

KROHNE

© KROHNE 08/2003

7.02229.32.00

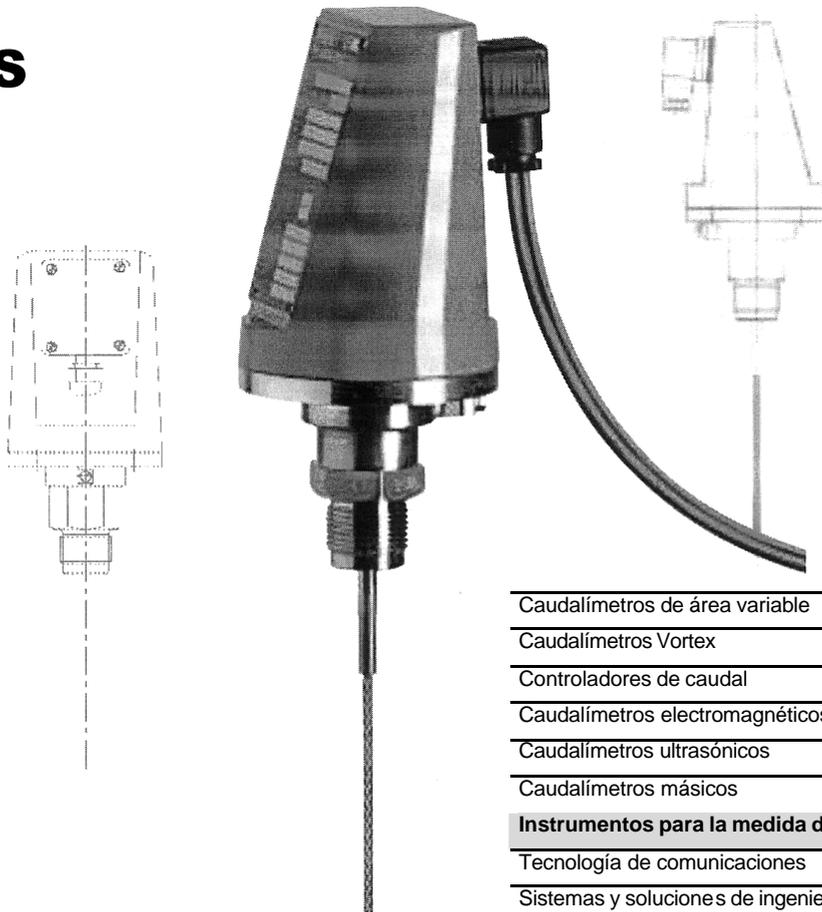
GR

**Instrucciones de instalación y
funcionamiento.**

BM 102 MICROFLEX

Medidor de nivel TDR

2 - HILOS



Caudalímetros de área variable

Caudalímetros Vortex

Controladores de caudal

Caudalímetros electromagnéticos

Caudalímetros ultrasónicos

Caudalímetros másicos

Instrumentos para la medida de nivel

Tecnología de comunicaciones

Sistemas y soluciones de ingeniería

Contactos, contadores, indicadores y registradores

Medidas caloríficas

Presión y temperatura

Índice

1	Instalación mecánica.....	5
1.1	Manipulación y almacenaje.....	5
1.2	Limitaciones de la instalación.....	7
1.3	Montaje en el tanque.....	7
1.3.1	Instrucciones de Instalación: Comentarios generales.....	7
1.3.2	Instrucciones de Instalación: Tobera (nozzle).....	7
1.3.3	Instrucciones de Instalación - Todas las aplicaciones.....	9
2	Conexiones eléctricas.....	13
2.1	Instrucciones de Instalación eléctrica.....	13
2.1.1	Comentarios generales del cableado.....	13
2.1.2	Conexiones de los cables: conector DIN.....	13
2.1.3	Conexiones de los cables: caja de terminales M 16.....	14
2.2	Alimentación eléctrica.....	14
2.2.1	Versión para zonas no clasificadas.....	14
2.2.2	Versión para zonas clasificadas como peligrosas.....	15
	Si necesita devolver a KROHNE un equipo para comprobación o reparación	16

Descripción del equipo y gama de aplicaciones

El medidor de nivel BM 102 MICROFLEX utiliza el principio de medida de la Reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) y la tecnología de los dos hilos para la medida del nivel. Ha sido diseñado exclusivamente para la medida de la distancia, nivel, volumen y vacío de líquidos, pastas, lodos y polvos. Puede medir también el nivel o la distancia del producto superior y volumen total en aplicaciones con dos o mas productos.

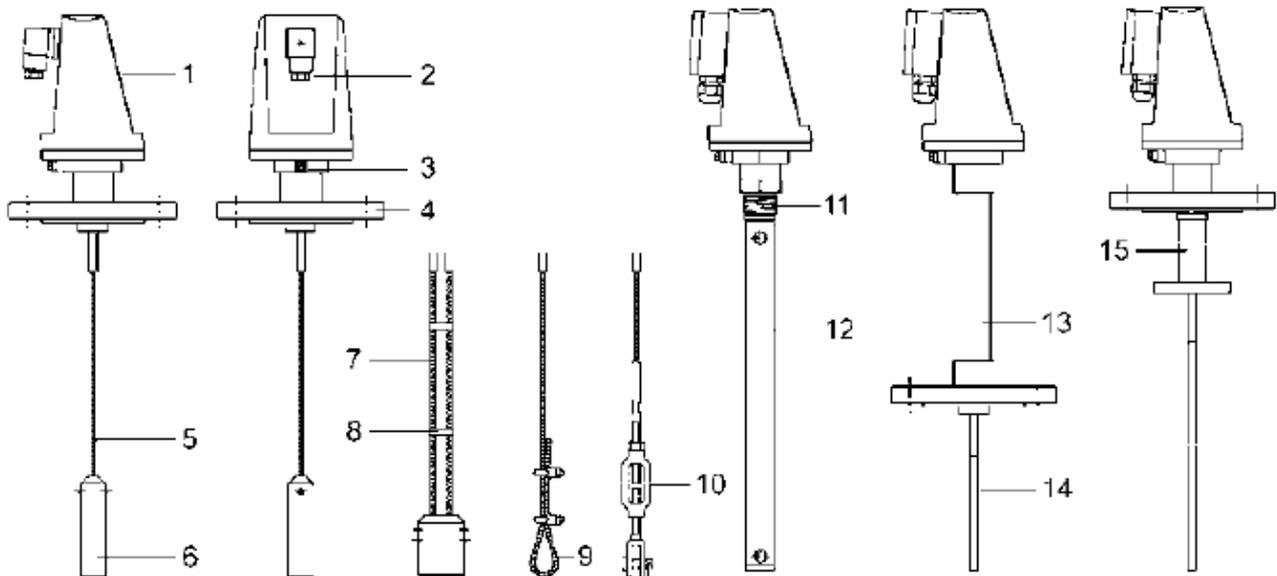
El dato de la medida del nivel se puede presentar y el equipo configurar usando una consola manual de comunicación HART (HHC) o una estación de trabajo con un PC equipado con el programa PCSTART 2 que se suministra como estándar con el equipo.

Principales componentes del equipo

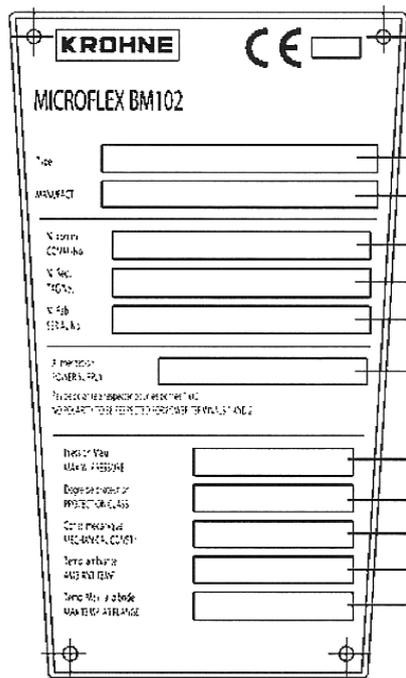
Alojamiento y sondas del BM 102 (versiones no - Ex y Ex)

con la opción
para alta
temperatura

con la opción
del convertidor
elevado



1. Placa de características (vea más detalles en la página siguiente)
 2. Entrada de cables (alimentación y salida) al compartimento de terminales.
 3. Conexión del sistema de puesta a tierra equipotencial (para aplicaciones Ex).
 4. Brida (conexión al proceso sobre el tanque u otro montaje adecuado).
 5. Sonda monocable.
 6. Contrapeso (con taladro roscado en la base para anclaje).
 7. Sonda con cable doble.
 8. Separador.
 9. Bucle, lazo (para sondas monocable).
 10. Tensor de tornillo (para sondas con uno o dos cables)
 - 11.- Conexión al proceso, roscada (por ejemplo G1, NPT 1, ...).
 12. Sonda coaxial.
 13. Tubo de extensión para aplicaciones de alta temperatura.
 14. Sonda de varilla.
 15. Convertidor elevado: tubo coaxial bajo la conexión al proceso (con una longitud inactiva de la sonda) para instalaciones con toberas largas o con techos de hormigón - sólo en las versiones de varilla y monocable.
-



- Código del tipo*
- Fecha de fabricación
- Número de pedido
- Número de Tag (Ident. del equipo)
- Número de serie
- Alimentación eléctrica
- Presión de trabajo máxima permitida
- Clase de protección del alojamiento (ejemplo, IP 65)
- Constante mecánica (factor de calibración)
- Rango de la temperatura ambiente
- Temperatura de trabajo máxima permitida en la brida.

* Ejemplo: VF 030415 B011211011010000. El " código del tipo " está definido en la Hoja de Datos del BM 102. Este documento puede obtenerlo en la oficina de KROHNE o en el " Centro de Datos " en la página web de KROHNE, [http:// www.krohne.com/](http://www.krohne.com/).

Elementos incluidos en el suministro

El alcance del suministro incluye, en la versión que se haya pedido:

- Convertidor de la señal con la sonda de la versión pedida. La versión está indicada en la placa de características del equipo.
- Programa de ordenador PC START 2 para la presentación de datos y configuración del medidor.

Documentación suministrada

Instrucciones de Instalación y Funcionamiento (este manual):

Instalación, conexión y advertencias de seguridad en forma condensada pero suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Se entrega en formato de libro con el equipo suministrado.

Manual:

Manual detallado para el usuario y libro de referencia, que define como configurar los parámetros del equipo detallados en el menú del usuario y como llevar a cabo el mantenimiento básico. No se suministra con el equipo pedido - está disponible en el " Centro de Datos " en la pagina web de KROHNE, [http:// www.krohne.com/](http://www.krohne.com/).

Instrucciones suplementarias de Instalación y Funcionamiento, BM 102, KEMA 00 ATEX 1101X:

Instrucciones suplementarias relativas a los equipos a instalar y usar en zonas clasificadas como peligrosas. Este documento solo se suministra para instrumentos con aprobación especial. Este documento está disponible en la oficina de KROHNE o en el " Centro de Datos " de la página web de KROHNE [http://www.krohne.com /](http://www.krohne.com/)

Responsabilidad y garantía del producto:

El medidor de nivel BM 102 TDR se ha diseñado para la medida de la distancia, el nivel y el volumen de líquidos, pastas, lodos, polvos y productos granulares. También puede medir el nivel, la distancia y el volumen total en aplicaciones con dos o más productos.

Para su uso en áreas clasificadas como peligrosas se aplican códigos y normas especiales: por favor, vea como referencia las Instrucciones Suplementarias de Instalación y Funcionamiento del BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X para más información. Este documento está disponible en la oficina de KROHNE o en el " Centro de Datos " en la página web de KROHNE [http:// www.krohne.com /](http://www.krohne.com/).

La responsabilidad con respecto a la validez y al uso que se pretende hacer del equipo reside únicamente en el usuario. La instalación o el manejo incorrecto de nuestros medidores de nivel puede ocasionar la pérdida de la garantía. Adicionalmente serán aplicables las " Condiciones Generales de Venta " que forman parte del contrato de compra.

Si usted necesita devolver a KROHNE un equipo de medida, por favor tenga en cuenta la información incluida en la última página de estas instrucciones. KROHNE lamenta no poder reparar o comprobar su equipo a menos que esté acompañado por la hoja con el formato relleno.

El medidor de nivel no forma parte de ningún sistema de protección contra reboses (como se define, por ejemplo en WHG: German water resources act) ni tampoco le es aplicable la Directiva de Equipos a Presión (PED) 97/23/EC.

1. Instalación mecánica

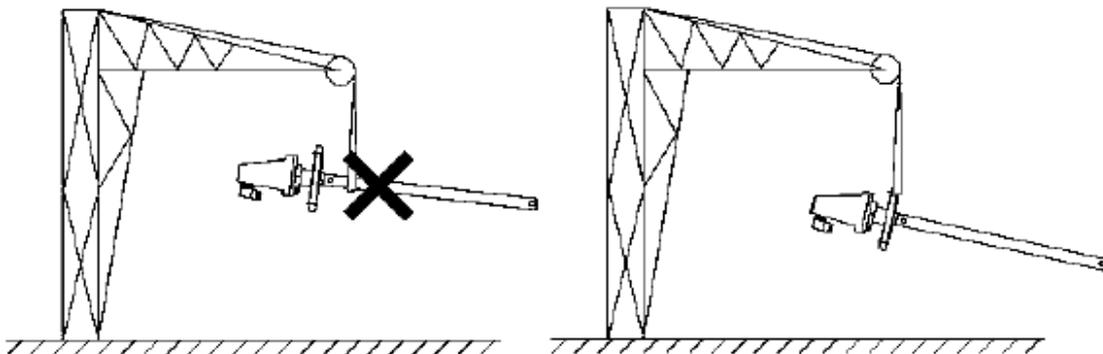
1.1 Manipulación y almacenaje.

Para el transporte: el equipo pesará entre 3 y 12 Kg. (7 - 25 libras). Transpórtelo usando las dos manos para levantar el equipo con todo cuidado por el alojamiento del convertidor. Si es necesario utilice una grúa. De ninguna forma se podrá intentar levantarlo sujetándolo por la sonda.



Precaución:

La sonda es un componente crítico del equipo.
No la dañe - ¡¡¡ Manéjelo con cuidado !!!

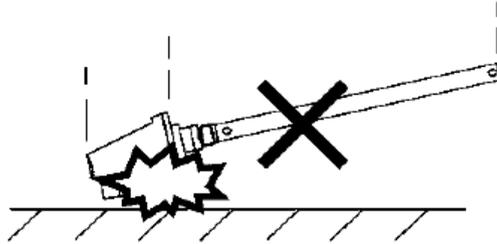


Evite los golpes.

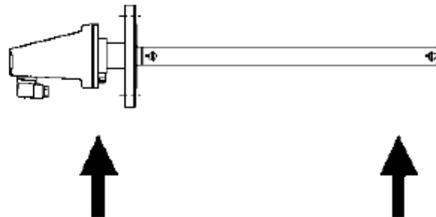
Cuando manipule el BM 102 evite los golpes sacudidas e impactos fuertes.



Precaución:
Electrónica frágil.

**Evite las deformaciones (sondas de varilla y coaxiales)**

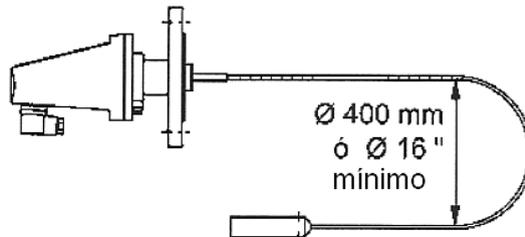
Soporte la sonda para evitar flexiones.



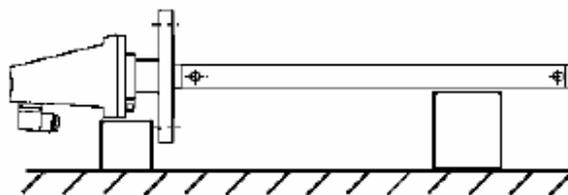
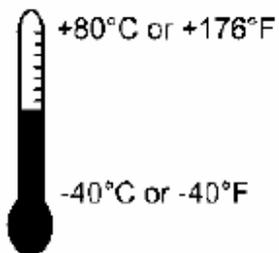
Soporte la sonda aquí

Evite las cocas y el deshilachado del cable.

No haga un rollo (bobina) con el cable de menos de 400 mm. (16 ") de diámetro. Los dobleces o el deshilachado del cable causarán errores de la medida.

**Temperatura de almacenaje**

Tenga en cuenta los límites de la temperatura para el almacenaje.



1.2 Limitaciones de la instalación.

Sistemas para áreas clasificadas como peligrosas (Ex, FM, ...)

- Veanse como referencia las Instrucciones Suplementarias de Instalación y de Funcionamiento del BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X para más información relativa a la instalación de los equipos aprobados para uso en áreas clasificadas como peligrosas. Este documento está disponible en la oficina de KROHNE o en el " Centro de Datos " en la página web de KROHNE, [http:// www.krohne.com/](http://www.krohne.com/).
- Compruebe que los materiales de la brida, junta y sonda son compatibles con el producto. Lea la información dada en la placa de características situada en el convertidor, vea las marcas y especificaciones de la brida en los certificados de aprobación.

1.3 Montaje en el tanque.

1.3.1 Instrucciones de Instalación: Comentarios generales.

El montador deberá tener en cuenta la forma y los accesorios del tanque.

- La posición de la tobera con respecto a las paredes el tanque y a otros objetos internos del tanque.
(Atención: el área libre dependerá del tipo de sonda seleccionado: vea esta Selección más adelante).
- Tipo de techo del tanque, por ejemplo, flotante, hormigón, integral, etc; y la base, por ejemplo cónica, etc.

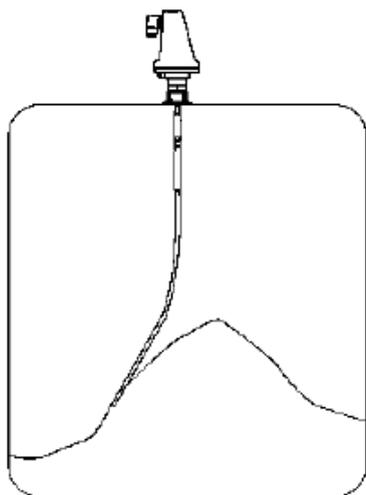
Cuando vaya a trabajar en la instalación, no olvide:

- Desconectar la alimentación eléctrica (fuente) antes de empezar el trabajo.
- Vaciar el tanque completamente antes de instalar el equipo (esto no es aplicable a las sondas monocable).

1.3.2 Instrucciones de Instalación: Tobera.

Conexiones al proceso roscadas

La forma más sencilla y económica es montar el BM 102 directamente en el tanque con una conexión roscada GAS ó NPT

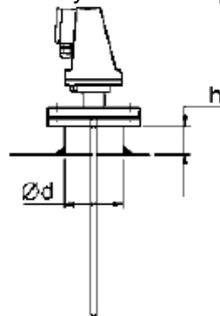


Altura de la tobera



Precaución:

No monte el equipo en una tobera de mayor altura que su diámetro, especialmente en aplicaciones con sonda sencilla y medida de polvos.



$h = \varnothing d$, donde h = altura de la tobera y d = diámetro de la tobera.

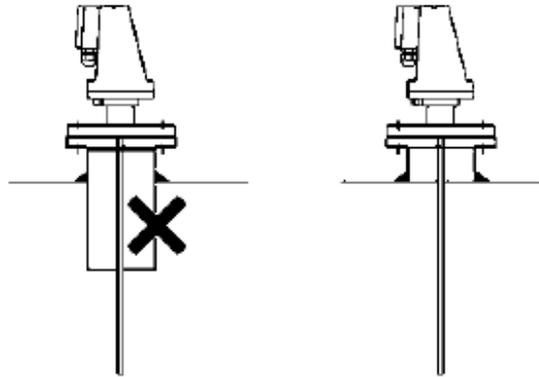
Si esta relación no se puede respetar, póngase en contacto con KROHNE.

Toberas que se prolonguen por el interior del tanque.



Precaución:

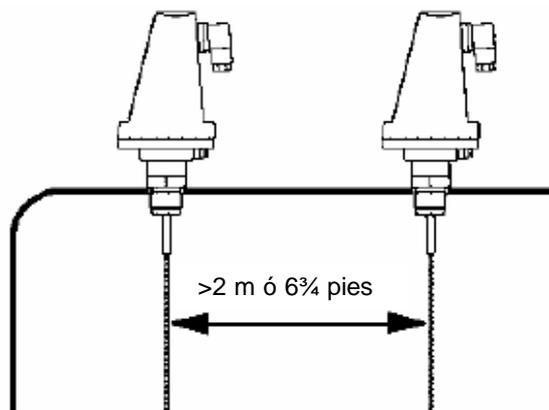
No use toberas que se prolonguen por el interior del tanque. Esto creará perturbaciones en los impulsos electromagnéticos emitidos y en la medida.



Instalación de dos equipos.

Si se han de usar dos equipos en el mismo tanque, se deberán montar a una distancia mínima de 2 m. ó 6 3/4 pies entre ellos. De no ser así se pueden causar errores de las medidas, en ambos instrumentos, por las interferencias de los campos electromagnéticos (EM) generados.

Esto no es aplicable a las sondas coaxiales - el tubo exterior de la sonda crea una pantalla a los campos E.M.: no es necesaria una distancia mínima.



Conexión al proceso.

Para obtener del instrumento las medidas mas precisas:

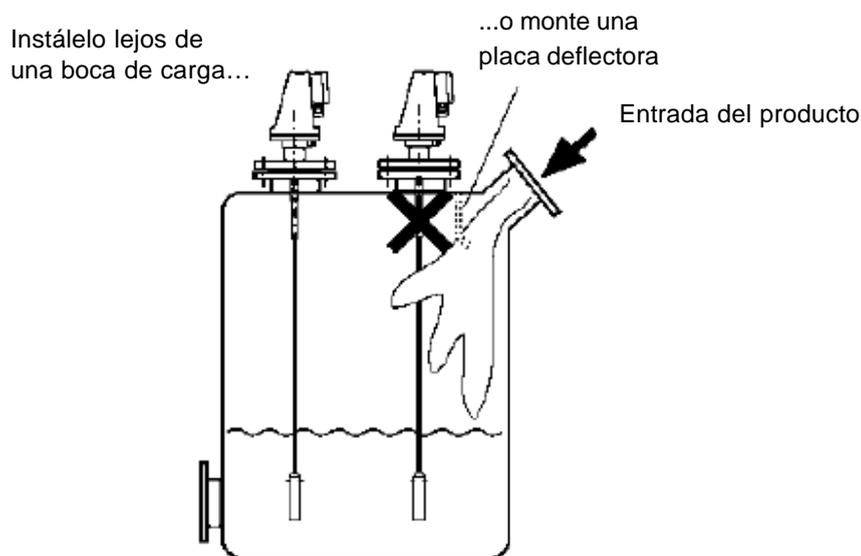
- La conexión al proceso del tanque deberá estar nivelada.
- Asegúrese un buen montaje del equipo a la conexión del proceso.
- El techo del tanque no se debe deformar con el peso del equipo.

Conexión al proceso y bocas de carga.



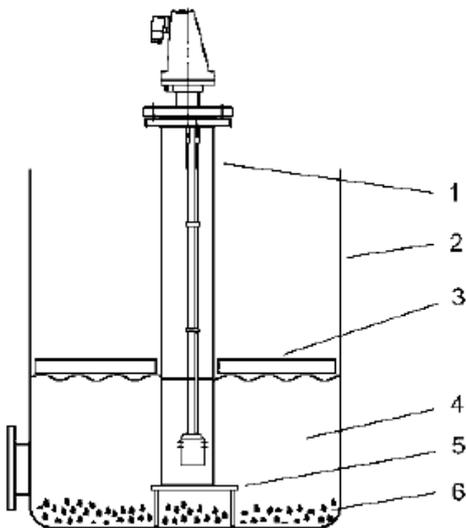
Precaución:

No monte el equipo en las proximidades de una boca de carga. La caída del producto directamente sobre la sonda creará lecturas falsas. Si es imposible distanciar el equipo de la boca de carga, instale una placa deflectora.



Tubos tranquilizadores

En tanques con techos flotantes para aplicaciones petrolíferas: use un tubo tranquilizador.



1. Tubo tranquilizador
2. Tanque
3. Techo flotante
4. Producto (aplicaciones petrolíferas)
5. Montaje rígido a la base del tanque (sin deformación del techo).
6. Sedimentos.

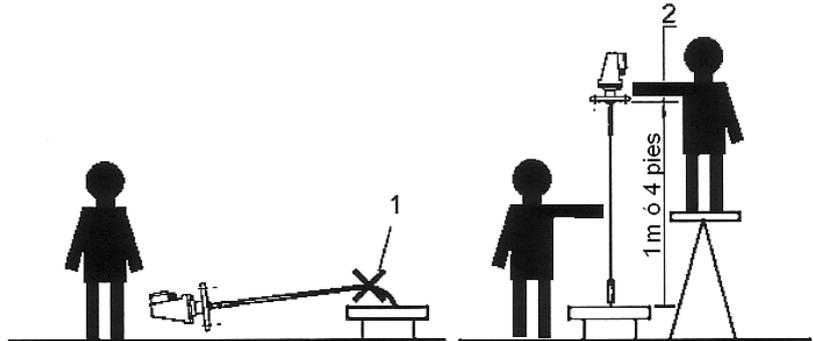
1.3.3 Instrucciones de Instalación: Medidor - todas las aplicaciones.

Los niveles BM 102 se han diseñado para su montaje en una conexión al proceso adecuada sobre un tanque o en un sumidero. El equipo lo deberán montar dos personas para evitar cualquier daño de la sonda. Sujete el equipo y la sonda.

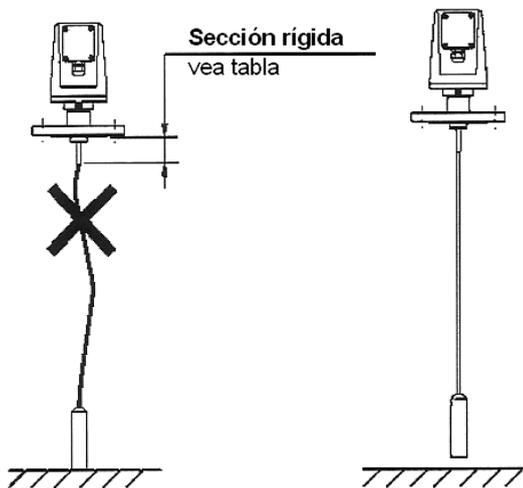
Instalación de los medidores de nivel con sondas sencillas y dobles (twin).



1. **Precaución:**
¡ No doble la sonda en exceso !
2. **Inserción de la sonda:**
Elévela más de un metro por encima de la abertura para evitar dobleces del cable.



Sondas: Retorcida, enredada, rectitud y separación del fondo.



Longitud de la sección rígida de las sonda sencilla (monocable) y doble(twin)

Diámetro del cable	Longitud (sección rígida)
Monocable	
∅ = 4 mm/ 0.15"	40 mm. ó 1 1/2"
∅ = 4 mm/ 0.15"	200 mm u 8"
Cable doble	
∅ = 4 mm / 0.15"	40 mm ó 1 1/2"

- El cable de las sondas debe introducirse en el tanque totalmente recto. Deberá estar separado de otros objetos (por ejemplo, mezcladores) para evitar que se enrede.
- Para mantener las características de funcionamiento del equipo, se recomienda evitar que el contrapeso (sonda de cable) o el extremo de la sonda (otros tipos) toque el fondo del tanque

Objetos internos (discontinuidades) del tanque que influyen sobre el campo EM (electromagnético) de la sonda.

Instale el equipo alejado de objetos sobresalientes tales como:

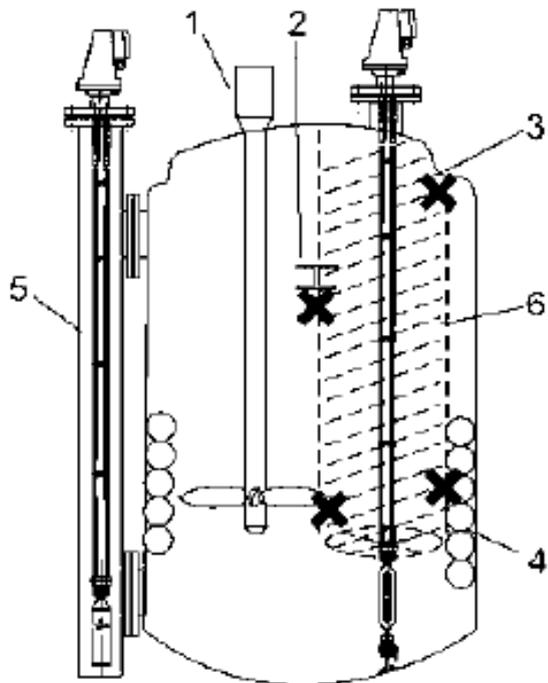
- Tubos calefactores,
- Cambios bruscos de la sección recta del tanque.
- Refuerzos de la pared del tanque y vigas.
- Cordones de soldadura y tuberías de aforo, etc.

Los medidores TDR generan campos electromagnéticos (EM) cuando se emite un impulso de medida. Este campo resulta afectado por cualquier discontinuidad próxima, que debilitará y bloqueará potencialmente el impulso emitido. Se recomienda una distancia mínima dependiendo de la sonda que se va a instalar. Vea en la tabla de la página siguiente las distancias recomendadas para el espacio libre.

Alternativamente, el montador puede usar una cámara de referencia o un tubo tranquilizador. Sin embargo, para mantener la fortaleza del impulso y la precisión del equipo, las paredes de la cámara tendrán que ser uniformes (sin cordones de soldadura visibles) rectas y verticales.

Sólo para aplicaciones limpias.

Las sondas coaxiales (tipo 3) se pueden montar cerca o en contacto con objetos o paredes ya que el campo EM generado por la sonda queda contenido dentro de la cubierta externa de la sonda (vea como referencia los tamaños / áreas libres del campo EM dadas en la figura siguiente).



1. Agitador
2. Viga de soporte perpendicular a la dirección del impulso.
3. Cambios bruscos de la sección recta del tanque.
4. Tubos calefactores.
5. Solución alternativa: cámara de referencia - El campo electromagnético queda contenido dentro de la cámara.
6. Campo electromagnético del equipo: cualquier objeto metálico dentro de esta zona será detectado si es perpendicular a la dirección del impulso emitido.

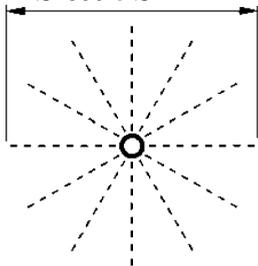
X = No monte el equipo en las proximidades de estos objetos.

Distancia mínima recomendada desde la sonda a los objetos internos del tanque

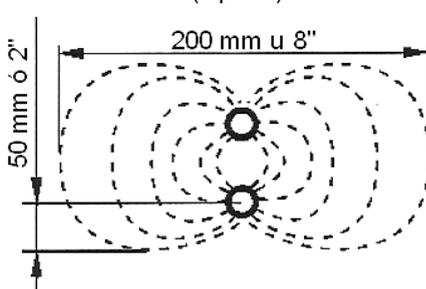
Tipo de sonda	Distancia libre mínima
Sencilla (tipos 1, 2, y 6)	300 mm ó 12"
Doble (tipo 4)	100 mm ó 4"
Coaxial (tipo 3)	0 mm. ó 0"

Forma del campo electromagnético alrededor de la sonda, según el tipo (fuera de escala)

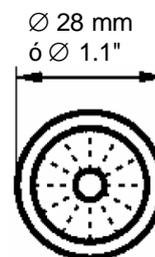
Sencilla (tipos 1, 2 y 6)
 \varnothing 600 ó \varnothing 24"



Doble (tipo 4)



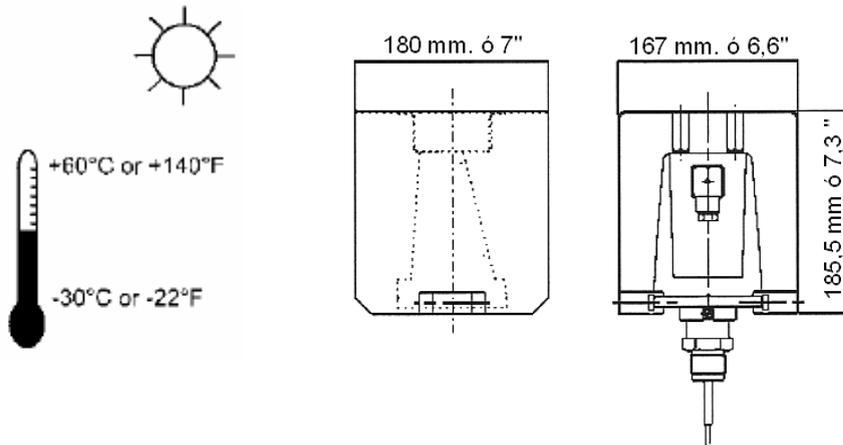
Coaxial (tipo 3)



Ningún ángulo de viga con ningún tipo de sonda

Evite la luz del sol directa

En las instalaciones al aire libre monte el equipo con un quitasol: KROHNE puede suministrarlo bajo pedido o será suministrado por el cliente.



2. Conexiones eléctricas

2.1 Instrucciones de Instalación eléctrica

2.1.1 Comentarios generales del cableado.

La conexión de la alimentación se realiza por el conector enchufable del convertidor de la señal. Se dispone de dos compartimentos para el cableado: el conector DIN o la caja de terminales M16. Tenga en cuenta las normas y reglas aplicables a las conexiones de los cables: VDE 165 ó la normativa nacional equivalente. Desconecte siempre el equipo de la fuente de alimentación antes de abrir el compartimento de los terminales. Esto no es imperativo en las aplicaciones EXi.

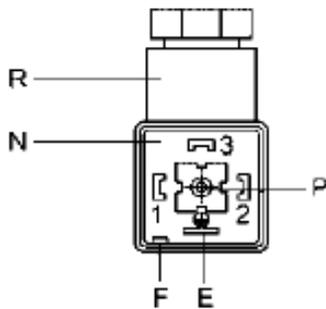
Sistema para zonas peligrosas



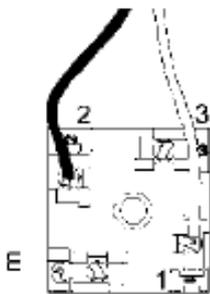
En las zonas peligrosas sólo se pueden conectar al BM 102 equipos certificados como intrínsecamente seguros, Para más información por favor vea las Instrucciones Suplementarias de Instalación y Funcionamiento del BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X. Puede obtener este documento en la oficina de KROHNE o en el "Centro de Datos", en la página web de KROHNE [http:// www.krohne.com /](http://www.krohne.com/).

2.1.2 Conexiones del cableado: conector DIN

Terminales: 3 polos y 1 x tierra. Sección recta del cable 1.5 mm² max. (galga 16 AWG)
Entrada de cables: 1 x PG11, diámetro del cable: 8 - 10 mm. ó 0.31" - 0.39", IP 65 ó NEMA 4
Apantallado: no lo conecte al conector DIN
Cable de la señal: no es necesario el apantallado.



1. Quite el tornillo P y desmonte el conector del convertidor de la señal.
2. Separe las piezas N y R introduciendo la pala de un destornillador en la ranura F.
3. Conecte el lazo de la corriente a los terminales 1 y 2 (cualquier polaridad). Utilice férulas para proteger la terminación de los cables. Los terminales 3 y N quedan sin conexión.
4. Monte otra vez juntas las piezas N y R.
5. Monte la junta y vuelva a colocar el conector R en el convertidor de la señal, vuelva a montar el tornillo P.



Precaución.

El terminal de tierra E no está conectado al alojamiento del convertidor de la señal ni a la brida del equipo. Para evitar corrientes parásitas en el lazo de tierra la pantalla del cable no se debe de conectar en ambos extremos.



Sistemas para zonas peligrosas.

Cuando se use en zonas peligrosas sólo se debe conectar a los terminales 1 y 2, una fuente de alimentación intrínsecamente segura. Los terminales 3 y E no están conectados.

2.1.3 Conexiones del cableado: caja de terminales M 16.

Terminales de la alimentación: Sección recta del cable: 1.5 mm² max. (galga 16 AWG)
 Entrada de cables: 1 x M16 x 1.5, diámetro de cable: 3.5 - 8 mm. ó 0.14" - 0.31", IP 65 ó NEMA 4
 Para EEUU: conexión a conducto de 1/2" NPT.
 Apantallado: No conecte la pantalla al compartimento de los terminales.



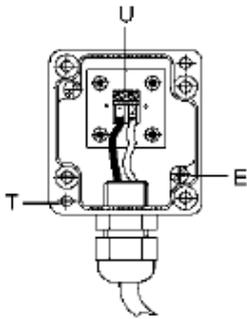
Sistemas para zonas peligrosas.

Cuando se use en zonas peligrosas, sólo se debe conectar a los terminales 1 y 2 una fuente de alimentación intrínsecamente segura. El terminal de tierra E no se conectará.



Precaución.

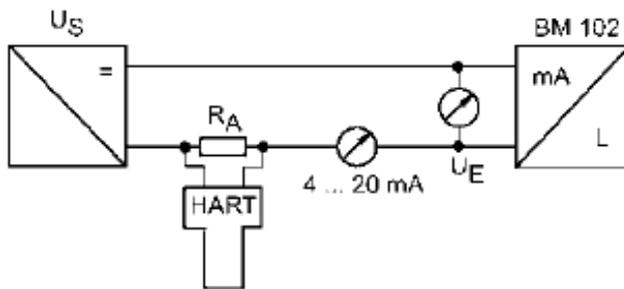
El terminal de tierra E no está conectado al alojamiento del convertidor de la señal ni a la brida del equipo. Para evitar corrientes parásitas en el lazo de tierra la pantalla del cable no se debe de conectar en ambos extremos.



1. Quite los 4 tornillos T y quite la tapa del compartimento de los terminales.
2. Conecte los extremos del cable, equipados con férulas al terminal de la alimentación U (cualquier polaridad).
3. Tape el compartimento de los terminales.

2.2 Alimentación eléctrica.

2.2.1 Versión para zonas no clasificadas.

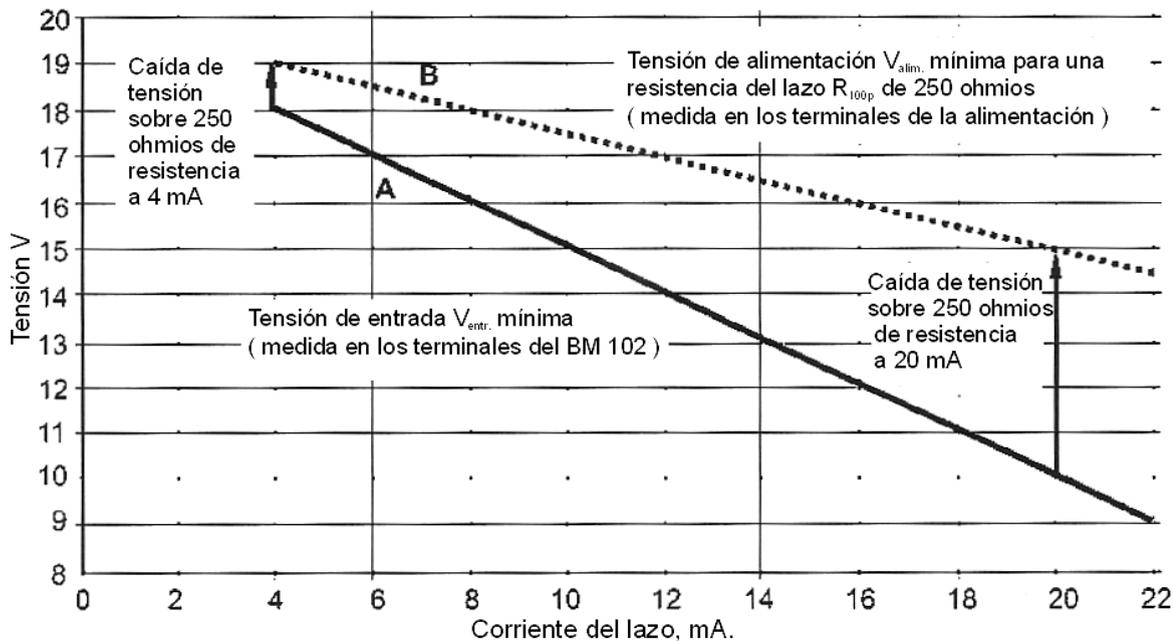


Fuente de Alimentación	
Tensión nominal:	24 V.c.c.
Tensión máxima: ($U_{entr. max.}$)	35 V.c.c. " Ex " = 28 V.c.c.
Tensión mínima: ($U_{entr. min.}$)	Depende de la impedancia de carga, vea la gráfica siguiente.



Una tensión de alimentación superior a 35 V.c.c puede causar daños irreparables en el convertidor de la señal. Igualmente, unas tensiones de la fuente de alimentación superiores al valor máximo especificado o menores del valor mínimo especificado puede ocasionar medidas defectuosas o el rearme (reset) del equipo.

Impedancia de carga R_{100p}	
Resistencia del lazo, R_{100p}	$R_{HART} + R_{cable} + R_{amperim.}$
R_{100p} mínima	0 ohmios
R_{100p} máxima	750 Ohmios
Resistencia R_{HART} de la comunicación HART®	250 ohmios (recomendado)



Línea A = Tensión mínima en los terminales del BM 102.
 Línea B = Caída de tensión causada por una resistencia del lazo de 250 ohmios.

Ejemplo de cálculo de la fuente de alimentación necesaria:

Caída de tensión medida a 22 mA.

$$U_{alim. \text{ min. } 22} = 22 \text{ mA} \times \text{impedancia de carga} + U_{entr. \text{ min. } 22}$$

$$U_{alim. \text{ min. } 22} = 22 \text{ mA} \times 250 \text{ ohmios} + 10 \text{ V} = 5.5 \text{ V} + 10 \text{ V} = 15.5 \text{ V}.$$

Para cubrir el rango total de corriente, se deberá calcular también la caída de tensión a 4 mA.

$$U_{alim. \text{ min. } 4} = 4 \text{ mA} \times \text{impedancia de carga} + U_{entr. \text{ min. } 4}$$

$$U_{alim. \text{ min. } 4} = 4 \text{ mA} \times 250 \text{ ohmios} + 18 \text{ V} = 1 \text{ V} + 18 \text{ V} = 19 \text{ V}.$$

Con una impedancia de carga de 250 ohmios es suficiente una tensión de la fuente de alimentación de 19 V. para alimentar el equipo dentro del rango de 4 x 20 mA.

2.2.2. Versión para zonas clasificadas como peligrosas

El equipo certificado sólo se debe usar con otros equipos certificados como " Ex ". Para más información sobre la instalación de equipos aprobados para uso en zonas peligrosas vea, por favor las Instrucciones Suplementarias de Instalación y Funcionamiento del BM 102 MICROFLEX KEMA 00 ATEX 1101X. Puede obtener este documento en la oficina de KROHNE o en el " Centro de Datos " en la página web de KROHNE <http://www.krohne.com/>

Si necesita devolver a KROHNE un equipo para comprobación o reparación

Su instrumento ha sido fabricado y comprobado cuidadosamente. Si se ha instalado y ha funcionado de acuerdo con estas instrucciones, raramente planteará problemas. Si a pesar de ello tuviera necesidad de devolver el instrumento para comprobación o reparación, por favor, preste una atención estricta a los puntos siguientes:

Debido a la normativa estatutaria relativa a la protección del ambiente y a la salud y seguridad de nuestro personal, KROHNE sólo puede manejar, comprobar y reparar los equipos que hayan estado en contacto con líquidos, si es posible hacerlo sin riesgo para las personas y el ambiente. Esto significa que KROHNE solamente puede hacer el servicio de su equipo si éste llega acompañado de un certificado, similar al modelo siguiente confirmando que el equipo se puede manipular con seguridad.

Si el instrumento ha estado trabajando con líquidos cáusticos, tóxicos, inflamables o contaminantes del agua, les rogamos amablemente:

- comprobar y asegurarse si fuera necesario por lavado o neutralización que ninguna de las cavidades del equipo contiene tales sustancias (KROHNE le enviará, bajo petición suya, las instrucciones para saber si el equipo se ha de abrir y lavar o neutralizar).
- acompañar el instrumento con un certificado que confirme que el equipo es seguro de manipular y precisando que líquido se ha usado.

KROHNE lamenta no poder realizar el servicio de su equipo a menos que esté acompañado de tal certificado.

MODELO de certificado

Empresa:..... Dirección:.....

Departamento:..... Nombre:.....

Nº de teléfono:..... Nº de Fax:.....

El medidor de nivel adjunto:.....

Modelo:.....

Nº de serie o de pedido de KROHNE:.....

ha estado trabajando con el líquido siguiente:.....

Debido a que este líquido es contaminante del agua*

tóxico*

cáustico*

inflamable*

hemos

comprobado que todas las cavidades del equipo están libres de tales sustancias*

lavado y neutralizado todas las cavidades del equipo*

(* borre lo que no sea aplicable)

Confirmamos que no hay riesgo para las personas ni para el ambiente debido a cualquier líquido residual contenido en este instrumento.

Fecha:..... Firma:.....

Sello de la empresa: