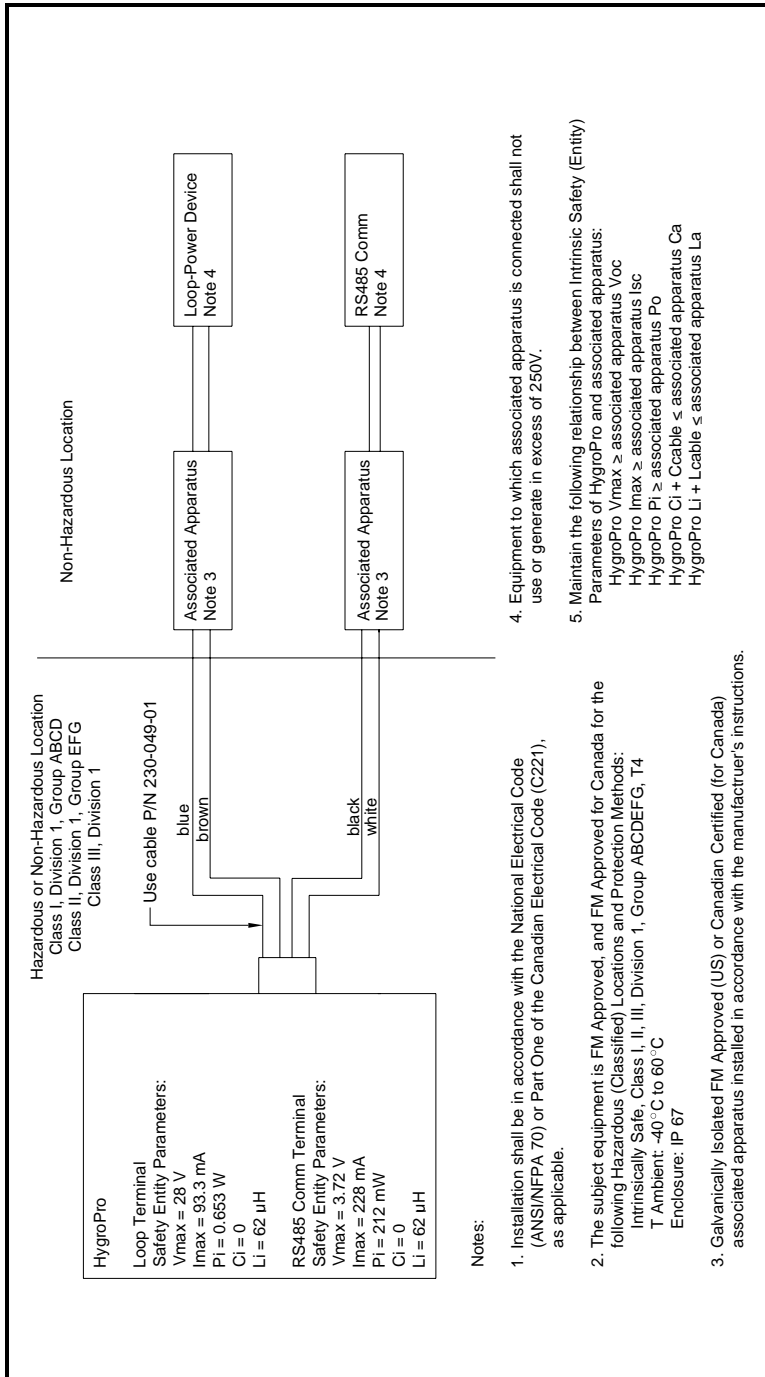


Figura 5: Diagrama (ref. dwg #752-262)

## Encendido

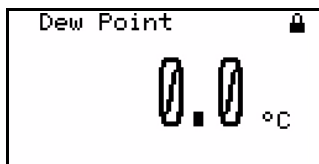
Una vez **HygroPro** está conectado como se ha descrito en las secciones anteriores, puede encenderse la unidad. El transmisor tarda como máximo 60 segundos en inicializarse y comenzar a funcionar normalmente. La unidad alcanzará la precisión especificada en 3 minutos.



Figura 6: Teclado de HygroPro

## Configuración inicial del transmisor

Después de instalarse correctamente, el transmisor **HygroPro** se puede configurar para adecuarse a los requisitos del usuario. Refiérase al Mapa de menús, Figura 7 en la página 26, y complete los siguientes pasos. Una vez iniciado, aparece en pantalla lo siguiente.



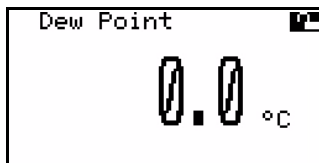
El símbolo en la esquina superior derecha indica que la pantalla está bloqueada. Para desbloquear la pantalla, presione



**Escapar, Intro, Escapar.**

**Nota:** *En la mayoría de casos; utilice la tecla **Intro** para guardar una entrada y/o pasar a la siguiente pantalla; utilice la tecla **Escapar** para rechazar una entrada y/o regresar a la pantalla anterior.*

### Acceso al programa de configuración

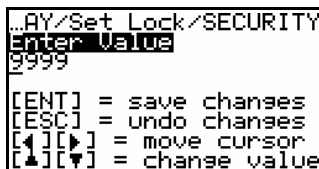


Mediante las teclas de flecha, resalte el bloqueo abierto y presione **Intro**. Aparecerá la siguiente pantalla:



Seleccione Passcode (Código de entrada) y presione **Intro**. Aparecerá la siguiente pantalla:

**Nota:** El Código de entrada de nivel del operador es 2719.



Introduzca el código de entrada utilizando las teclas **Arriba** y **Abajo** para cambiar el valor de cada dígito del código de entrada, y las teclas **Izquierda** y **Derecha** para pasar de un dígito al siguiente.

## Acceso al programa de configuración (cont.)

```

...AY/Set Lock/SECURITY
Enter Value
2719
[ENT] = save changes
[ESC] = undo changes
[←][→] = move cursor
[↑][↓] = change value
  
```

Cuando el código de entrada sea correcto, presione **Intro**, verá la siguiente pantalla:

**Nota:** Para entrar al menú Service (Servicio), el código de entrada debe ser *Factory Level (Nivel de fabrica)*.

## Selección de formatos de medición

```

[DISPLAY] SENSOR ▶
# of Views...
Display...
  
```

Para programar que se muestren estas mediciones (higro, temperatura y/o presión), seleccione # of Views (# de Vistas) y presione **Intro**.

```

...ISPLAY/DISPLAY/Views
1 View
2 Views
3 Views
  
```

las teclas **Arriba** y **Abajo** para seleccionar el número de vistas que desea y presione **Intro**. Presione **Intro** otra vez para regresar al menú de base.

```

Dew Point 0.0 °C
Temperature 0.0 °C
Pressure 0.0 PSIa
  
```

Presione **Escapar** para ver la configuración. Para cambiar una categoría de medición, utilice las teclas de flecha para resaltar el nombre, presione **Intro** y aparecerá una pantalla similar a la siguiente:

```

DISPLAY/Measure
Hygro: Dew Point...
Hygro: Rel Humidity
Hygro: H2O...
Hygro: H2O Nat Gas...
Hygro: MMSCF/IG...
Hygro: MMSCF/NG...
Hygro: Vapor Press...
  
```

Utilice las teclas de flecha **Arriba** y **Abajo** para seleccionar una categoría de medición y presione **Intro** dos veces. Dependiendo de la categoría seleccionada, aparecerá una pantalla similar a la siguiente:

```

DISPLAY/Measure/Unit
°F...
K...
  
```

Utilice las teclas de flecha **Arriba** y **Abajo** para seleccionar una categoría de medición y presione **Intro** dos veces. Repita este procedimiento para realizar cualquier otro cambio de medición.

## Selección de formatos de medición (cont.)

Si ha utilizado el código de entrada Service-Level (Nivel de servicio), aparecerá una pantalla similar a la siguiente. Si ha utilizado el código de entrada Operator-Level (Nivel de operador), resalte el símbolo de bloqueo y presione **Intro** de nuevo para regresar al menú DISPLAY (PANTALLA).

```
DISPLAY/Unit/Format
  Decimal...      2
```

Si el número de decimales es apropiado, presione **Escapar**. Para cambiar el número de decimales, presione **Intro** y aparecerá una pantalla similar a la siguiente:

```
DISPLAY/Unit/Format/
  Enter Value
  2
[ENT] = save changes
[ESC] = undo changes
[←][→] = move cursor
[↑][↓] = change value
```

Utilice las teclas de flecha **Arriba** y **Abajo** para cambiar el número de decimales y presione **Intro**. Vuelva a aparecer la pantalla configuración.

## Configuración de la pantalla

```
DISPLAY/Set Lock
  Passcode...
  Lock Keypad
  Lock Menus
```

Las opciones incluyen: volver a introducir el Passcode (Código de entrada) (para acceder a otras opciones), Lock Keypad (Bloqueo Teclado) y Lock Menus (Bloquear menús). Utilice las teclas **Arriba** y **Abajo** para seleccionar una opción y presione **Intro**.

```
[DISPLAY] SENSOR ▶
# of Views...
  Display...
```

Si selecciona Passcode (Código de entrada), vuelva a introducir el código de entrada y presione **Intro**. Seleccione Display (Pantalla), presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```
...PLAY/DISPLAY/Display
  Normal
  Reverse...
  Contrast...    38%
```

Si el tipo de pantalla es apropiado, presione **Escapar** para volver al menú de base. Si desea una pantalla Normal o Reverse (Inversa), resalte la opción y presione **Intro**.



## Configuración de la pantalla (cont.)

Presione **Intro** otra vez para regresar al menú de base. Para cambiar el Contrast (Contraste), resalte la opción y presione **Intro**.

```

...LAY/DISPLAY/Display/
Enter Value
38%
[ENT] = save changes
[ESC] = undo changes
[←][→] = move cursor
[▲][▼] = change value
  
```

Aparecerá la siguiente pantalla. Utilice las teclas de flecha para cambiar el valor de Contrast (Contraste) y presione **Intro**. Entonces presione dos veces **Escapar** para regresar a la pantalla principal.

## Selección de salidas

```

◀[SENSOR] COMMUNICA▶
Output
CALIBrate...
Const Pressure...
Const Temperature...
  
```

Después de entrar la contraseña, utilice la tecla de flecha **Derecha** para desplazarse a Output (Salida). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...ISPLAY/SENSOR/OUTPUT
Measure...
Type...
Range...
Trim...
  
```

Con la opción Measure (Medición) seleccionada, presione la tecla **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...ENSOR/OUTPUT/Measure
Hygro %RH
Hygro °F
Hygro °K
Hygro %
Hygro PPMv
Hygro PPMw
Hygro PPMv
  
```

Utilice las teclas de flecha para desplazarse a través de las opciones, seleccione la opción que desea y presione **Intro**. Presione **Intro** de nuevo para regresar al menú Output (Salida). Seleccione Type (Tipo), presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...Y/SENSOR/OUTPUT/Type
Special
NAMUR
Special...
  
```

Seleccione el Type (Tipo) de salida y presione **Intro**. Presione **Intro** de nuevo para regresar al menú Output (Salida). Si elije Special (Especial), aparecerá la siguiente pantalla:

## Selección de salidas (cont.)

```

.../OUTPUT/Type/Special
Zero... 0.00mA
Span... 0.00mA
    
```

Seleccione Zero (Cero) o Span (Amplitud), presione **Intro** y, mediante las teclas de flecha, introduzca el valor apropiado en la siguiente pantalla. Entonces presione **Intro**.

```

.../OUTPUT/Type/Special/
Enter Value
0.00mA

[ENT] = save changes
[ESC] = undo changes
[←][→] = move cursor
[↑][↓] = change value
    
```

Cuando haya introducido los valores correspondientes a Zero (Cero) y Span (Amplitud), presione escape para regresar a la pantalla Output (Salida) y seleccione Range (Rango). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

.../SENSOR/OUTPUT/Range
Zero... 0.00°C
Span... 100.00°C
    
```

Introduzca los valores de rango para Zero (Cero) y Span (Amplitud), presione **Escapar** para regresar a la pantalla Output (Salida) y seleccione Trim (Recorte). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...Y/SENSOR/OUTPUT/Trim
Base Trim... 0.00mA
Span Trim... 0.00mA
%... 100%
Mode...
    
```

En el menú Trim (Recorte), haga las selecciones e introduzca los valores como se ha indicado anteriormente. Bajo Mode (Modo), seleccione Test (Prueba), para verificar las salidas o Normal, para el funcionamiento normal.

## Preparación para comunicaciones digitales

Para una descripción del cableado para comunicaciones digitales, vea la página 8 y la Figura 4 en la página 9.

**Nota:** Node ID (ID de nodo) es un identificador único que permite a **HygroPro** conectarse a una red multi-drop cuando se utiliza con el software de instrumentación PanaView™.

## Selección de salidas (cont.)

```

[COMMUNICATIONS] S▶
Node ID... 16
RS485...
  
```

Después de introducir la contraseña, utilice las teclas de flecha para desplazarse a Node ID (ID de nodo). Seleccione Type (Tipo), presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...PLAY/COMMUNICATIONS/
Enter Value
16
[ENT] = save changes
[ESC] = undo changes
[←][→] = move cursor
[↑][↓] = change value
  
```

Utilice las teclas de flecha para cambiar el valor de Nodo ID (ID de nodo) y presione **Intro**.

## Configuración de RS485

```

[COMMUNICATIONS] S▶
Node ID... 16
RS485...
  
```

Después de introducir la contraseña, utilice las teclas de flecha para desplazarse a RS485. Seleccione los valores para RS485, presione Intro y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...COMMUNICATIONS/RS485
Baud Rate...
Parity...
Stop Bits...
Data Bits...
  
```

Seleccione Baud Rate (Velocidad en baudios), presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...IONS/RS485/Baud Rate
2400
4800
• 9600
  
```

Utilice las teclas de flecha **Arriba** y **Abajo** para seleccionar el valor apropiado y presione **Intro**. Siga el mismo procedimiento para cambiar cualquiera de las otras categorías.

## Configuración adicional

### Configuración de lecturas de presión/temperatura

Los siguientes pasos configuran el estado de las lecturas de presión y temperatura mostradas Live (En vivo) (cambian con las mediciones actuales) o Constant (Constante) (permanece la misma; ignorando las mediciones actuales). Si selecciona Constant (Constante), también debe configurar el valor numérico que desee.

```

└─[SENSOR] COMMUNICA
  Output...
  CALIBrate...
  Const Pressure...
  Const Temperature...
    
```

Para configurar el estado de la presión, introduzca la contraseña y utilice las teclas de flecha para desplazarse a Const Pressure (Presión constante). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

..PLAY/SENSOR/Pressure
  Press 1.23 PSIa
  ▀ Live Pressure
  Constant Pressure
    
```

Utilice las teclas de flecha para seleccionar Live Pressure (Presión en vivo) o Constant Pressure (Presión constante), según desee, y presione **Intro**. Aparecerá la pantalla original:

```

..PLAY/SENSOR/Pressure
  Press 0.00 PSIa
  ▀ Live Pressure
  Constant Pressure
    
```

Para introducir un valor constante de presión, utilice las teclas de flecha para seleccionar Press...(Presión) y presione **Intro**. Aparecerá la siguiente pantalla:

```

..LAY/SENSOR/Pressure/
  Enter Value
  0.00 PSIa
  [ENT] = save changes
  [ESC] = undo changes
  [←][→] = move cursor
  [▲][▼] = change value
    
```

Utilice las teclas de flecha para introducir el valor de presión que desee. (Para introducir dígitos en las columnas de decenas, centenas y miles, vea la nota en la página 24.) Presione **Intro**. Aparecerá una pantalla con el nuevo valor de presión.

## Configuración de lecturas de presión/temperatura (cont.)

```

[SENSOR] COMMUNICA
Output...
CALIBrate...
Const Pressure...
Const Temperature...
  
```

Para configurar el valor y el estado de la temperatura, utilice las teclas de flecha para desplazarse a Const Temperature (Temperatura constante). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...Y/SENSOR/Temperature
Temp... 0.00 °C
- Live Temperature
Constant Temperature
  
```

Siga el procedimiento anterior para configurar el estado de la temperatura y (si selecciona Constant (Constante)) introducir el valor para la temperatura. Una vez completado el procedimiento, la presión y la temperatura están configuradas para el funcionamiento.

## Introducción de los datos de calibración del sensor

```

[SENSOR] COMMUNICA
Output...
CALIBrate...
Const Pressure...
Const Temperature...
  
```

Después de introducir la contraseña, utilice las teclas de flecha para desplazarse a Calibrate (Calibrar). Presione **Intro** y aparecerá la siguiente pantalla:

```

...LAY/SENSOR/CALIBrate
Hygro Curve...
Press Curve...
CS Table...
  
```

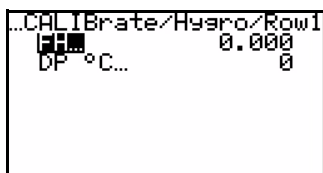
Seleccione Hygro Curve (Curva Hygro), presione Curve (Curva) o CS Table (Tabla CS) y presione **Intro**. Si selecciona Hygro Curve (Curva Hygro), aparecerá la siguiente pantalla:

```

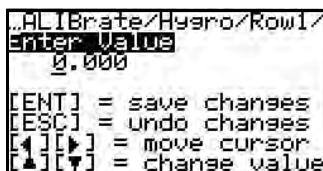
...NSOR/CALIBrate/Hygro
- Row1...
Row2...
Row3...
Row4...
Row5...
Row6...
Row7...
  
```

Realice una selección y presione **Intro**. Aparecerá la siguiente pantalla:

## Introducción de los datos de calibración del sensor (cont.)



Seleccione una categoría de unidad y presione **Intro**. Aparecerá la siguiente pantalla:



Utilice las teclas de flecha para introducir un valor. Cuando haya introducido el valor, presione **Intro**.

**Nota:** Para introducir dígitos en las columnas de decenas, centenas y miles, introduzca primero **9** en la columna de números simples (9,000), a continuación, utilice la tecla de flecha izquierda para mover a la izquierda (\_9,000). Repita este procedimiento para moverse hacia la izquierda según sea necesario (\_99,000). Introduzca el dígito correcto situado más a la izquierda, entonces utilice la tecla de flecha derecha e introduzca el dígito correcto en cada columna a la derecha.

Continúe el proceso para todas las categorías Hygro Curve (Curva Hygro) hasta que haya introducido toda la información necesaria.



Para guardar toda la información, desplácese a la parte inferior de la lista Hygro Curve (Curva Hygro) hasta SAVE HYGRO TABLE? (¿GUARDAR TABLA HYGRO?),

seleccione Save (Guardar) y presione **Intro**.

**IMPORTANTE:** ¡Los cambios que no se guarden se perderán!

Repita este procedimiento para Press Curve (Curva de presión) y CS Table (Tabla CS) según desee.

**Nota:** La CS Table (Tabla CS) se requiere únicamente si el usuario desea realizar mediciones ppm<sub>w</sub>. Consulte con la fábrica para los valores de la tabla a utilizar, en función de su aplicación.

## Bloqueo/Desbloqueo de teclado/menús

```

DISPLAY/Set Lock
Passcode...
▪ Lock Keypad
Lock Menus
  
```

Para bloquear el teclado (prevenir su uso), utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar Lock Keypad (Bloquear teclado) en la pantalla inicial y presione **Intro** dos veces. Ahora el teclado está bloqueado.

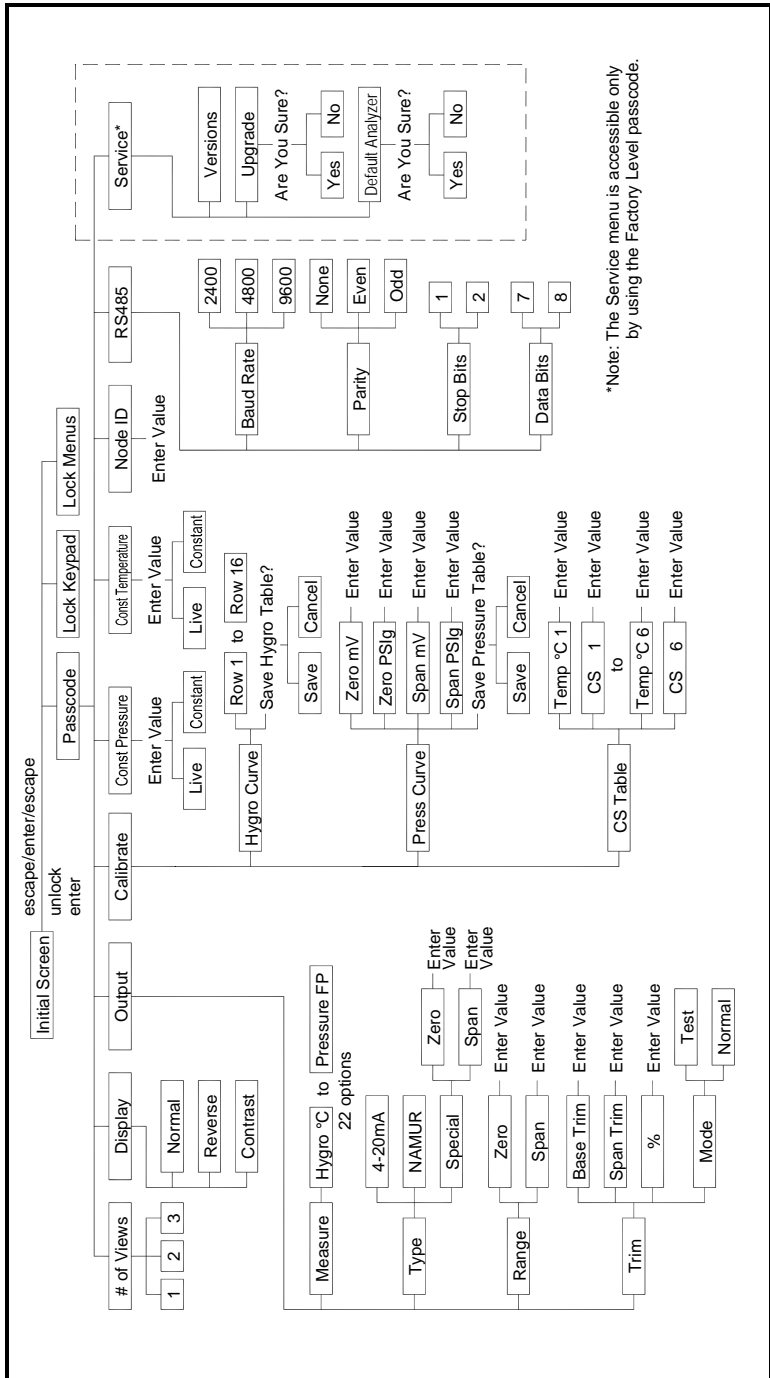
Para desbloquear el teclado, simplemente vuelva a abrir el programa como se describe en la página 16.

```

DISPLAY/Set Lock
Passcode...
Lock Keypad
▪ Lock Menus
  
```

Para bloquear los menús (prevenir que se modifiquen), utilice la tecla de flecha abajo para seleccionar Lock Menus (Bloquear menús) en la pantalla inicial y presione **Intro** dos veces. Ahora los menús están bloqueados.

Para desbloquear los menús, simplemente vuelva a abrir el programa como se describe en la página 16.



\*Note: The Service menu is accessible only by using the Factory Level passcode.

Figura 7: Mapa de menús



## Servicio

La siguiente información es accesible utilizando únicamente el código de entrada Factory-Level (Nivel de fábrica).

```

[SERVICE]
Versions...
Upgrade...
Default Analyzer...
  
```

Después de introducir el código de entrada Factory Level (Nivel de fábrica), utilice las teclas de flecha para desplazarse a Service (Servicio) y presione **Intro**.

```

© 2005 GE SENSING
S/N:xxxxxxxx
PCI:xxxxxxxx
b: xxx.xxx.x
p: xxx.xxx.x
x: xxx.xxx.x
  
```

Para comprobar la versión de la unidad, seleccione Versions (Versiones) y presione **Intro**. Aparecerá una pantalla con información pertinente a la unidad.

```

[SERVICE]
Versions...
Upgrade...
Default Analyzer...
  
```

Para cambiar la información de Service (Servicio), seleccione la categoría apropiada y presione **Intro**.

```

...PLAY/SERVICE/Confirm
ARE YOU SURE?
  Yes
  No
  
```

Dos de las categorías, Upgrade (Actualización) y Default Analyzer (Analizador predeterminado) solicitan confirmación, ARE YOU SURE? (¿ESTÁ SEGURO?) Para guardar la información que ha introducido, asegúrese de que la respuesta seleccionada es Yes (Sí).

Upgrade (Actualización) permite cargar una nueva actualización del software en la unidad. Default Analyzer (Analizador predeterminado) configurará toda la información programada a los valores predeterminados de fábrica.

---

## Resolución de problemas

Dependiendo de la aplicación, puede ser necesario tener que limpiar las sondas ocasionalmente. Consulte con un ingeniero de aplicaciones de la fábrica para averiguar los intervalos de limpieza necesarios.

Si se presenta un problema con la sonda, vea *Manejo de errores* para información sobre la reacción del transmisor en condiciones de error.

### Manejo de errores

En caso de una condición de error, se forzará la lectura de salida analógica a los siguientes valores:

- $\geq 22$  mA para indicar que la sonda está en cortocircuito
- $\leq 3,5$  mA para indicar que la sonda está abierta

---

## Mantenimiento

Si es necesario limpiar la sonda, siga los pasos indicados a continuación:

### Preparación para la limpieza de la sonda

---

#### ¡PRECAUCIÓN!

**Asegúrese de realizar el procedimiento de limpieza de la sonda en un área bien ventilada. Observe todas las precauciones de seguridad necesarias cuando manipule solventes limpiadores**

---

Para limpiar la sonda de humedad, se requiere lo siguiente:

- Tres contenedores de vidrio (**NO** de metal) que contengan los siguientes solventes:
  - 2 contenedores de aproximadamente 300 ml de hexano o tolueno de calidad de reactivo cada uno.
  - 1 contenedor de aproximadamente 300 ml de agua destilada (**NO** desionizada).

## Mantenimiento (cont.)

**IMPORTANTE:** *Asegúrese de que los contenedores sean suficientemente profundos para sumergir la sonda. sumerja el módulo transmisor en los solventes. Inserte únicamente la parte del sensor del transmisor en los solventes.*

- Guantes de goma o látex.
- Horno configurado a  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para secar la sonda.
- Llave de 28,5 mm (1-1/8 pulgadas)

Lea las siguientes secciones para retirar y limpiar adecuadamente la sonda.

**Nota:** *Cuando la sonda está limpia, séquela en el horno durante 24 horas.*

## Reemplazo de RTE (Elemento transductor reemplazable)

Puede instalar un nuevo RTE o devolverlo a la fábrica para su recalibración. Los componentes electrónicos de **HygroPro** leerán y almacenarán automáticamente los datos de calibración cuando se instale un RTE nuevo o recalibrado.

**Nota:** *Los datos de calibración de la sonda **no** deben cambiarse sin consultar a la fábrica.*

## Retirar el transmisor

Complete los siguientes pasos para retirar el transmisor del sitio de instalación:

1. Refiérase a la Figura 2 en la página 4 y con una llave de 28,5 mm (1-1/8 pulgadas) desenrosque el transmisor del montaje en el sistema de muestra/proceso utilizando la tuerca hexagonal de la sonda.
2. Registre el punto de condensación del aire ambiental.
3. Desconecte el cable del módulo.

## Retirar la sonda

Después de retirar el transmisor del sitio de instalación, retire la sonda del transmisor como se indica a continuación:

1. Afloje los cuatro tornillos de fijación en la parte inferior del transmisor.
2. Quite con cuidado la placa de metal sin tocar el sensor.
3. Saque cuidadosamente la sonda del transmisor.
4. Desconecte el cable de la sonda girando la contratuerca en la parte superior de la sonda y desprenda el sensor.

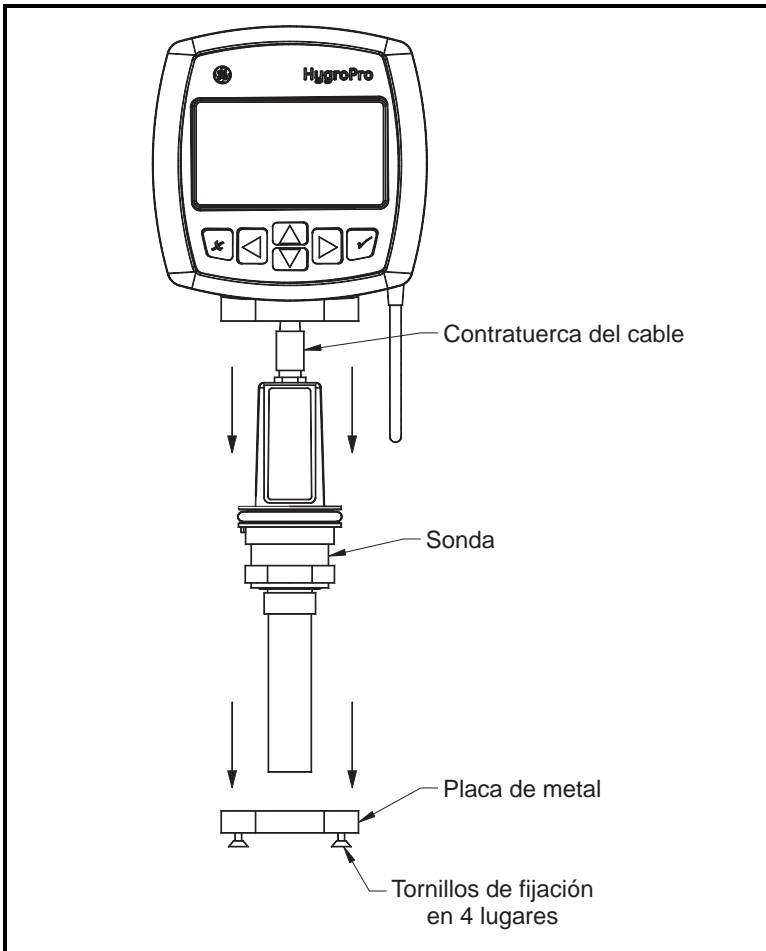


Figura 8: Retirar la sonda del transmisor

## Remojar el sensor y la protección

---

### ¡PRECAUCIÓN!

No sumerja el módulo transmisor en los solventes.  
Inserte únicamente la parte del sensor del instrumento.  
No permita que el sensor entre en contacto con las superficies de los contenedores de limpieza o con cualquier otra superficie dura.

---

1. Con guantes, coloque el sensor en el primer contenedor de hexano o tolueno y déjelo en remojo durante 10 minutos.
2. Saque el sensor del contenedor de hexano o tolueno y póngalo en remojo en el contenedor de agua destilada durante 10 minutos.
3. Saque el sensor del contenedor de agua destilada y póngalo en remojo en el segundo contenedor (limpio) de hexano o tolueno durante 10 minutos.
4. Saque el sensor del contenedor de hexano o tolueno y déjelo aparte hasta que se haya completado el ciclo de limpieza de la protección.
5. Repita los pasos 1 a 3 anteriores, para limpiar la protección. Para asegurar la eliminación de cualquier contaminante que podría haber sido embebido por las paredes porosas de la protección, remueva la protección en los solventes durante el proceso de remojo.
6. Saque la protección del contenedor de hexano o tolueno.
7. Vuelva a colocar cuidadosamente la protección sobre el sensor expuesto sin tocarlo.
8. Coloque el sensor con la protección en un horno a  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3,6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) durante 24 horas.

## Instalación/reinstalación de la sonda

Si se instala una nueva sonda, o después de haber limpiado el sensor y la protección:

1. Reconecte el cable de la sonda girando la contratuerca en la parte superior de la sonda.
2. Introduzca cuidadosamente la sonda en el transmisor.
3. Vuelva a colocar con cuidado la placa de metal sin tocar el sensor.
4. Ajuste los cuatro tornillos de fijación de la placa de metal en la parte inferior del transmisor.

## Evaluación de la sonda limpia

**Nota:** *Una nueva sonda habrá sido calibrada en la fábrica y, por consiguiente, se ajustará al transmisor.*

1. Reconecte el cable al módulo del transmisor y mida el punto de condensación. Asegúrese de medir el mismo aire ambiental que se ha medido en el paso 2 bajo *Retirar el transmisor* en la página 29.
2. Compare las dos lecturas de aire ambiental. Si la nueva lectura de aire ambiental se encuentra a  $\pm 2$  °C ( $\pm 3,6$  °F) de la primera lectura, la sonda limpia está calibrada correctamente. De lo contrario, proceda al paso 3.
3. Si la sonda aún no lee el aire ambiental con precisión, repita el procedimiento de limpieza utilizando tiempos de remojo cinco veces más largos que en la secuencia de limpieza anterior, hasta que dos lecturas consecutivas de aire ambiental sean idénticas.

Si el procedimiento de limpieza anterior no da como resultado lecturas precisas, póngase en contacto con la fábrica para obtener asistencia.

---

# Especificaciones

## Generales

### **Rango de calibración del Punto de condensación/ Punto de congelación**

- 20 a  $-80^{\circ}\text{C}$  (68 a  $-112^{\circ}\text{F}$ )

### **Temperatura operativa:**

- $-20$  a  $60^{\circ}\text{C}$  ( $-4$  a  $140^{\circ}\text{F}$ )

### **Temperatura de almacenamiento:**

- $70^{\circ}\text{C}$  ( $158^{\circ}\text{F}$ ) máximo

### **Temperatura de calentamiento**

- Alcanza la precisión especificada en tres minutos

### **Precisión calibrada**

- $\pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 3,6^{\circ}\text{F}$ ) de  $-65^{\circ}\text{C}$  a  $10^{\circ}\text{C}$  ( $-85$  y  $50^{\circ}\text{F}$ ) del punto de condensación/congelación
- ( $\pm 3^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 5,4^{\circ}\text{F}$ ) de  $-80^{\circ}$  y  $-66^{\circ}\text{C}$  ( $-112$  y  $-86^{\circ}\text{F}$ ) del punto de condensación/congelación

### **Repetibilidad**

- $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ ) de  $-65^{\circ}$  a  $40^{\circ}\text{C}$  ( $-85$  y  $104^{\circ}\text{F}$ ) del punto de condensación/congelación
- $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$  de  $-80^{\circ}$  ( $\pm 1,8^{\circ}\text{F}$ ) a  $-66^{\circ}\text{C}$  ( $-112$  y  $-86^{\circ}\text{F}$ ) del punto de condensación/congelación

### **Tiempo de respuesta**

- Menos de cinco segundos para el 63% de un cambio en escalón del contenido de humedad tanto en el ciclo de mojado como de secado

## Eléctricas

### Alimentación

- De 12 a 28 VDC (alimentación de bucle, proporcionada por el usuario)
- Salida: De 4 a 20 mA analógico, RS485 digital
- Resolución de salida: 0,01 mA/12 bits
- Resistencia de carga máxima ( $\Omega$ ) =  $(PSV \times 33.\overline{33}) - 300$   
donde PSV = Power Supply Voltage (Tensión de la fuente de alimentación)

Ejemplo: Dada una fuente de alimentación de 24 VDC,  
Resistencia de carga máxima =  $(24 \times 33.\overline{33}) - 300 = 500 \Omega$

- Cable: 2 m (6.6 pies), normal (consulte con la fábrica para longitudes personalizadas)

### Parámetros de entrada para seguridad intrínseca

Alimentación del bucle		
$U_i = 28V$	$P_i = 0,653W$	$L_i = 62\mu H$
$I_i = 93,3mA$	$C_i = 0$	
RS485		
$U_i = 3,72V$	$P_i = 212mW$	$L_i = 62\mu H$
$I_i = 228mA$	$C_i = 67\mu F$ a 5.36V	

## Mecánicas

### Conexión de la muestra

- Rosca macho recta de 19 mm (3/4 - 16 pulg.) con junta tórica
- G ½ con adaptador opcional

### Presión operativa

- 5  $\mu$ m Hg to 345 bar (5.000 psig)

### Caja

- Tipo 4x / IP67

### Dimensiones

- General (Altura x Anchura x Profundidad):  
200 x 101 x 65 mm (7,88 pulg. x 3,99 pulg. x 2,56 pulg.)
- Peso: 550 g (1.2 lb)



## Sensor de humedad

### Tipo de sensor

Sonda de sensor de humedad de película fina de óxido de aluminio

### Calibración

Cada sensor está calibrado individualmente por ordenador tomando como referencia concentraciones de humedad conocidas, concordante con NIST

### Intervalo de calibración

Se recomienda la recalibración del sensor en GE Sensing de cada seis a doce meses dependiendo de la aplicación

### Velocidad de flujo

- *Gases*: De estática a 100 m/s de velocidad lineal a una presión de 1 atm.
- *Líquidos*: De estática a 10 cm/s de velocidad lineal a una densidad de 1 g/cc

## Sensor de temperatura integrado

### Tipo:

- Termistor no lineal NTC (temperatura resultante linealizada por microprocesador)

### Rango de medición

- $-30^{\circ}$  a  $70^{\circ}\text{C}$  ( $-22$  a  $158^{\circ}\text{F}$ )

### Precisión

- $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,9^{\circ}\text{F}$ ) general

### Tiempo de respuesta (máximo)

- Un segundo en aceite bien mezclado o 10 segundos en aire inmóvil, para un 63% de cambio en escalón o disminución de la temperatura

## Sensor de presión integrado

### Tipo

- Estado sólido/piezoresistivo

### Rango disponible

- 3 a 21 bar (30 a 300 psig)
- 4 a 35 bar (50 a 500 psig)
- 7 a 69 bar (100 a 1 000 psig)
- 21 a 207 bar (300 a 3 000 psig)
- 35 a 345 bar (500 a 5 000 psig)

**Nota:** *Los rangos en bar están basados en una presión constante, proporcionada en el momento del pedido.*

### Precisión

- $\pm 1\%$  de escala completa

### Tiempo de calentamiento

- Alcanza la precisión especificada en 3 minutos

### Presión máxima

- Tres veces la amplitud del rango disponible hasta un máximo de 518 bar (7,500 psig)

## Certificación

### Cumplimiento de normas europeas

- Cumple con EMC Directiva 89/336/EEC y PED 97/23/EC para DN<25



Figura 9: Etiqueta de certificación de HygroPro – Vista posterior

Nosotros,

GE Sensing  
1100 Technology Park Drive  
Billerica, MA 01821  
Estados Unidos

declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que el

**Transmisor de humedad HygroPro**

al que hace referencia esta declaración, está en conformidad con las siguientes normativas:

- EN 61326:1997+A1+A2

siguiendo las disposiciones de la 89/336/EEC EMC Directive.

*Las unidades enumeradas anteriormente así como todos los sensores y los accesorios de sistemas de manipulación de muestra proporcionados con los mismos no están supeditados a la marca CE para la directiva Pressure Equipment Directive, dado que se proporcionan de acuerdo al Artículo 3, Sección 3 (prácticas razonables de ingeniería y códigos de fabricación correcta) de Pressure Equipment Directive 97/23/EC para DN<25.*

Noviembre 27, 2006

Fecha de emisión



Mr. Gary Kozinski

Ingeniero Jefe de Certificación y Normativas





***Estados Unidos***

1100 Technology Park Drive  
Billerica, MA 01821-4111  
Web: [www.gesensing.com](http://www.gesensing.com)

***Irlanda***

Sensing House  
Shannon Free Zone East,  
Shannon, Co. Clare

