

---

**Medidores de caudal por tiempo de  
tránsito de ultrasonidos Serie UTM10**  
**Instrucciones de Instalación y Mantenimiento**

---



1. *Seguridad*
2. *Información general del producto*
3. *Instalación del Transmisor*
4. *Instalación del Transductor*
5. *Señales de entrada y de salida*
6. *Instrucciones para inicio rápido*
7. *Puesta en marcha y configuración*
8. *Programa informático*
9. *Apéndice*
10. *Índice de contenido*

---

**Nota:**

BELDEN es una marca registrada de Belden Technologies, Inc.  
BACNET es una marca registrada de American Society of Heating,  
CSA es una marca registrada de la Canadian Standards Association.  
Refrigerating y Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).  
WINDOWS, VISTA y EXCELI son marcas registradas de Microsoft Corporation.  
NATIONAL ELECTRICAL CODE es una marca registrada de NFPA.  
SONOTEMP es una marca registrada de Sonotemp, Inc.  
ULTEM es una marca registrada de General Electric Company.  
VESPEL es una marca registrada de E.I. DuPont Nemours y Company.

Traducido por Salvador Aguirre de Cárcer

## — 1. Información de Seguridad —

**El funcionamiento seguro de estos productos sólo puede garantizarse si la instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento se realiza adecuadamente y por personal calificado siguiendo las instrucciones de operación. También debe cumplirse con las instrucciones generales de instalación y de seguridad de construcción de líneas y de la planta, así como el uso apropiado de herramientas y equipos.**

Este producto ha sido diseñado y fabricado para soportar las fuerzas que pueda encontrar en el uso normal. El uso del producto para cualquier otro uso que no sea el de controlador de nivel, o si el producto no se usa de la manera indicada en este IMI, puede dañar el producto, invalidar el marcaje y causar lesiones al personal.

### **Atención**

**Este producto cumple con los requisitos de las Directrices de Compatibilidad Electromagnética 89 / 336 / EEC al cumplir con los requisitos EMC de la norma: EN 61326: 1997 Material eléctrico para medida, control y laboratorio:**

- Inmunidad Equipos Clase A Tabla A1.
- Emisiones Equipos Clase Tabla 4.

**Las siguientes condiciones deben evitarse ya que pueden crear interferencias superiores a los límites de las perturbaciones electromagnéticas de la EN 61326: 1997 si:**

- El producto o su cableado se encuentran cerca de un radio transmisor.
- Los teléfonos móviles y las radios pueden causar interferencias si se usan a una distancia inferior a un metro (39") del producto o su cableado. La distancia necesaria dependerá de la ubicación en la instalación y la potencia del transmisor. si el producto no se usa de la manera indicada en este IMI, el nivel de protección puede verse afectado.

## Símbolos usados en este producto y manual:



Equipo protegido enteramente por doble aislamiento o aislamiento reforzado.



Terminal de tierra funcional, para permitir que el producto funcione correctamente. No se usa para proporcionar seguridad eléctrica.



Precaución / peligro descarga eléctrica.



Atención, riesgo de peligro, leer documento.



Fuente de alimentación ópticamente aislada.



Atención, circuito con riesgo de daño por descarga electrostática (ESD). No tocar ni manipular sin tomar las correctas medidas de descarga electrostática.

### 1.1 Aplicaciones

Hacer referencia a estas instrucciones, la placa de características y hoja técnica para verificar que este producto es adecuado para la aplicación.

### 1.2 Acceso

Antes de realizar cualquier trabajo en este equipo, asegure de que tiene buena accesibilidad y si fuese necesario una plataforma segura.

### 1.3 Iluminación

Asegure de que tiene la iluminación adecuada, especialmente cuando el trabajo sea minucioso o complicado.

### 1.4 Gases y líquidos peligrosos en las tuberías

Considerar que hay o que ha podido haber en las tuberías. Considerar: materiales inflamables, sustancias perjudiciales a la salud o riesgo de explosión.

### 1.5 Condiciones medioambientales peligrosas

Considerar áreas de riesgo de explosiones, falta de oxígeno (por ej. tanques o pozos), gases peligrosos, temperaturas extremas, superficies calientes, riesgos de incendio (por ej. mientras suelda), ruido excesivo o maquinaria trabajando.

### 1.6 El sistema

Considerar que efecto puede tener sobre el sistema completo el trabajo que debe realizar. ¿Puede afectar la seguridad de alguna parte del sistema o a trabajadores, la acción que vaya a realizar (por ej. cerrar una válvula de aislamiento, aislar eléctricamente)? Los peligros pueden incluir aislar orificios de venteo o dispositivos de protección, también la anulación de controles o alarmas. Cerrar y abrir lentamente las válvulas de aislamiento.

---

## 1.7 Presión

Aislar (usando válvulas de aislamiento independientes) y dejar que la presión se normalice. Esto se puede conseguir montando válvulas de aislamiento y de despresurización aguas arriba y aguas abajo de la válvula. No asumir que el sistema está despresurizado aunque el manómetro de presión indique cero.

## 1.8 Temperatura

Dejar que se normalice la temperatura después de aislar para evitar quemaduras.

## 1.9 Herramientas y consumibles

Usar siempre las herramientas correctas, los procedimientos de seguridad y el equipo de protección adecuado. Utilizar siempre recambios originales Spirax Sarco.

## 1.10 Indumentaria de protección

Considere si necesitará indumentaria de protección para proteger de los riesgos de, por ejemplo, productos químicos, altas / bajas temperaturas, ruido, caída de objetos, daños a ojos / cara.

## 1.11 Permisos de trabajo

Todos los trabajos han de ser realizados o supervisados por personal competente. El personal de instalación y los operarios deberán tener conocimiento del uso correcto del producto según las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento.

Donde se requiera, deberán estar en posesión de un permiso para realizar el trabajo. Donde no exista un sistema similar, se recomienda que una persona responsable sepa en todo momento los trabajos que se están realizando y, donde sea necesario, nombre una persona como responsable de seguridad. Si fuese necesario, enviar notas de seguridad.

## 1.12 Manipulación

La manipulación de productos grandes y/o pesados puede presentar riesgos de lesiones. Alzar, empujar, tirar, transportar o apoyar una carga manualmente puede causar lesiones, especialmente en la espalda. Deberá evaluar los riesgos que comporta la tarea, al individuo, la carga y el ambiente de trabajo y usar el método del manejo apropiado dependiendo de las circunstancias del trabajo a realizar.

## 1.13 Riesgos residuales

Durante el uso normal la superficie del producto puede estar muy caliente. Muchos productos no tienen autodrenaje. Tenga cuidado al desmantelar o retirar el producto de una instalación.

## 1.14 Heladas

Deben hacerse las previsiones necesarias para proteger los productos que no tienen autodrenaje de los daños producidos por heladas en ambientes donde pueden estar expuestos a temperaturas por debajo de cero.

## 1.15 Eliminación

Al menos que las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento indiquen lo contrario este producto es reciclable y no es perjudicial con el medio ambiente si se elimina con las precauciones adecuadas.



## 2. Introducción

### 2.1 General

Los medidores de caudal ultrasónicos UTM10 están diseñados para medir la velocidad del fluido de líquido dentro de un conducto cerrado. Los transductores se sujetan con abrazaderas en el exterior de las tuberías y no tienen contacto con el líquido del interior evitando que se ensucien y facilitando su instalación.

La serie UTM10 son medidores de caudal por tiempo de tránsito, utilizan dos transductores que funcionan como emisores y receptores de ultrasonidos. Los transductores se fijan en el exterior de una tubería, a una distancia específica entre sí. Los transductores se pueden montar en W con el sonido atravesando la tubería dos veces, en V con el sonido atravesando la tubería cuatro veces, o en Z con los transductores montados en lados opuestos de la tubería y el sonido cruza la tubería una vez. La selección del método de montaje se basa en las características del líquido y de la tubería, que tienen un efecto sobre la cantidad de señal que se genera. El medidor de caudal opera mediante la transmisión y recepción de forma alterna de una señal de frecuencia modulada de sonido entre los dos transductores de medición y el intervalo de tiempo que tarda el sonido en viajar entre los dos transductores. La diferencia en el intervalo de tiempo medido está directamente relacionada con la velocidad del líquido en la tubería.

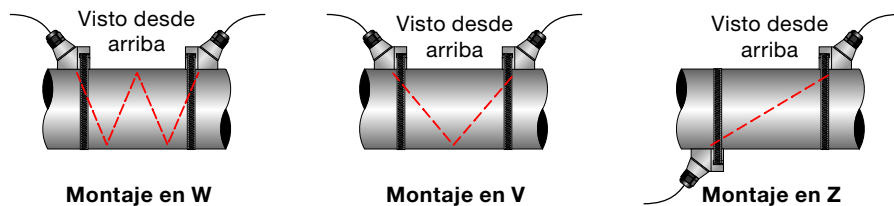


Fig. 1 Cofigurasiones de montaje de los transductores

### 2.2 Aplicaciones

El medidor de caudal UTM10 se puede usar en una amplia gama de aplicaciones de medición. El transmisor es fácil de programar y permite que el producto estándar se pueda utilizar en tuberías de tamaños que van desde 12 mm a 2540 mm ( $\frac{1}{2}$  "a 100").

Hay que tener en cuenta que los conjuntos de transductores de 12 mm a 40 mm ( $\frac{1}{2}$  "a 1½") requieren que el transmisor se configure a 2 MHz. Los transductores UTT10-050L requieren el uso de una frecuencia de transmisión de 500 KHz. La frecuencia de transmisión se puede seleccionar mediante el programa informático o el teclado del transmisor.

Puede trabajar en variedad de aplicaciones de líquidos:

- Líquidos ultrapuros
- Agua de refrigeración
- Agua potable
- Agua de ríos
- Productos químicos
- Efluentes de fábricas
- Desagües
- Agua regenerada
- Otros

Debido a que los transductores no tienen contacto con el líquido y no tienen partes móviles, al medidor no le afecta la presión del sistema, suciedad o desgaste:

- **UTT10-050S** y **UTT10-050L** (transductores estándar) rango de temperatura de superficie de tubería entre -40 y +121°C (-40 y +250°F).
- **UTT10-050H** transductores para alta temperatura pueden trabajar a una temperatura de superficie de tubería entre -40 y +176°C (-40 y +350°F).
- **UTT10-015S** a **UTT10-040S** transductores para tuberías pequeñas para trabajar a una temperatura de superficie de tubería entre -40 y +121°C (-40 y +250°F).

---

## 2.3 Conformidad CE

El transmisor UTM10 se puede instalar conforme a con normas EN 55011 (CISPR 11). Ver los dibujos de cumplimiento de la CE en el apéndice - Sección 9.

## 2.4 Seguridad del usuario

El UTM10 es de construcción modular y proporciona seguridad eléctrica para el operador. La pantalla contiene voltajes que no superan los 28 Vcc. El panel delantera se puede abrir para permitir el acceso a las conexiones.



**Atención:** Desconectar la alimentación eléctrica antes de abrir la caja del instrumento. El cableado debe cumplir siempre con las normativas locales.

## 2.5 Integridad de datos

La memoria flash no volátil guarda todos los valores introducidos por el usuario de la configuración durante varios años a 25°C (77°F), incluso si se corta la alimentación o se apaga. La protección por contraseña forma parte del menú Seguridad (SEC MENU) y evita cambios accidentales de la configuración o que se resetee el totalizador.

## 2.6 Identificación de productos

El número de serie y el número del modelo del transmisor se encuentra en la superficie de la parte superior del cuerpo del transmisor. Si se requiere asistencia técnica, proporcione esta información al Servicio de Atención al Cliente.

# 3. Instalación del transmisor

## 3.1 Información general

Después de desembalar el UTM10, se recomienda que el material de embalaje se guarde por si fuese necesario almacenar o reenviar el instrumento a una ubicación diferente. Inspeccionar por daños el equipo y el embalaje. Si hubiese evidencia de daños durante el transporte, informe al transportista inmediatamente.

La caja de electrónica debe ser montada en un área que accesible para su mantenimiento, calibración o para poder observar la pantalla LCD.

- 1) Colocar el transmisor con la longitud de los cables del transductor suministrados. Si esto no fuese posible, se recomienda que se cambie el cable por uno que sea de longitud adecuada. Si se añade un cable adicional, utilizar cable coaxial RG59 75 ohmios y conexiones BNC. Se pueden instalar cables de transductores de hasta 300 metros (990 pies).
- 2) Montar el transmisor UTM10 en un lugar:
  - Donde haya pocas vibraciones.
  - Que esté protegido de líquidos corrosivos.
  - Que esté dentro del rango de temperatura ambiente del transmisores -40 a +85°C.
  - Protegido de la luz directa del sol. La luz solar directa puede aumentar la temperatura del transmisor por encima del límite máximo.
- 3) **Montaje** - Ver la Figura 2 para el montaje de la caja y detalles de las dimensiones. Asegúrese de que hay suficiente espacio para permitir la apertura de la puerta, mantenimiento y entradas del conducto. Fijar la caja a una superficie plana con dos elementos de fijación apropiados.
- 4) **Orificios de conducto** - utilizar los orificios para conductos para los cables entran en la caja. Los orificios no utilizados deben ser sellados con tapones.

Un kit opcional de entrada de cables está disponible para introducir los cables de alimentación y de los transductores. El número de este kit es D010-1100-000 y se puede pedir directamente al fabricante.

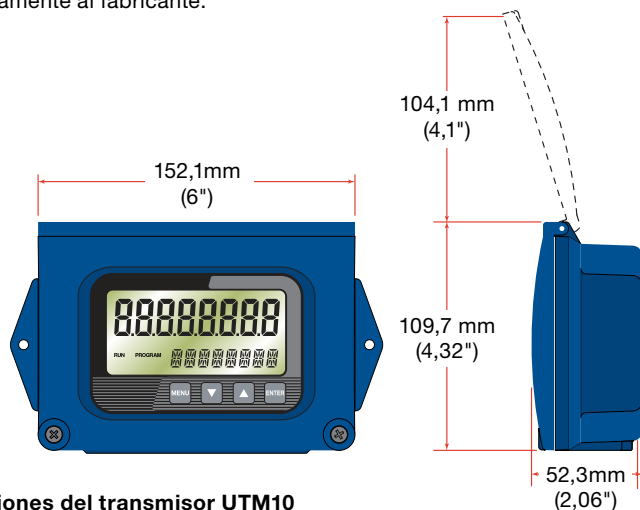


Fig. 2 Dimensiones del transmisor UTM10

**Nota:** Usar accesorios con protección IP65 (NEMA 4) para mantener la integridad de estanqueidad del panel delantero. En general, el orificio del conducto derecho (visto de frente) se utiliza para la alimentación, el orificio del conducto izquierdo es para las conexiones del transductor y el orificio central se utiliza para el cableado de I/O.



### 3.3 Conexiones de alimentación de corriente alterna

Conectar a una alimentación de 90 a 265 Vca, Neutro y Tierra en los terminales indicados en la Figura 4. No trabajar con el equipo sin conexión a toma de tierra.

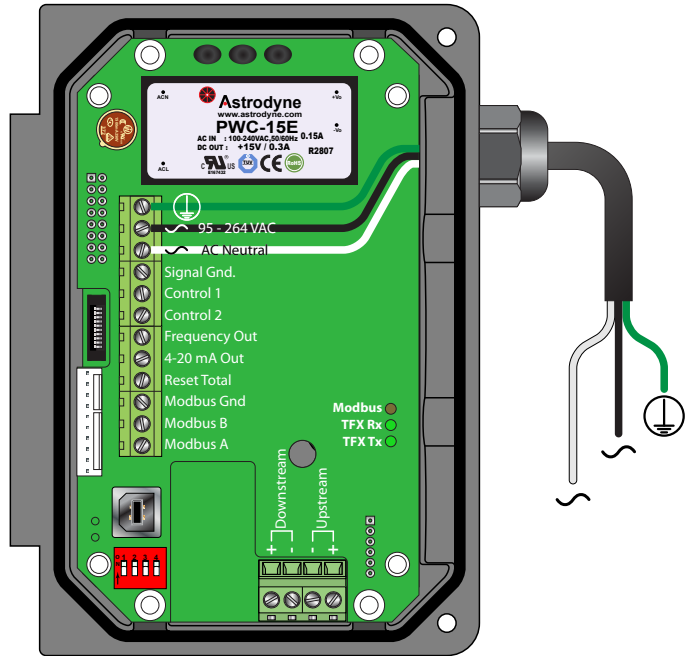


Fig. 4 Conexiones de alimentación ca

### 3.4 Conexiones de alimentación de ca de bajo voltaje

Conectar a una alimentación de 20 a 28 Vca, Neutro y Tierra en los terminales indicados en la Figura 5. No trabajar con el equipo sin conexión a toma de tierra.

La opción de alimentación a 24 Vca para el UTM10 está destinada para un sistemas de gestión de edificios y sistemas de climatización alimentados por una fuente de alimentación de 24 Vca, nominal. Esta fuente de alimentación la proporciona una línea de alimentación de corriente alterna a un transformador de 24 Vca e instalada por los electricistas de la instalación.

**Nota:** En las aplicaciones donde haya ruidos eléctricos, conectar a tierra el medidor de caudal en la tubería donde se montan los transductores para proporcionar una supresión de ruido adicional. Esto sólo es eficaz con tuberías metálicas conductoras. La toma de tierra (chasis) que sale de la fuente de alimentación debe ser retirada en el medidor de caudal y la nueva tierra conectando el medidor y la tubería en que está midiendo.

**Nota:** El bloque de terminales UTM10 puede alojar cables de 2,08 mm<sup>2</sup> (14 AWG).

**Nota:** Las versiones alimentadas con corriente alterna están protegidas por un fusible, PN D005-1301-012. Este fusible es equivalente al Wickmann P.N. 3720500041 o 37405000410.

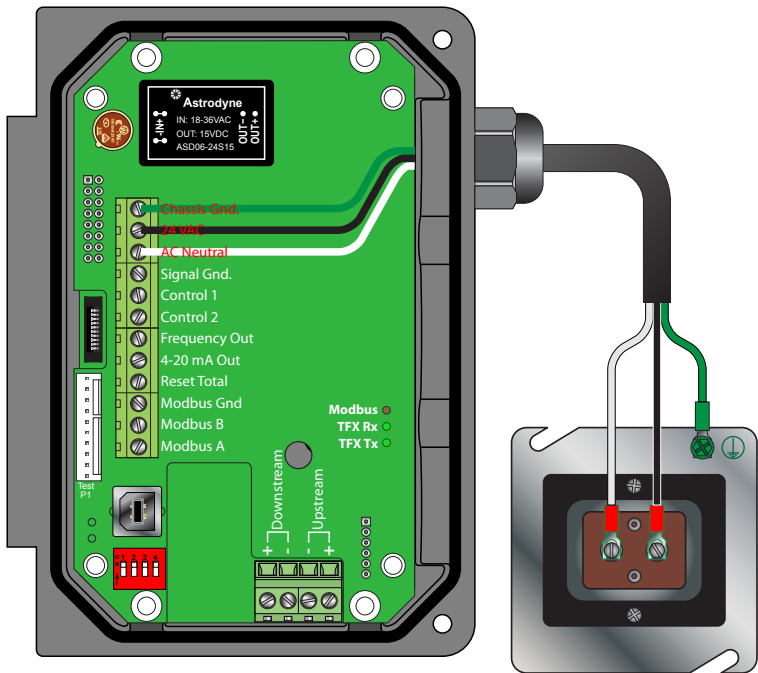


Fig. 5 Conexiones 24 Vca

Transformador de 24 Vca

### 3.5 Conexiones de alimentación de corriente continua

El UTM10 puede ser alimentado por una fuente de 10 a 28 Vcc, siempre que esta fuente sea capaz de suministrar un mínimo de 5 Vatios.

Conectar la alimentación cc a la entrada 10 - 28 VCC, Tierra y Masa, como se indica en la Figura 6.

**Nota:** Las versiones con alimentación cc están protegidas por un fusible con reset automático. Este fusible no precisa sustitución.

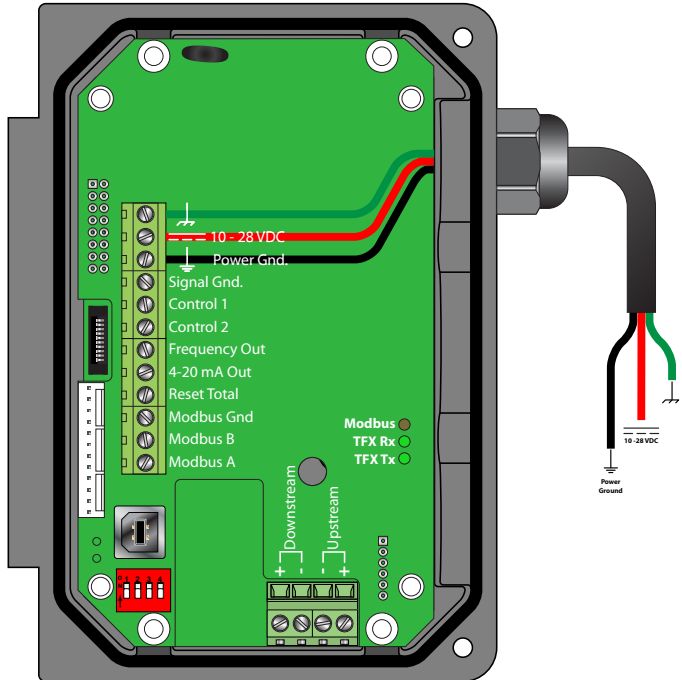


Fig. 6 Conexiones alimentación corriente continua

# 4. Instalación del transductor

## 4.1 General

Los transductores utilizados por el UTM10 contiene cristales piezoeléctricos para transmitir y recibir las señales de ultrasonidos a través de las paredes de los sistemas de tuberías para líquidos. Los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H son sencillos y de muy fácil instalación, pero espaciado y la alineación de los transductores es crítico para la precisión y el rendimiento del sistema. Se debe tener un cuidado especial para asegurarse de que estas instrucciones se siguen cuidadosamente. Los transductores de tubería pequeños UTT10-015S a UTT10-040S, integran los elementos transmisor y receptor eliminando la necesidad de separación de medición y alineación.

El montaje de los transductores ultrasónicos de tiempo de tránsito UTT10-05S, UTT10-050L y UTT10-050H consta de tres pasos:

- 1) Selección de la ubicación óptima en el sistema de tuberías.
- 2) Introducción de los parámetros de tubería y líquido en el programa informático o introduciendo los parámetros en el transmisor mediante el teclado. El programa informático o el programa interno de los transmisores calculará la distancia adecuada entre transductores en base a estos datos.
- 3) Preparación de la tubería y montaje de los transductores.

El transmisor UTM10-E requiere dos RTD para medir el uso de calor. El medidor utiliza RTDs de platino de 1000  $\Omega$ , de tres hilos, para dos tipos de montaje. Las RTD de montaje en superficie están disponibles para su uso en tuberías con buen aislamiento. Si la zona donde se ubicará la RTD no está aislada, las lecturas de temperatura resultarán inconsistentes se deberán utilizar RTDs del tipo de inserción.

## 4.2 Paso 1 - Lugar de montaje

El primer paso en el proceso de instalación es seleccionar el lugar óptimo de ubicación donde se realizará la medición de caudal. Para que lo haga de forma efectiva, se requiere un conocimiento básico del sistema de tuberías.

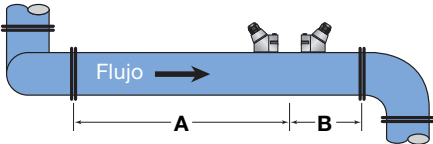

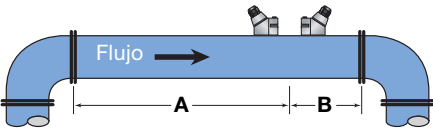
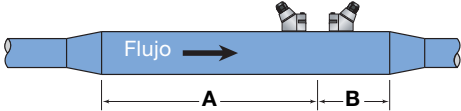
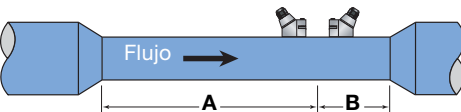
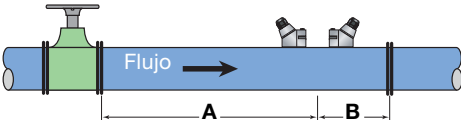
Un emplazamiento óptimo se define como:

- Un sistema de tubería que esté completamente lleno de líquido donde se toman las medidas. El tubo puede estar completamente vacío durante un ciclo de proceso - y producirá un código de error 0010 (baja intensidad de la señal) que se visualizará en el medidor de caudal, mientras la tubería esté vacía. Este código de error se borrará automáticamente una vez que la tubería se llene de líquido. No se recomienda montar los transductores en una zona donde la tubería pueda llegar a estar parcialmente llena. Las tuberías parcialmente llenas causarán un funcionamiento erróneo e impredecible del medidor de caudal.
- Un sistema de tuberías que tiene tramos de tubería sin obstrucciones como los descritos en la Tabla 1. Los diámetros de tuberías rectas recomendadas se aplican a las tuberías tanto horizontales como verticales. Los tramos rectos de la Tabla 1 se aplican a velocidades nominales de líquidos de 2,2 m/s (7 ft/s). A medida que aumenta velocidad del líquido por encima de esta tasa nominal, los requisitos de tramos rectos aumenta proporcionalmente.
- Montar los transductores en un área donde no puedan ser golpeados inadvertidamente durante el funcionamiento normal.
- Evitar instalaciones de tuberías que fluyen hacia abajo a menos que la presión aguas abajo sea adecuada para superar el llenado parcial o cavitación en la tubería.



## Tabla 1 Configuración de tubería y posicionamiento de transductores

El medidor de caudal proporcionará mediciones repetibles en sistemas de tuberías que no cumplen con estos requisitos, pero la precisión de estas lecturas se puede verse afectada.

Configuración de tubería y posición de los transductores	Diámetros aguas arriba	Diámetros aguas abajo
	A	B
	30	5
	15	5
	10	5
	10	5
	10	5
	30	5

### 4.3 Paso 2 - Separación de los transductores

Los medidores de tiempo de tránsito UTM10 se pueden usar con cuatro diferentes tipos de transductores: UTT10-050S, UTT10-050L, UTT10-050H y UTT10-015S a UTT10-040S. Los medidores de caudal que utilizan los conjuntos de transductores UTT10-05S, UTT10-050L o UTT10-050H constan de dos sensores independientes que funcionan los dos como emisores y receptores de ultrasonidos. Los transductores UTT10-015S a UTT10-040S integran tanto el receptor y transmisor en una sola unidad que fija la separación de los cristales de piezoeléctricos. Los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H se fijan en el exterior de una tubería cerrada, a una distancia específica entre sí.

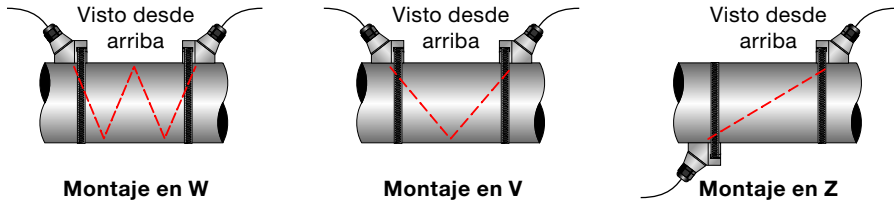
Los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H se pueden montar en:

- **Montaje en W** donde el sonido atraviesa cuatro veces la tubería. Este tipo de montaje produce los mejores valores de tiempo de tránsito relativos, pero la intensidad de la señal es más débil.
- **Montaje en V** donde el sonido atraviesa dos veces la tubería. El montaje en V para tener un equilibrio entre el tiempo de tránsito y la fuerza de la señal.
- **Montaje en Z** donde los transductores están montados en lados opuestos de la tubería y el sonido cruza la tubería una vez. El montaje en Z proporciona la mayor fuerza de la señal, pero el tiempo de tránsito es relativamente menor.

**Tabla 2**  
**Tipos de montaje de transductores –**  
**UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H**

Montaje de transductores	Material tubería	Tamaño tubería	Composición del líquido
<b>Montaje en W</b>	Plástico (todos)	50 - 100 mm (2" - 4")	Nivel bajo de TSS (Total Sólidos en Suspensión); sin aireación
	Acero al carbono		
	Acero inoxidable		
	Cobre		
	Hierro dulce	No recomendado	
	Hierro fundido		
<b>Montaje en V</b>	Plástico (todos)	100 - 300 mm (4" - 12")	
	Acero al carbono		
	Acero inoxidable		
	Cobre	100 - 750 mm (4" - 30")	
	Hierro dulce	50 - 300 mm (2" - 12")	
	Hierro fundido		
<b>Montaje en Z</b>	Plástico (todos)	>750 mm (>30")	
	Acero al carbono	>300 mm (>12")	
	Acero inoxidable		
	Cobre	>750 mm (>30")	
	Hierro dulce	>300 mm (>12")	
	Hierro fundido		

Para más detalles, ver la Figura 7. La configuración de montaje adecuado se basa en las características del líquido y tuberías. La selección del tipo de montaje adecuado de los transductores no es totalmente previsible y muchas veces depende de estadísticas. La Tabla 2 nos muestra las configuraciones de montaje recomendadas para aplicaciones comunes. Estas configuraciones recomendadas pueden necesitar ser modificadas para aplicaciones específicas, por aireación, sólidos en suspensión, tuberías no redondas o malas condiciones de las tuberías. El uso del programa de diagnóstico del UTM10 para determinar el tipo de montaje óptimo del transductor se describe más adelante en esta sección.



**Fig. 7 Tipos de montaje de transductores – UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H**

**Tabla 3  
Tipos de montaje de transductores – UTT10-015S a UTT10-040S**

Tamaño	Frecuencia	Transductor	Tipo de montaje
15 mm ½"	2 MHz	UTT10-015SM	V
		UTT10-015SC	
		UTT10-015SP	
20 mm ¾"	2 MHz	UTT10-020SM	
		UTT10-020SC	
		UTT10-020P	
25 mm 1"	2 MHz	UTT10-025SM	
		UTT10-025SC	
		UTT10-025P	
32 mm 1¼"	2 MHz	UTT10-032SM	
		UTT10-032SC	
		UTT10-032SP	
40 mm 1½"	2 MHz	UTT10-040SM	
		UTT10-040SC	
		UTT10-040SP	

Para tamaños de tubería de 600 mm (24") se recomienda usar el transductor más grande UTT10-050L que utiliza una frecuencia de transmisión de 500 KHz.

Puede ser ventajoso usar el transductor UTT10-050L en tuberías de tamaños entre 100 a 600 mm (4" - 24") si hay aspectos menos cuantificables que producen complicaciones, como lodos, tuberculación, incrustaciones, revestimientos de caucho, revestimientos de plástico, mortero grueso, burbujas de gas, sólidos en suspensión, emulsiones o tuberías que están parcialmente enterradas en las que se requiere un montaje tipo V, etc.

---

## 4.4 Paso 3 - Introducción de los datos de tubería y líquido

El sistema UTM10 calcula la distancia adecuada entre transductores mediante usando la información introducida por el usuario de la tubería y del líquido. Esta información se puede introducir usando el teclado del UTM10 o usando el programa informático opcional.

La mejor precisión se consigue cuando la separación de los transductores es exactamente lo que calcula el UTM10, por lo que se debe usar la distancia calculada si la señal es satisfactoria. Si la tubería no es redonda, el espesor de la pared no es correcto o el líquido que se mide tiene una velocidad de sonido diferente al líquido que se ha programado en el transmisor, la distancia puede variar del valor calculado. Si este es el caso, los transductores deben estar colocados en el lugar donde se detecta el nivel más alto de señal moviendo los transductores lentamente en la zona de montaje.

**Nota:** La distancia entre transductores se calcula considerando una tubería 'ideal'. Casi nunca se encuentra una tubería ideal por lo tanto habrá que cambiar la distancia de separación de los transductores. Una forma eficaz para maximizar la fuerza de la señal es configurar la pantalla para que muestre la fuerza de la señal, fijar un transductor en la tubería y luego a partir de la distancia calculada, mover el otro transductor pequeñas distancias hacia adelante y atrás para encontrar el punto de máxima fuerza de señal.

**Importante.** Introducir todos los datos incluidos en esta lista, guardar datos y resetear el UTM10 antes de montar los transductores.

Se precisa la siguiente información para programar el instrumento:

Tipo de configuración de los transductores	Diámetro externo de la tubería (OD)
Espesor de la pared de la tubería	Material de la tubería
Velocidad de sonido en la tubería*	Rugosidad relativa de la tubería*
Espesor del revestimiento (si corresponde)	Material del revestimiento (si corresponde)
Tipo de fluido	Velocidad de sonido del fluido*
Viscosidad del fluido*	Gravedad específica del fluido*

- \* **Nota:** La mayor parte de los datos relativos a la velocidad del sonido en la tubería, la viscosidad y la gravedad específica está pre-programado en el medidor de caudal UTM10. Estos datos sólo deben ser modificados si se sabe que los datos de una aplicación particular varían de los valores de referencia. Ver la Sección 7 'Puesta en marcha y configuración' para obtener instrucciones sobre cómo introducir los datos de configuración en el medidor de caudal UTM10 a través del teclado del transmisor. Ver la Sección 8 'Programa informático' para la introducción de datos a través del software.

Los valores nominales para estos parámetros están incluidos dentro del sistema operativo del UTM10. Los valores nominales pueden ser usados como aparecen o pueden ser modificados si se conocen los valores exactos del sistema.

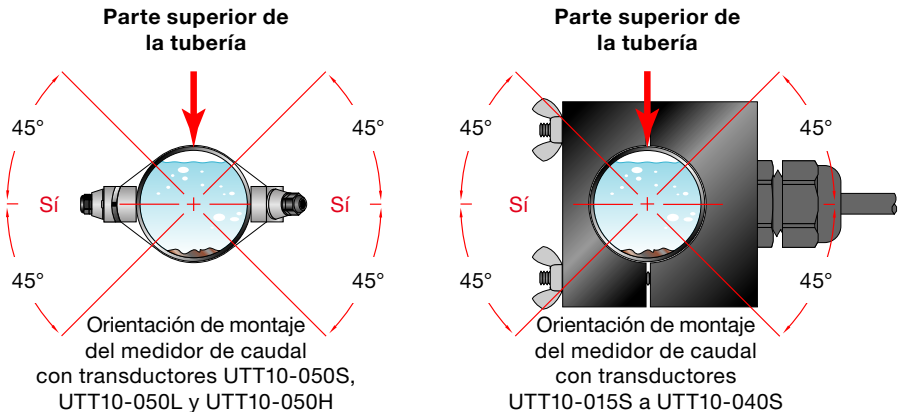
Después de introducir los datos que figuran más arriba, el UTM10 calculará la adecuada distancia de separación de los transductores para el conjunto de datos en particular. Esta distancia estará en milímetros si está configurado en unidades métricas o en pulgadas si el UTM10 se configura en unidades imperiales.

## 4.5 Paso 4 - Montaje del transductor

**Preparación de la tubería** - Después de seleccionar la ubicación óptima de montaje (Paso 1 - la Sección 4,2) y determinar con éxito la distancia de separación de los transductores (Pasos 2 y 3, Secciones 4.3 y 4.4), se pueden montar los transductores en la tubería.

Antes de que un transductor se monte en la superficie de la tubería, se debe eliminar de todo el óxido, incrustaciones y humedad de un área ligeramente más grande que la superficie plana de cada transductor. Para tuberías con superficies rugosas, como tuberías de hierro dúctil, se recomienda que se le pase un cepillo de alambre a la superficie de la tubería para que tenga un acabado brillante. La pintura ni otros recubrimientos no hay que eliminarlos al menos que esté pelándose o con burbujas. Los tubos de plástico generalmente no requieren preparación de la superficie excepto una limpieza con jabón y agua.

Los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H de deben estar correctamente orientados y con la distancia de separación adecuada sobre la tubería para proporcionar un rendimiento óptimo y fiabilidad. En tuberías horizontales, cuando se requiere un montaje en Z, los transductores deben ser montados a 180° el uno del otro y al menos a 45° del centro superior y del centro inferior de la tubería - Ver la Figura 8. También ver instalación del transductor montaje en Z (Sección 4.8). En tuberías verticales la orientación no es crítica.

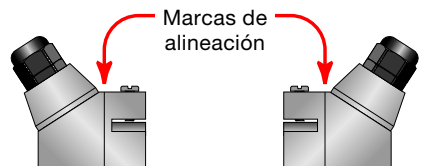


**Fig. 8 Orientación de transductores – Tuberías horizontales**

La distancia de separación entre los transductores se mide entre las dos marcas de alineación en los lados de los transductores. Estas marcas están a aproximadamente a 19 mm (0,75") del borde y de los transductores UTT10-050S UTT10-050H, y a 30 mm (1,2") en los transductores UTT10-050L - Ver Figura 9.

Los transductores UTT10-015S a UTT10-040S deben montarse con el cable saliendo a  $\pm 45^\circ$  del lateral en una tubería horizontal. Ver Figura 8. En tuberías verticales de la orientación no importa.

**Fig. 9 Marcas de alineación en el transductor**

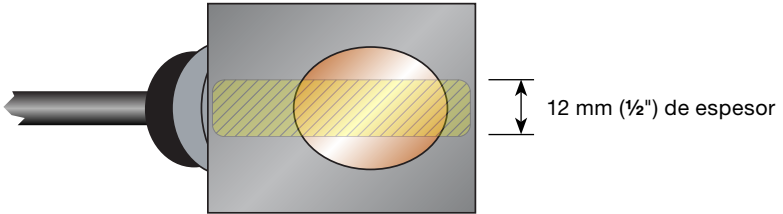


---

## 4.6 Instalación de montaje en V y montaje en W

### 4.6.1 Aplicación de la pasta transductora

Para los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H, colocar una sola gota de pasta, aproximadamente 12 mm ( $\frac{1}{2}$ " ) de espesor, sobre la cara plana del transductor. Ver Figura 10. Generalmente se utiliza una grasa a base de silicona como medio de acoplamiento acústico, pero cualquier sustancia similar a la grasa que se no 'fluya' a la temperatura que la tubería puede operar será aceptable. Para temperaturas en la superficie de la tubería superiores a 55°C (130°F), se recomienda Sonotemp® (PN D002-2011-010).



**Fig. 10** Aplicación de la pasta transductora

## 4.6.2 Posicionamiento del transductor

- 1) Colocar el transductor de aguas arriba en su posición y asegurarlo con una brida de montaje. Las bridas deben estar colocadas en la ranura curva en el extremo del transductor. Un tornillo ayuda a mantener el transductor en la brida. Comprobar que el transductor está centrado en la tubería y ajustar si fuese necesario. Apretar la brida del transductor firmemente.
- 2) Colocar el transductor de aguas abajo en la tubería en el lugar calculado para el transductor (Figura 11) - Ver la sección 6 'Instrucciones para inicio rápido'. Mediante la aplicación de una presión firme de la mano que la señal sea mayor a 5 - Si está así, fijar el transductor en este lugar. Si la intensidad de la señal no llega a 5, utilice una presión firme de la mano y lentamente mueva el transductor más cerca y lejos del transductor de aguas arriba, observando la fuerza de la señal.

**Nota:** Las lecturas de fuerza de señal sólo se actualizan cada pocos segundos, por lo que es aconsejable mover el transductor, esperar a ver si la señal está aumentando o disminuyendo y repetir hasta que se alcanza el nivel más alto.

La intensidad de la señal se puede visualizar en la pantalla UTM10 o en la pantalla principal de datos en el programa informático - Ver Sección 8. Fijar el transductor en la posición donde se observa la mayor intensidad de la señal. El valor por defecto de la señal es 5, sin embargo, hay muchas condiciones específicas de la aplicación que pueden impedir que la fuerza de la señal alcance este nivel. Para el UTM10, los niveles de señal inferiores a 5 probablemente no sean aceptables para obtener lecturas fiables.

- 3) Si después del ajuste del transductor la señal no se eleva por encima de 5, entonces un habrá que seleccionar un tipo de montaje del transductor alternativo. Si el método es de montaje en W, vuelva a configurar el transmisor para montaje en V, mover el transductor de aguas abajo a una nueva distancia de separación y repita el Paso 4 (Sección 4.5).

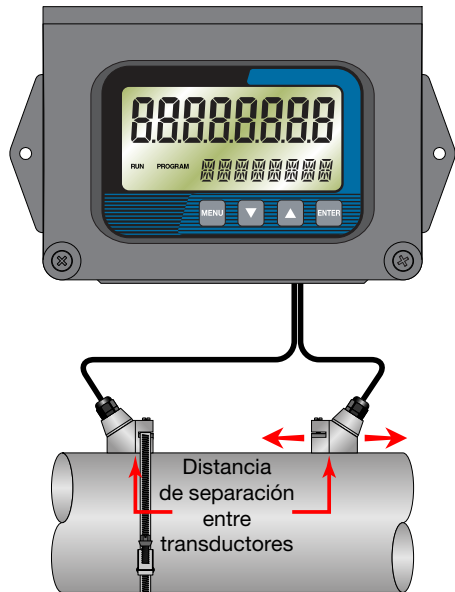


Fig. 11 Colocación de transductores

**Nota:** Montaje de los transductores de alta temperatura es similar al montaje para los transductores UTT10-050S y UTT10-050L. Las instalaciones de alta temperatura requieren pasta transductora que no 'fluya' a la temperatura que pueda haber en la superficie de la tubería.

**Nota:** Como regla general, el UTT10-050L se debe utilizar en tuberías de 600 mm (24") y mayores ni tampoco para aplicaciones en tuberías menores a 100 mm (4"). Considere la posibilidad de la aplicación de un transductor UTT10-050L en un tuberías menores a 600 mm (24") si hay aspectos menos cuantificables, como lodos, incrustaciones, revestimientos de caucho, revestimientos plásticos, revestimientos gruesos de mortero, burbujas de gas, sólidos en suspensión, emulsiones, o una tubería más pequeña que esté parcialmente enterrada donde se requiere un montaje en V.

## 4.7 Instalación del transductor UTT10 para pequeñas tuberías

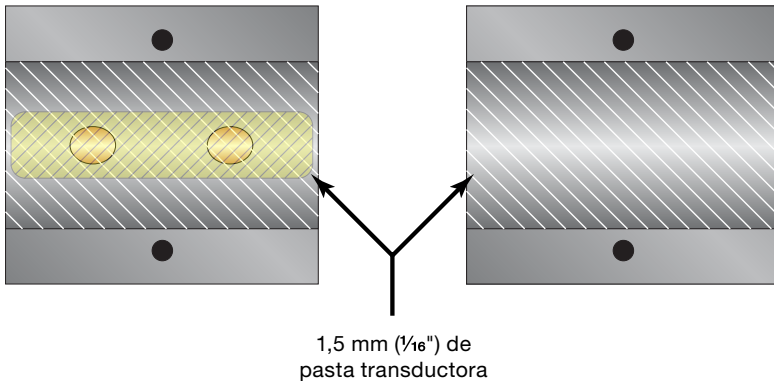
### 4.7.1 UTT10-015S a UTT10-040S

#### Instalación del transductor para pequeñas tuberías

Los transductores para pequeñas tuberías están diseñados para tuberías de unos diámetros exteriores específicos. No intente montar un transductor UTT10-015S a UTT10-040S en una tubería que sea demasiado grande o demasiado pequeño para el transductor. Contacte con el fabricante para que se le envíe el tamaño correcto de transductor.

**La instalación de los UTT10-015S to UTT10-040S consta de los siguientes pasos:**

- 1) Aplicar una capa fina de pasta transductora a las dos mitades del alojamiento del transductor, donde entrará en contacto con la tubería. Ver Figura 12.
- 2) En las tuberías horizontales, montar el transductor con una orientación que las salidas de cables estén a  $\pm 45^\circ$  del lateral de la tubería. No instalar con el cable saliendo de la parte superior o inferior de la tubería. En tuberías verticales de la orientación no importa - Ver Figura 8, página 17.
- 3) Apretar las tuercas de mariposa para que la pasta transductora comience a fluir hacia fuera de los bordes del transductor o salaga por el espacio entre las mitades del transductor. No apretar demasiado.
- 4) Si la intensidad de la señal es inferior a 5, volver a montar el transductor en otro lugar en el sistema de tuberías.



**Fig. 12 Aplicación de la pasta transductora – transductores UTT10-015S a UTT10-040S**

**Nota:** Si se ha comprado un transductor para pequeñas tuberías UTT10-015S a UTT10-040S por separado del medidor de caudal UTM10, habrá que seguir el siguiente procedimiento de configuración - Ver Sección 4.7.2.



## 4.7.2 UTT10-015S a UTT10-040S

### Procedimiento de configuración del transductor para pequeñas tuberías

- 1) Establecer comunicaciones con el medidor de caudal por tiempo de tránsito - Ver Sección 8 'Programa informático'.
- 2) En la barra de Herramientas seleccionar Calibration - Ver Figura 13.
- 3) En el menú que aparezca, hacer clic dos veces en el botón Next para ir a Página 3 de 3 - Ver Figura 14.
- 4) Hacer clic en Edit.

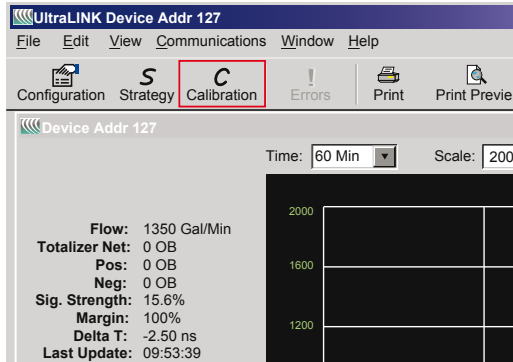


Fig. 13 Pantalla de visualización de datos

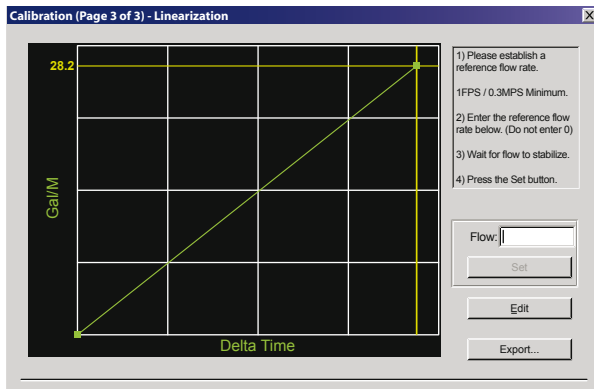
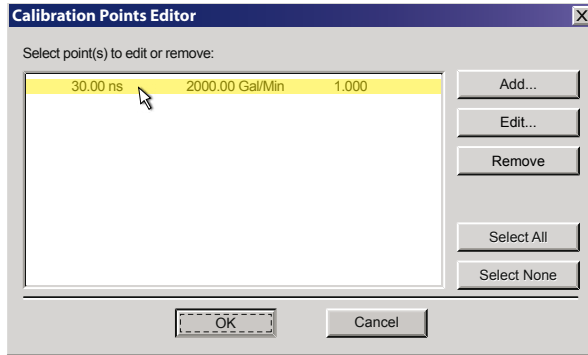
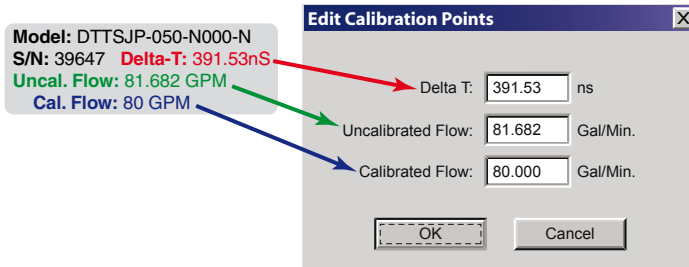


Fig. 14 Calibración (página 3 de 3)

- 5) Si aparece un punto de calibración en la pantalla Calibration Points Editor, registrar la información y hacer clic en Remove - Ver Figura 15.
- 6) Hacer clic en ADD...



**Fig. 15 Pantalla Edición de puntos de calibración**



**Fig. 16 Edición de puntos de calibración**

- 7) Introducir los datos de Delta T, Uncalibrated Flow (Caudal sin calibrar), y Calibrated Flow (Caudal calibrado) de la etiqueta de calibración del UTT10-015S a UTT10-040S, después hacer clic en OK - Ver Figura 16.
- 8) Hacer clic en OK en la pantalla Edit Calibration Points.
- 9) El proceso volverá a la Página 3 de 3. Hacer clic en Finish - Ver Figura 14.
- 10) Una vez completado 'Writing Configuration File', apagar el equipo y volver a encender para activar los nuevos ajustes.

## 4.8 Montaje de transductores en configuración montaje en Z

La instalación en tuberías más grandes requiere una medición cuidadosa de la colocación lineal y radial de los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H. Si los transductores no se orientan y colocan correctamente en la tubería puede producir señales débiles y/o lecturas imprecisas. Esta sección nos muestra un método para colocar correctamente los transductores en las tuberías más grandes. Este método requiere de un rollo de papel, cinta adhesiva y algo para marcar.

- 1) Envolver el papel alrededor de la tubería como se muestra en la Figura 17. Alinear los extremos de papel con una precisión de 6 mm ( $\frac{1}{4}$ ").

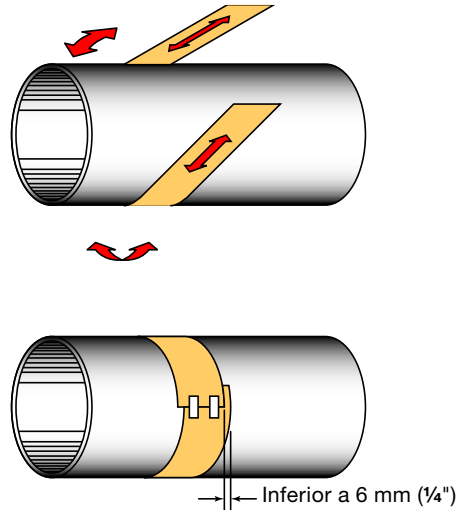


Fig. 17 Alineación de plantilla de papel

- 2) Marcar la intersección de los dos extremos del papel para indicar la circunferencia. Retirar la plantilla y extenderla sobre una superficie plana. Doblar la plantilla a la mitad, dividiendo la circunferencia. Ver Figura 18.

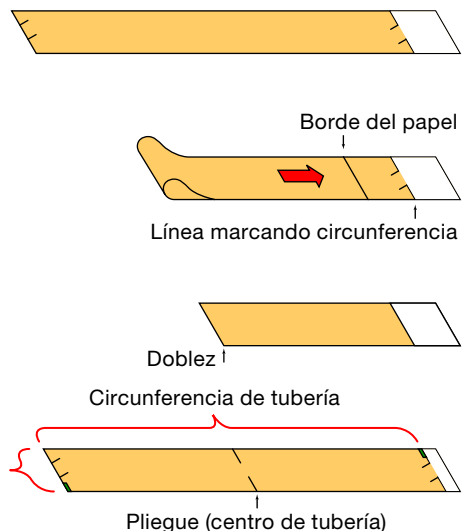
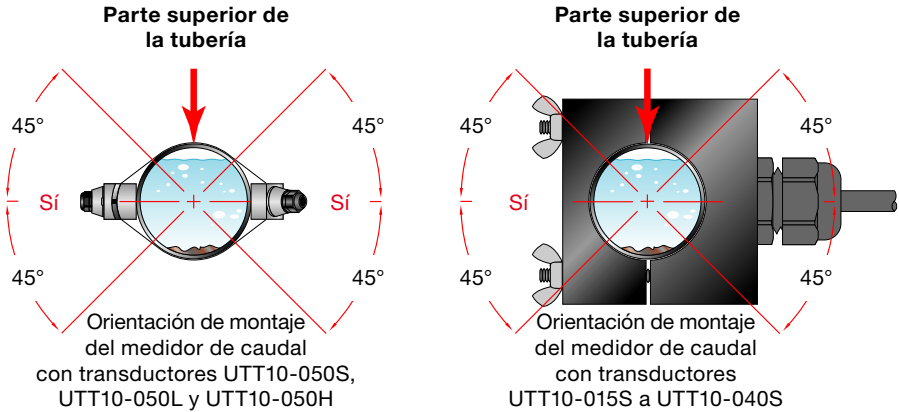


Fig. 18 Dividiendo la tubería en dos

- 3) Doblar el papel en la línea de plegado. Marcar el pliegue. Marcar en la tubería donde se encuentra uno de los transductores. Ver Figura 19 para las orientaciones radiales aceptables. Envolver la plantilla de nuevo alrededor de la tubería, colocar el comienzo y una esquina del pliegue en el lugar de la marca. Pasar al otro lado de la tubería y marcar la tubería donde el pliegue. Medir desde el pliegue (directamente a través de la tubería desde la ubicación del primer transductor) la medida que hemos sacado en la Sección 4.3, 'Paso 2 - Separación de los transductores'. Marcar esta posición en la tubería.



**Fig. 19 Orientación de transductores – Tuberías horizontales**

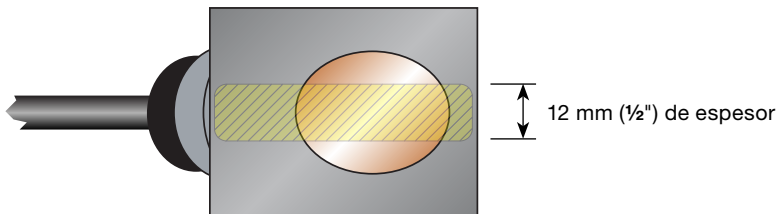
- 4) Las dos marcas de la tubería están correctamente alineadas y medidas. Si no se puede acceder a la parte inferior de la tubería y no se puede envolver papel alrededor de la circunferencia, cortar un trozo de papel que alcance la  $\frac{1}{2}$  de la circunferencia de la tubería y extenderlo en la parte superior de la tubería. Se puede encontrar la longitud de la mitad de la circunferencia por:

$$\frac{1}{2} \text{ Circunferencia} = \text{Diámetro externo de la tubería } (\varnothing \text{ Ext}) \times 1,57$$

Consulte la Sección 4.6.2 'Posicionamiento del transductor' para la distancia entre transductores.

Marcar las esquinas opuestas del papel en la tubería. Colocar los transductores de estas dos marcas.

- 5) Para los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H, colocar una sola gota de pasta, aproximadamente 12 mm ( $\frac{1}{2}$ " de espesor, sobre la cara plana del transductor. Ver Figura 20. Generalmente se utiliza una grasa a base de silicona como medio de acoplamiento acústico, pero cualquier sustancia similar a la grasa que se no 'fluya' a la temperatura que la tubería puede operar será aceptable. Para temperaturas en la superficie de la tubería superiores a 55.

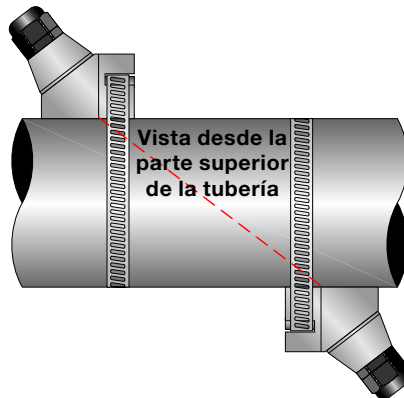


**Fig. 20 Aplicación de la pasta transductora**

- 6) Colocar el transductor de aguas arriba en su posición y asegurarlo con una brida de montaje u otro dispositivo de sujeción. Las bridas deben estar colocadas en la ranura curva en el extremo del transductor. Un tornillo ayuda a mantener el transductor en la brida. Comprobar que el transductor está centrado en la tubería y ajustar si fuese necesario. Apretar la brida del transductor firmemente. Las tuberías de gran tamaño pueden precisar de más de una brida metálica para cubrir la circunferencia de la tubería.
- 7) Colocar el transductor de aguas abajo en el tubo en el espacio transductor calculado - Ver la Figura 21. Utilice una presión firme de la mano y lentamente mueva el transductor más cerca y lejos del transductor de aguas arriba, observando la fuerza de la señal. Fijar el transductor en la posición donde se observa la mayor intensidad de la señal. Una señal entre 5 y 98 es aceptable. El valor por defecto de la señal es 5, sin embargo, hay muchas condiciones específicas de la aplicación que pueden impedir que la fuerza de la señal alcance este nivel.

Una señal con una intensidad mínima de 5 es aceptable siempre y cuando este nivel de la señal se mantenga en todas las condiciones de flujo.

En algunas tuberías, un ligero giro del transductor puede hacer que la intensidad de la señal aumente a niveles aceptables.

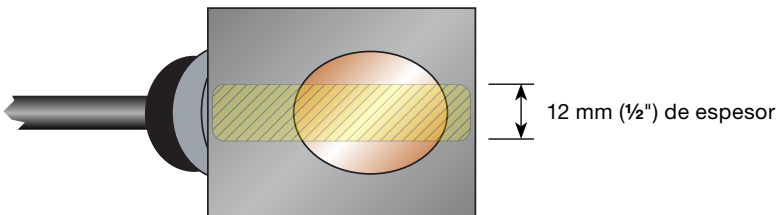


**Fig. 21 Colocación del transductor Montaje en Z**

- 8) Algunas características de tuberías y líquidos pueden hacer que la intensidad de la señal supere 98. El problema con trabajar con un UTM10 con muy alta intensidad de señal es que las señales pueden saturar los amplificadores de entrada y causar lecturas erróneas. Para disminuir la intensidad de la señal se podría cambiar el método de montaje del transductor para que tenga una ruta de transmisión más larga. Por ejemplo, si hay exceso de fuerza de la señal y los transductores están montados en un montaje en Z, intente cambiar a montaje en V o montaje en W. Por último, también se puede mover un transductor ligeramente fuera de línea con el otro transductor para bajar la intensidad de la señal.
- 9) Fijar el transductor con una brida de montaje metálica u otro dispositivo de sujeción.

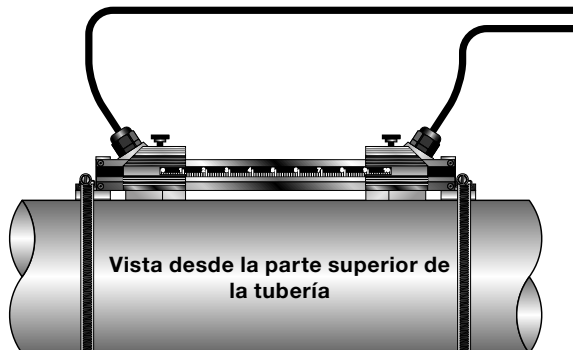
## 4.9 Instalación de rieles de montaje:

- 1) Se puede utilizar un riel de montaje de transductor para tuberías que tienen diámetros externos entre 50 y 250 mm (2" y 10"). Si la tubería está fuera de ese rango, seleccione un método de montaje en V o montaje en Z.
- 2) Instalar el riel de montaje en el lateral de la tubería con las bridas de acero inoxidable suministradas. No montar en la parte superior o inferior de la tubería. La orientación en tuberías verticales no es crítica. Asegúrese de que el riel está paralelo a la tubería y que los cuatro pies de montaje están tocando la tubería.
- 3) Deslizar los dos soportes de sujeción del transductor hacia la marca central en el riel de montaje.
- 4) Colocar una sola gota de pasta, aproximadamente 12 mm (1/2") de espesor, sobre la cara plana del transductor. Ver Figura 22.



**Fig. 22 Aplicación de la pasta transductora**

- 5) Colocar el primer transductor entre los rieles de montaje cerca del punto cero en la escala. Deslizar el soporte de sujeción sobre el transductor. Ajustar el soporte/transductor de manera que la muesca del soporte esté alineado con el cero en la escala - Ver Figura 23.
- 6) Fijar con el tornillo. Comprobar que el tornillo en la muesca en la parte superior del transductor. (No se requiere una presión excesiva. Aplicar sólo la presión necesaria para que la pasta transductora llene el espacio entre la tubería y transductor.)
- 7) Colocar el segundo transductor entre los rieles de montaje cerca de la medida que hemos sacado en la Sección 4.3, 'Paso 2 - Separación de los transductores'. Leer la dimensión de la escala riel de montaje. Deslizar el soporte de sujeción del transductor sobre el transductor y fijar con el tornillo.



**Fig. 23 Instalación de rieles de montaje**

# 5. Señales de entrada y salida

## 5.1 General

El UTM10 está disponible con las siguientes configuraciones:

- 1) Existe una versión para caudal UTM10-S equipado con una salida de 4-20 mA, dos salidas de colector abierto, una salida de rango de frecuencia y de comunicaciones RS485 usando el conjunto de comandos Modbus RTU.
- 2) La versión para energía UTM10-E tiene entradas para dos sensores RTD de 1000  $\Omega$  en lugar de las salidas de rango de frecuencia y de alarma. Esta versión permite la medición de la temperatura en la tubería de entrada y de salida, por lo que se pueden realizar los cálculos de consumo de energía.

## 5.2 Señal de salida 4-20 mA

Las señales de salida 4-20 mA son compatibles con la mayoría de los sistemas de registro de datos transmitiendo una señal analógica de corriente que es proporcional al caudal del sistema. La salida 4-20 mA está alimentada internamente y puede abarcar rangos positivos y negativos de caudal/energía.

Para unidades con alimentación de corriente alterna, la salida de 4-20 mA se controla desde una fuente de 15 Vcc situada en el medidor de caudal. La fuente está aislada de las conexiones a tierra dentro de la UTM10. El modelo alimentado por corriente alterna puede soportar cargas de lazo de hasta 400 W. Los medidores de caudal con alimentación cc utilizan el voltaje de alimentación de corriente continua para alimentar el lazo de corriente. El lazo de corriente no está aislado de la toma de tierra de corriente continua o de la alimentación. La Figura 24 nos muestra gráficamente las cargas permitidas para varios voltajes de entrada. La combinación de voltaje de entrada y carga del lazo debe permanecer dentro de la zona sombreada de la figura 24.

$$\frac{\text{Voltaje alimentación} - 7 \text{ Vcc}}{0,02} = \text{Resistencia máxima del lazo}$$

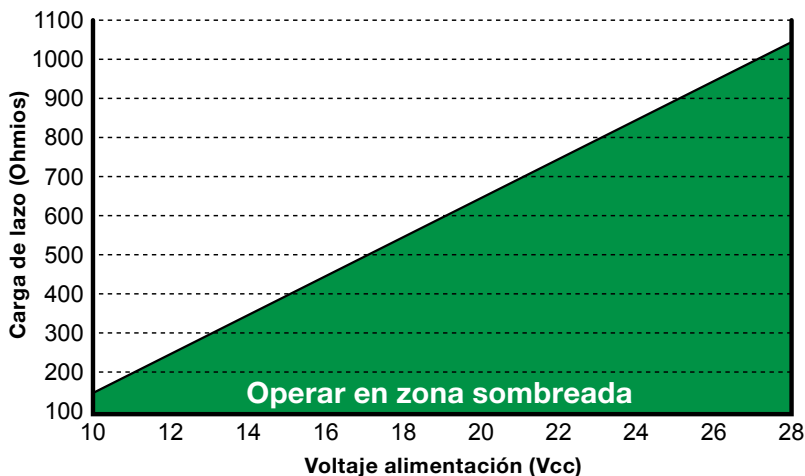


Fig. 24 Resistencia permisible del lazo (con alimentación cc)

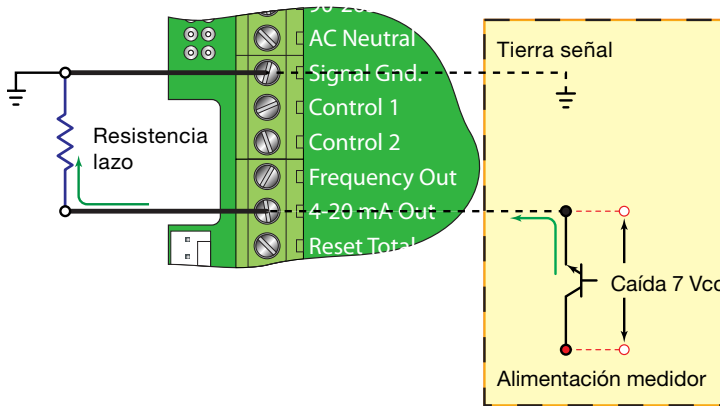


Fig. 25 Salida 4-20 mA

La señal de salida 4-20 mA está disponible entre los terminales de la salida 4-20 mA y Tierra señal como se muestra en la Figura 25.

### 5.3 Señales de salida de control, sólo UTM10-S

El modelo medidor de caudal UTM10-S incluye dos salidas independientes a transistor de colector abierto. Cada salida puede configurarse para una de las siguientes cuatro funciones:

- Alarma de rango
- Alarma de intensidad de la señal
- Totalización / Totalización de impulsos
- Errores
- Ninguna

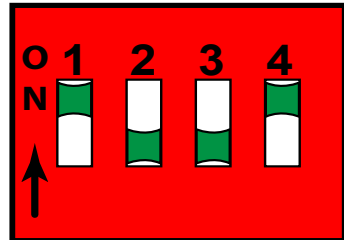


Fig. 26 Interruptores DIP

Ambas salidas de control están clasificados para un máximo de 100 mA y 10 a 28 Vcc. Se puede añadir una resistencia pull-up externamente o se puede seleccionar una resistencia pull-up interna de 10 KΩ con los interruptores DIP en la tarjeta de alimentación.

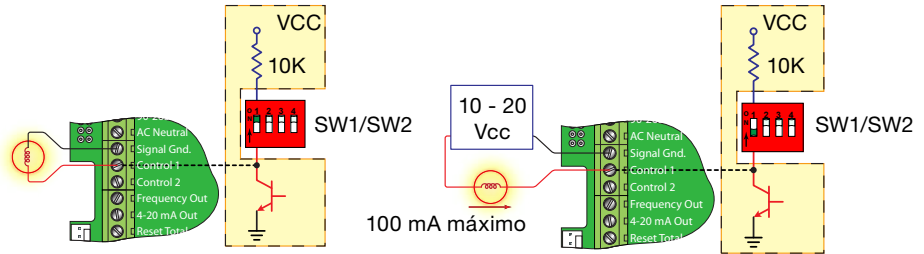
Tabla 4 Funciones interruptores DIP

Interruptor	S1	S2	S3	S4
<b>On</b>	Control 1 resistencia pull-up EN circuito	Control 2 resistencia pull-up EN circuito	Salida frecuencia resistencia pull-up EN circuito	Salida onda cuadrada
<b>Off</b>	Control 1 resistencia pull-up FUERA de circuito	Control 2 resistencia pull-up FUERA de circuito	Salida frecuencia resistencia pull-up FUERA de circuito	Salida simulada de turbina



Para la alarma de rango y alarma de intensidad de la señal los valores de todo/nada se ajustan utilizando el teclado o el programa informático.

En la Figura 27 se ilustran conexiones típicas de control. Sólo se muestra la salida de control 1. Control 2 es idéntico, excepto que la resistencia pull-up se rige por SW2.

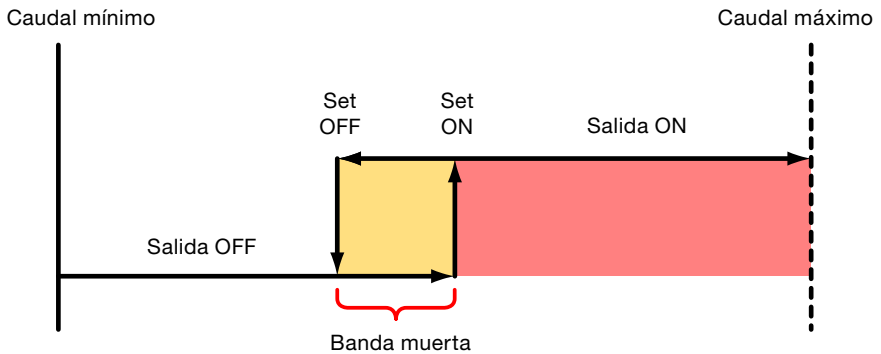


**Fig. 27 Conexiones típicas de control**

### 5.3.1 Salida de Alarma

La salida de caudal permite el cambio de salida en dos caudales diferentes permitiendo un funcionamiento con un interruptor de banda muerta ajustable. La Figura 28 nos muestra cómo la configuración de los dos puntos de ajuste influye en el funcionamiento alarma de rango.

Una alarma de caudal de un solo punto sería colocar el ajuste de ON ligeramente más alto que el valor de OFF, permitiendo que se establezca un interruptor de banda muerta. Si no se establece una banda muerta, podría producirse chasquidos del interruptor (conmutación rápida) si el caudal está muy cerca del punto de conmutación.



**Fig. 28 Funcionamiento de alarma de un solo punto**

### 5.3.2 Salida por lotes (Batch) / totalizador

El modo totalizador configura la salida para enviar un pulso de 33 milisegundos cada vez que el totalizador en pantalla se incrementa dividido por el TOT MULT. El valor TOT MULT debe ser un valor numérico entero y positivo.

Por ejemplo, si el exponente totalizador (TOTL E) está configurado como E0 (x1) y el multiplicador del totalizador (TOT MULT) está ajustado a 1, la salida de control enviará un pulso cada vez que el totalizador se incremente en uno, o cada unidad totalizada de medida entera.

Si el exponente totalizador (TOTL E) está configurado como E2 (x100) y el multiplicador del totalizador (TOT MULT) está ajustado a 1, la salida de control enviará un pulso cada vez que el totalizador se incremente o una vez por cada 100 unidades de medición totalizadas.

Si el exponente totalizador (TOTL E) está configurado como E0 (x1) y el multiplicador del totalizador (TOT MULT) está ajustado a 2, la salida de control enviará un pulso cada vez que el totalizador se incremente 2.

### 5.3.3 Intensidad de la señal de alarma

La alarma STR SIG proporcionará una indicación de que el nivel de la señal de los transductores ha caído a un punto en el que las mediciones de caudal no son posibles. También se puede utilizar para indicar que la tubería está vacía. Al igual que se ha descrito anteriormente en la alarma de rango, la alarma de intensidad de señal requiere que se introduzcan dos puntos, creando una banda muerta de alarma. Existe un punto de conmutación válido cuando el valor de ON es menor que el valor OFF. Si no se establece una banda muerta y la intensidad de la señal disminuye a cerca del valor del punto de conmutación, la señal de salida puede 'conmutar rápidamente'.

### 5.3.4 Salidas de alarma de error

Cuando una señal de salida de control está en el modo de ERROR, la salida se activará cuando se produce un error en el medidor de caudal que haga que el medidor deje de medir con fiabilidad. Ver el Apéndice (Sección 9) para obtener una lista de los posibles códigos de error.

## 5.4 Salida de frecuencia sólo UTM10-S

La salida de frecuencia es un circuito de transistor con colector abierto que da una salida en forma de onda de pulso que varía proporcionalmente con el caudal. Este tipo de salida de frecuencia también se conoce como salida a 'Rate Pulse'. La salida abarca desde 0 Hz, normalmente en caudal cero hasta 1000 Hz caudal máximo (la configuración del parámetro MAX RATE se describe en detalle en la Sección 7 'Puesta en marcha y configuración').

La salida de frecuencia es proporcional al caudal máximo introducido en el medidor de caudal. La frecuencia máxima de salida es de 1000 Hz.

**Nota:** Cuando se conecta el cable de programación USB, las salidas de frecuencia y RS485 se desactivan.

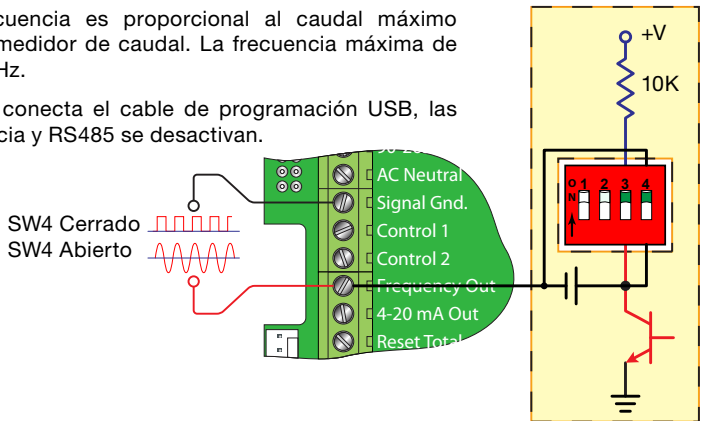


Fig. 29 interruptores DIP de Salida de frecuencia

Salida de frecuencia

Si, por ejemplo, el parámetro MAX RATE se fijó en 1514 litros/minuto (400 galones US/minuto) para una frecuencia de salida de 500 Hz (la mitad de la frecuencia de la escala total de 1000 Hz) representaría 757 litros/minuto (200 galones-US/minuto).

Además de las salidas de control, se puede usar la salida de frecuencia para proporcionar toda la información usando un 'factor-K'. Un factor-K sencillamente relaciona el número de impulsos de la salida de frecuencia al número de pulsos acumulados que equivalen a un volumen específico.

Para el UTM10 esta relación se describe mediante la siguiente ecuación. Los 60000 se son las unidades de medida en volumen/min. Las unidades de medida en segundos, horas o días requerirían un numerador diferente.

**Ecuación 1 Cálculo del Factor-K**      Factor-K =  $\frac{60\,000}{\text{Unidades escala total}}$

Un ejemplo práctico sería si la MAX RATE para la aplicación fuese de 400 GPM (galones/ minuto), el Factor-K (que representa el número de impulsos acumulados necesarios para ser igual a 1 galón) sería:

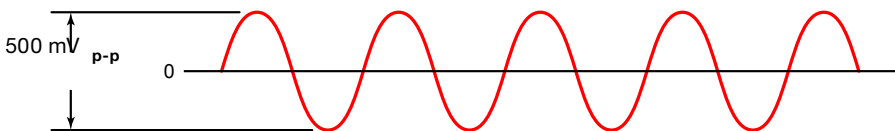
$$\text{Factor-K} = \frac{60\,000}{400\text{ GPM}} = 150 \text{ pulsos por galón}$$

Si la salida de frecuencia se va a utilizar como una salida totalizadora, el UTM10 y el instrumento receptor deben tener programados valores del Factor-K idénticos para garantizar que se estén registrando lecturas precisas en el aparato receptor. A diferencia de medidores de caudal mecánicos estándar, como medidores de turbina, engranajes o de disco oscilante, el Factor-K se puede cambiar modificando el valor del caudal MAX RATE.

**Nota:** Para más información de los Factores-K ver la Sección 9 'Apéndice'.

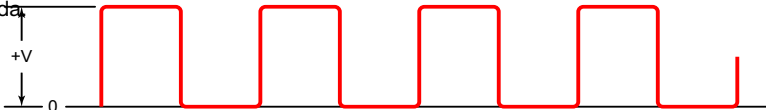
**Hay dos tipos de salida de frecuencia disponibles:**

**Simulación de medidor de turbina** - Esta opción se utiliza cuando un equipo receptor es capaz de interactuar directamente con sensor magnético de un medidor de caudal de turbina. La salida es una señal de voltaje ca relativamente bajo cuya amplitud oscila por encima y por debajo de la señal de referencia de tierra. La amplitud mínima de ca es de aprox. 500 mV pico a pico. Para activar el circuito de salida de turbina, poner el SW4 en OFF.



**Fig. 30 Forma de onda de salida de frecuencia (Simulación de turbina)**

**Frecuencia onda cuadrada** - Esta opción se utiliza cuando un instrumento receptor requiere que el nivel de voltaje del impulso sea de un potencial más alto y/o con referencia a tierra de cc. La salida es una onda cuadrada con un voltaje de pico igual a la tensión de alimentación del equipo cuando SW3 está en ON. Si se desea, se puede utilizar una fuente de alimentación y una resistencia pull-up externa dejando SW3 en OFF. Poner SW4 en ON para una salida de onda cuadrada.



**Fig. 31 Forma de onda de salida de frecuencia (onda cuadrada)**

## 5.5 RS485

Las comunicaciones RS485 permiten que se coloquen hasta 126 sistemas UTM10 en un solo bus de cable de tres hilos. A cada medidor de caudal se les asigna una dirección numérica única que permite que pueda acceder todos los medidores de caudal en la red de forma independiente. Se utiliza un protocolo de comandos Modbus RTU para interrogar a los medidores de caudal. En la Sección 9 'Apéndice' se detalla la estructura de los comandos. Se puede monitorizar caudal instantáneo, caudal total, fuerza de la señal, temperatura y (si está equipado) a través del bus de comunicación digital. La velocidad de transmisión es de hasta 9.600 y la longitud de cable es de hasta 1500 m (5000 pies) sin repetidores ni resistencias de 'final de línea'.

Para interconectar los medidores de caudal, se utiliza un cable apantallado de tres hilos tipo Belden® 9939 o equivalente. En entornos con ruidos, el apantallado debe estar conectado en un extremo a una buena conexión a tierra. Se puede utilizar un convertidor de USB a RS485 del tipo B & B Electronics P/N 485USBTB-2W para comunicarse con un PC con Windows 98, Windows ME, Windows 2000, Windows NT, Windows XP o Windows Vista®. Para ordenadores con puertos serie RS232C, se necesita un convertidor RS232C a RS485, tipo B & B Electronics P/N 485SD9TB (ilustrado en la Figura 33), para conectar la red RS485 al puerto de comunicaciones del PC. Si se deben monitorizar más de 126 medidores de caudal, se precisará un convertidor adicional de puerto de comunicaciones.

**Nota:** Cuando se conecta un cable de programación USB, las salidas de frecuencia y RS485 están desactivadas.

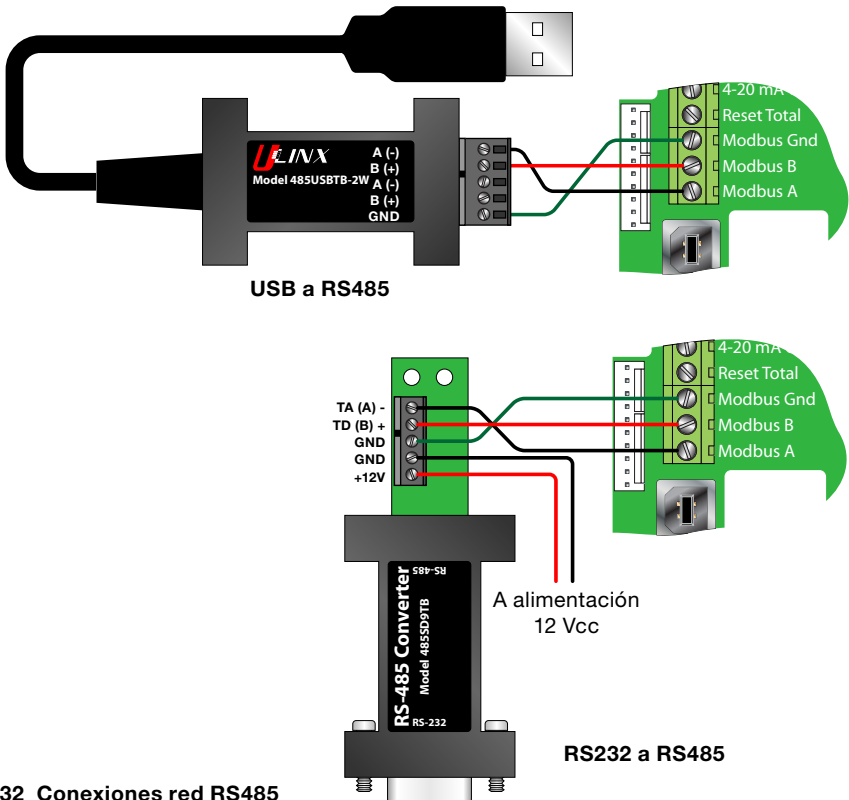


Fig. 32 Conexiones red RS485

## 5.6 Medidor de energía UTM10-E

El UTM10-E permite integrar dos RTDs de platino de 1000  $\Omega$  al medidor de caudal, convirtiéndolo en un instrumento para medir la energía que se consume en los sistemas de refrigeración y calentamiento de líquidos. Si las RTDs se piden con el medidor de caudal UTM10, estas habrán sido calibradas en fábrica junto con el medidor de caudal.

Se pueden elegir diferentes rangos de calor para el medidor de energía. Para obtener la mejor resolución se debe utilizar un rango de temperatura que abarque el rango de temperatura de la aplicación.

Las RTD de tres cables y montaje en superficie se montan en fábrica a un conector sencillo eliminando la posibilidad de errores en el cableado. Simplemente instale los RTDs sobre o dentro de la tubería según se recomiende y después conecte la RTD al UTM10.

Disponemos de cuatro rangos de RTDs de montaje en superficie y dos longitudes de sondas de inserción en el líquido. Disponemos de otras longitudes de cable para las RTDs de montaje en superficie. Contacte con el fabricante para más detalles.

Todos las RTDs son de platino, 1000  $\Omega$ , tres hilos. Las versiones de montaje en superficie están disponibles con longitudes estándar de 6 m (20 pies), 15 m (50 pies) y 30 m (100 pies) de cable apantallado.

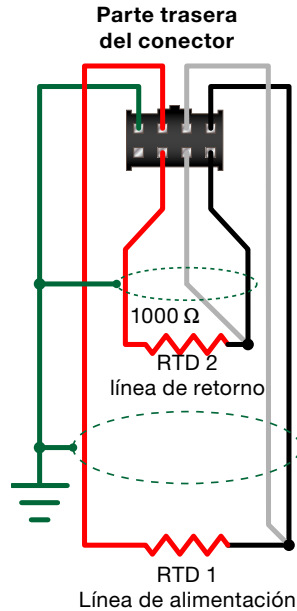


Fig. 33 Esquema de RTD

### 5.6.1 Instalación de las RTDs de montaje en superficie

Las RTDs de montaje en superficie solo deben usarse en tuberías con buen aislamiento. Si la zona donde se va a colocar la RTD no está aislada, se producirán lecturas de temperatura inconsistentes. Se deben usar RTDs de inserción en tuberías sin aislamiento.

Seleccionar las zonas en las tuberías de suministro y retorno en las que se montarán las RTDs. Quitar el aislamiento alrededor de la tubería en la zona de instalación. Limpiar un área ligeramente más grande que la RTD hasta dejar el metal limpio.

Colocar una pequeña cantidad de compuesto disipador de calor en la tubería en el lugar de instalación de la RTD. Ver la Figura 34. Apretar firmemente la RTD en la pasta. Fijar la RTD en la tubería usando la cinta suministrada.

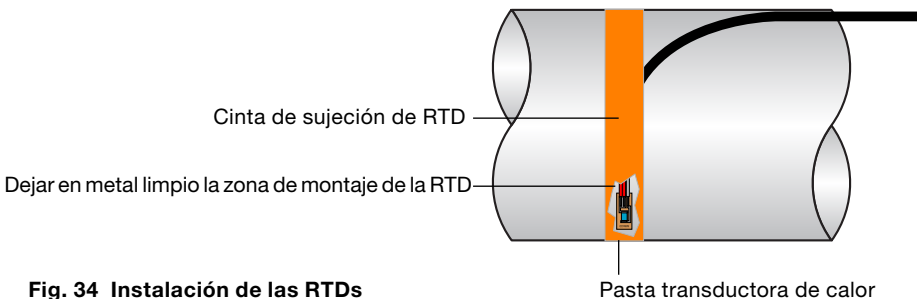


Fig. 34 Instalación de las RTDs

Passar los cables de las RTD de nuevo al medidor de caudal UTM10 y fijar el cable de manera que no se tire de él o se dañe. Volver a colocar el aislamiento de la tubería, asegurando que las RTD no están expuestas a las corrientes de aire.

Si los cables no son lo suficientemente largos para llegar al UTM10, pasar los cables a una caja de conexiones y añadir cables adicionales desde ese punto. Utilizar cable apantallado de tres hilos, tipo Belden® 9939 o equivalente.

**Nota:** Al añadir cables se aumenta la resistencia que lee el medidor de caudal y puede tener un efecto sobre la precisión absoluta. Si se añade un cable, hay que asegurarse de que se añade la misma longitud a ambas RTDs para minimizar los errores debidos a los cambios en la resistencia del cable.

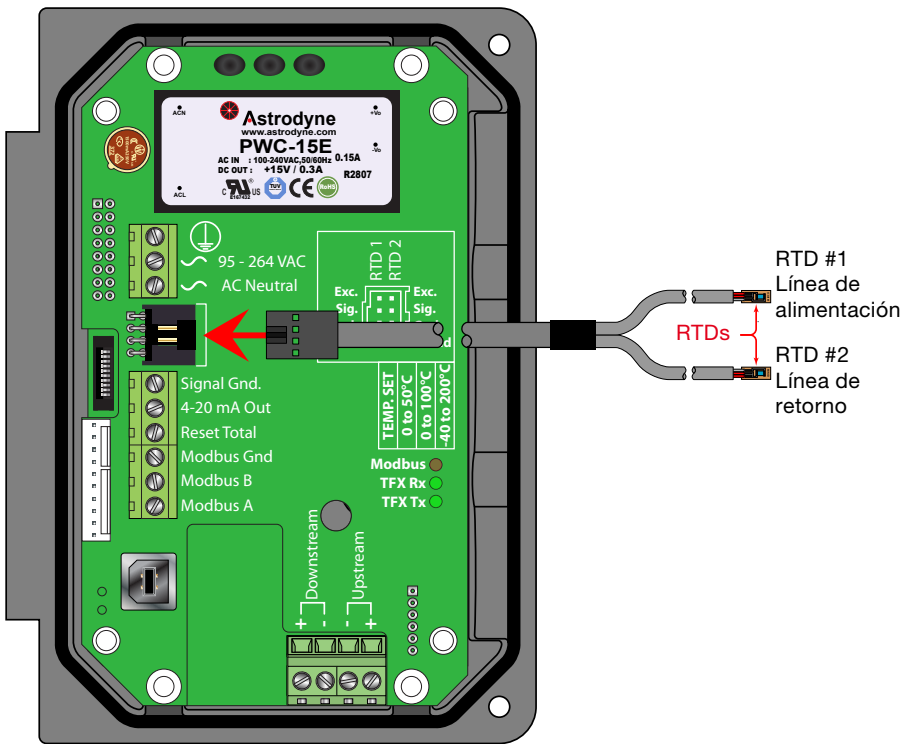


Fig. 35 Conexión de RTDs

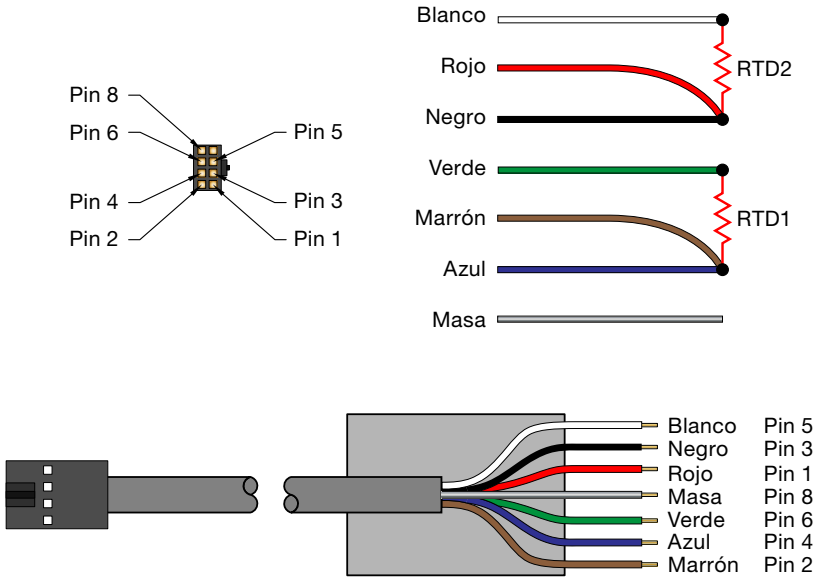
### 5.6.2 Cableado al medidor de caudal

Después de que los RTDs se hayan montado en la tubería, introducir el cable de nuevo a la UTM10 a través del orificio central en la caja. La conexión con el medidor de caudal se realiza insertando del conector de la RTD en el conector correspondiente la placa de circuito impreso. Asegúrese de que la pestaña de alineación del cable RTD está hacia arriba.

### 5.6.3 Sustitución de las RTDs

Si fuese necesario sustituir las RTD, disponemos de kits completos de RTDs incluyendo el conector para el medidor de energía y los valores de calibración.

También se pueden utilizar RTDs de otros fabricantes. Las RTD deben ser RTDs de platino de 1000 W con cable de conexión de tres hilos. Para facilitar la conexión al UTM10 disponemos de un adaptador de conexión P.N. D005-0350-300 - Ver Figura 36.



**Fig. 36 Conexiones adaptador RTD**

**Note:** Será necesario calibrar las RTDs provenientes de terceros que se vayan a conectar al UTM10 para un funcionamiento correcto - Para el procedimiento de calibración ver Sección 9 'Apéndice'.

# — 6. Instrucciones para inicio rápido —

Esta sección proporciona las instrucciones básicas para el funcionamiento. Si se van a utilizar características específicas del instrumento o si el instalador no está familiarizado con este tipo de instrumentos, consulte la sección correspondiente de este documento para obtener más detalles.

**Atención:** Antes encender la unidad, se aconseja que la persona que ponga en marcha el equipo lea la sección 1 'Información de seguridad'.

**Nota:** Habrá que encender la unidad, al menos temporalmente, para obtener información de configuración que se necesitará en los siguientes pasos (Secciones 6.1 a 6.4):

## 6.1 Ubicación del transductor:

- 1) Seleccione una ubicación de montaje en el sistema de tuberías con un mínimo de 10 diámetros de tubería ( $10 \times$  diámetro interior de la tubería) rectos sin obstáculos aguas arriba y 5 diámetros aguas abajo. Ver Tabla 1, página 13.
- 2) Si la aplicación requiere un transductor UTT10-050S, UTT10-050L o UTT10-050H, seleccionar un método de montaje para el transductor basándose en las características del tamaño de tubería y del líquido.

La Figura 37 muestra las diferentes Configuraciones de montaje de los transductores.

**Nota:** Los transductores UTT10-015S a UTT10-040S utilizan una configuración de montaje en V.

- 3) Introducir los siguientes datos en el transmisor UTM10 usando el teclado integrado o el programa informático:
  1. Tipo de configuración de los transductores
  2. Diámetro externo de la tubería ( $\varnothing$  Ext)
  3. Espesor de la pared de la tubería
  4. Material de la tubería
  5. Velocidad de sonido en la tubería\*
  6. Rugosidad relativa de la tubería\*
  7. Espesor del revestimiento
  8. Material del revestimiento
  9. Tipo de fluido
  10. Velocidad de sonido del fluido\*
  11. Viscosidad del fluido\*

\* Los valores nominales para estos parámetros están incluidos dentro del sistema operativo del UTM10. Los valores nominales pueden ser usados como aparecen o pueden ser modificados si se conocen los valores exactos del sistema.

- 4) Anotar el valor calculado como distancia de separación entre los transductores (XDC SPAC).

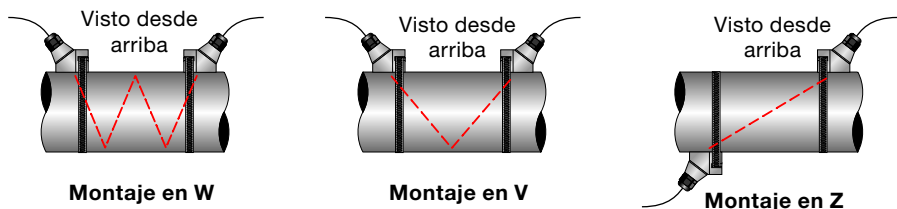


Fig. 37 Configuraciones de montaje de los transductores



---

## 6.2 Conexiones eléctricas

### Conexiones del transductor / alimentación:

- 1) Pasar los cables del transductor desde el lugar de montaje del transductor hasta la caja del UTM10. Conectar los cables del transductor al bloque de terminales en la caja del UTM10.
- 2) Comprobar que el voltaje sea el correcto para la opción de medidor de energía:
  - Unidades de voltaje ca de red requieren 95 a 265 Vca 47 a 63 Hz, 17 VA máximo.
  - Unidades de bajo voltaje ca requieren 20 a 28 Vca 47 a 63 Hz, 17 VA máximo.
  - Unidades de voltaje cc requieren 10 a 28 Vcc, 5 Vatios máximo.
- 3) Conectar la alimentación del medidor de caudal UTM10.

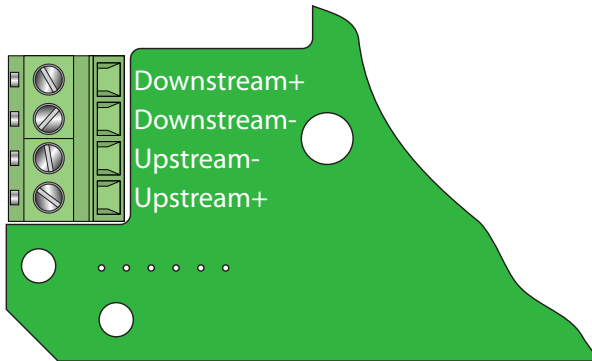


Fig. 38 Conexiones transductor

## 6.3 Preparación de la tubería y montaje del transductor

### 6.3.1 Transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H:

- 1) Poner el medidor en el modo de medición de intensidad de la señal. Este valor se verá en la pantalla del UTM10 (Menú de Servicio) o en la pantalla de datos del programa informático.
- 2) La superficie de la tubería, donde se va a montar el transductor, debe estar limpia y seca. Retirar cualquier resto de incrustaciones, óxido o pintura suelta para asegurar la conducción acústica satisfactoria. Pasar un cepillo de alambre en las superficies rugosas de tubería hasta que quede el metal liso. Las tuberías de plástico no requieren otra preparación que su limpieza.
- 3) Aplicar una sola gota 12 mm (½ ") de pasta transductora en el transductor de aguas arriba y fijarlo a la tubería con una brida de montaje.
- 4) Aplicar pasta transductora en el transductor de aguas abajo presionandolo sobre la tubería a la distancia lineal calculada en la Sección 6.1.
- 5) Distanciar los transductores de acuerdo con los valores recomendados calculados durante la programación o del programa informático. Fijar los transductores a la tubería con las bridas de montaje en sus correspondientes lugares.

---

### 6.3.2 Transductores UTT10-015S a UTT10-040S:

- 1) Poner el medidor en el modo de medición de intensidad de la señal. Este valor se verá en la pantalla del UTM10 (Menú de Servicio) o en la pantalla de datos del programa informático.
- 2) La superficie de la tubería, donde se va a montar el transductor, debe estar limpia y seca. Retirar cualquier resto de incrustaciones, óxido o pintura suelta para asegurar la conducción acústica satisfactoria. Pasar un cepillo de alambre en las superficies rugosas de tubería hasta que quede el metal liso. Las tuberías de plástico no requieren otra preparación que su limpieza.
- 3) Aplicar una sola gota 12 mm (½ ") de pasta transductora en el transductor de aguas arriba y fijarlo a la tubería con una brida de montaje.
- 4) Apretar las tuercas de mariposa para que la pasta transductora comience a fluir hacia fuera de los bordes del transductor o salaga por el espacio entre las mitades del transductor. No apretar demasiado

### 6.4 Puesta en marcha

Ajustes iniciales y arranque:

- 1) Encienda el transmisor.
- 2) Verifique que SIG STR sea superior a 5.0.
- 3) Introducir las unidades correctas de medición y los datos de entradas y salidas (I/O).

# – 7. Puesta en marcha y configuración –

## 7.1 Antes de iniciar el instrumento

**Nota:** El sistema UTM10 requiere que la tubería esté llena de líquido antes de que se puede completar una puesta en marcha con éxito. No se pueden hacer ajustes o cambiar la configuración hasta que se compruebe que la tubería está llena.

**Nota:** Si se utiliza Dow RTV 732 para unir los transductores a la tubería, este adhesivo debe estar completamente curado antes de que se puedan hacer lecturas. Dow 732 necesita 24 horas para curar satisfactoriamente. Si se usa pasta transductora acústica Sonotemp® como un medio de acoplamiento, no se requiere de tiempo curado.

## 7.2 Puesta en marcha del equipo

### Procedimiento:

- 1) Verificar que el cableado está correctamente conectado como se describe en la Sección 3.
- 2) Verificar que los transductores están correctamente montados como se describe en la Sección 4.
- 3) Encender el equipo. Aparecerá brevemente en la pantalla del UTM10 la versión del software y se iluminarán todos los segmentos en secuencia.

**Importante:** Para completar la instalación del medidor UTM10, la tubería debe estar llena de líquido.

### Para verificar la correcta instalación y el funcionamiento de medición de caudal:

- 1) Ir al menú SER MENU y confirmar que la intensidad de señal (SIG STR) está entre 5 y 98. Si la intensidad de la señal es inferior a 5, comprobar que método de montaje de los transductores sea el adecuado y que se hayan introducido las características del líquido/tubería. Para aumentar la intensidad de la señal, si se ha seleccionado una instalación transductor de montaje en W, volver a configurar para una instalación de montaje en V; si se ha seleccionado montaje en V, volver a configurar para montaje en Z.

**Nota:** Los cambios de configuración de montaje sólo se aplican a los conjuntos de transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H.

- 2) Comprobar que la velocidad real del sonido en líquido medida esté muy cercana al valor esperado. La velocidad del sonido en líquido medido (SSPD m/s (ft/s)) se puede var en el menú SER MENU. Comprobar que la velocidad del sonido medido está dentro del 2% del valor introducido como FLUID SS en el menú BSC MENU. La tubería debe estar llena de líquido para realizar esta medición.

Cuando el medidor esté funcionando correctamente, ver la Sección 7.3 'Programación por Teclado' para funciones adicionales de programación.

## 7.3 Programación por Teclado

Los unidades UTM10 que han sido solicitadas con un teclado se pueden configurar a través de la interfaz de teclado o mediante el uso del programa informático compatible con Windows® - Ver Sección 8 'Programa informático'. De los dos métodos de configuración del UTM10, el programa informático ofrece funciones más avanzadas y ofrece la posibilidad de almacenar y transferir las configuraciones del medidor de caudal entre unidades UTM10. Todas las entradas se guardan en una memoria no volátil FLASH y se mantendrán de forma indefinida en el caso corte de suministro eléctrico.

**Nota:** Cuando se conecta un cable de programación USB, se desactivan las salidas de frecuencia y RS485.

El teclado UTM10 tiene una interfaz de teclado de cuatro teclas, que permite al usuario ver y cambiar los parámetros de configuración usados por el sistema operativo.



**Fig. 39 Teclado**

- 1) Para acceder al modo PROGRAM se presiona la tecla MENU en el modo RUN. Se pulsa la tecla MENU en el modo PROGRAM para salir la configuración de selección de parámetros y de los menús. Si se realizan cambios en los parámetros de configuración, se le pedirá al usuario guardar SAVE? al volver al modo RUN. Si se elige YES los nuevos parámetros se guardarán en la memoria.
- 2) Las teclas flecha ▲▼ se usan para desplazarse por los menús y los parámetros de configuración. Las teclas de flecha también se usan para ajustar los valores numéricos de los parámetros.
- 3) Las funciones de la tecla ENTER son:
  - Pulsando en el modo RUN para ver la versión del software actual del instrumento.
  - Se utiliza para acceder a los parámetros de configuración de los diferentes menús.
  - Se utiliza para iniciar cambios en los parámetros de configuración.
  - Se utiliza para aceptar cambios en los parámetros de configuración.

## 7.4 Estructura de Menú

El UTM10 usa una estructura de menú jerárquico. En la Sección 9 'Apéndice', En el diagrama podemos ver la ruta de acceso a los parámetros de configuración a los que los usuarios pueden tener acceso. Esta herramienta debe utilizarse cada vez que se accede o revisa los parámetros de configuración.

Los siete menús que se utilizan en el software UTM10 son los siguientes:

<b>BSC MENU</b>	BASIC - Este menú contiene todos los parámetros de configuración necesarios para programar inicialmente el UTM10 para medir caudal.	Sección 7.5 página 41
<b>CH1 MENU</b>	CHANNEL 1 - Configura la salida 4-20 mA. Aplicable tanto a al modelo UTM10-S como al UTM10-E (energía).	Sección 7.6 página 52
<b>CH2 MENU</b>	CHANNEL 2 - Configura el tipo y los parámetros de funcionamiento opciones de salida del canal 2. Los parámetros del canal 2 son específicos para el modelo de UTM10 utilizado.	Sección 7.7 página 54
<b>SEN MENU</b>	SENSOR - Este menú se utiliza para seleccionar el tipo de sensor (es decir STD 1 MHZ, etc.)	Sección 7.8 página 56
<b>SEC MENU</b>	SECURITY - Este menú se utiliza para resetear los totalizadores, volver a los valores por defecto, y revisar la contraseña.	Sección 7.9 página 57
<b>SER MENU</b>	SERVICE - El menú del servicio técnico contiene la configuración del sistema que se utilizan para una configuración avanzada y el ajuste de cero el UTM10 en la tubería.	Sección 7.10 página 58
<b>DSP MENU</b>	DISPLAY - El menú de la pantalla se utiliza para configurar las funciones de visualización del UTM10.	Sección 7.11 página 62

Las siguientes secciones definen los parámetros de configuración que se encuentran en cada uno de los menús.

## 7.5 BSC menu - Menú básico

El menú básico contiene todos los parámetros de configuración necesarios para hacer funcionar al UTM10.

### Selección de unidades:

- **UNITS - selección de las unidades de programación (Selección)**
- **METRIC (Milímetros)**
- **IMPERIAL (pulgadas)**

Instala un estándar de medición global en la memoria del instrumento. Las opciones son o bien unidades métricas o imperiales.

Seleccionar METRIC si el medidor se va a configurar en milímetros. Seleccionar IMPERIAL si toda la configuraciones (tamaños de tubería, etc) debe ser en pulgadas.

La selección METRIC / IMPERIAL también configurará al UTM10 para mostrar velocidades de sonido en materiales de tuberías y líquidos, ya sea como metros/segundo (MPS) o pies/segundo (FPS), respectivamente.

---

**Importante:** Si las unidades (UNITS) introducidas han sido cambiados de METRIC a IMPERIAL o viceversa se debe salvar la entrada y el resetear el instrumentos (apagado y encendido o reset del sistema introduciendo SYS RSET) para que el UTM10 inicie el cambio de unidades operativas. Si no se guarda y reinicia el instrumento se producirán cálculos de espaciamento entre transductores incorrectos y el instrumento que puede no mida correctamente.

## Dirección

**ADDRESS - Dirección Modbus (Valor)**  
**1-126**

**Note:** Esto es sólo para la conexión RS485. La dirección Modbus TCP/IP se configura a través de la aplicación integrada HTML en el puerto Ethernet.

Cada UTM10 conectado en un bus de comunicaciones debe tener un número de dirección único asignado.

## Montaje de transductores

**XDCR MNT - Método de montaje de transductores (Selección)**

**V**  
**W**  
**Z**

Selecciona el método de montaje de los transductores. La selección del tipo de montaje adecuado se basa en las características del líquido y de las tuberías - Ver Sección 4 'Instalación del transductor'.

## Dirección de flujo

**FLOW DIR - Control de dirección de flujo (Selección)**

**FORWARD**  
**REVERSE**

Permite cambiar la dirección del flujo de la que el medidor de caudal asume que es hacia adelante. Esta característica permite invertir 'electrónicamente' los transductores aguas abajo y arriba para que no sea necesario montar el display al revés cuando se monta un medidor UTM10 con transductor integral.

## Frecuencia del transductor

**XDCR HZ - Frecuencia de transmisión del transductor (Selección)**

**500 KHZ (500 Kilohercios)**  
**1 MHZ (1 Megahercio)**  
**2 MHZ (2 Megahercios)**

Las frecuencias de transmisión del transductor son específicas para el tipo de transductor y el tamaño de la tubería. En general los transductores UTT10-050L 500 KHz se utilizan para tuberías de más de 600 mm (24"). Los transductores UTT10-050S y UTT10-050H 1 MHz, son para tuberías de tamaño intermedio entre 50 mm (2") y 600 mm (24"). Los transductores UTT10-015S a UTT10-040S, 2 MHz, son para tamaños de tubería de 15 mm (½") y 40 mm (1½").

---

## Diámetro externo de tubería

**PIPE OD - Introducción del diámetro externo de tubería (Valor)**  
**METRIC (Milímetros)**  
**IMPERIAL (Pulgadas)**

Introducir el diámetro externo de tubería en milímetros si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades.

**Nota:** Introducir correctamente el diámetro y el espesor de la tubería es crítico para obtener lecturas de medición precisas.

## Espesor pared de tubería

**PIPE WT - Introducción del espesor pared de tubería (Valor)**  
**METRIC (Milímetros)**  
**IMPERIAL (Pulgadas)**

Introducir el espesor pared de tubería en milímetros si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades.

**Nota:** En la Sección 9 'Apéndice' se listan los tamaños de tuberías más comunes. Introducir correctamente el diámetro y el espesor de la tubería es crítico para obtener lecturas de medición precisas.

## Material de tubería

**PIPE MAT - Selección del material de tubería (Selección)**

La siguiente lista se facilita como ejemplo. Se pueden añadir materiales de tuberías adicionales periódicamente. Seleccione el material de la tubería adecuada en la lista o seleccione OTHER si el material no está en la lista.

<b>Acrílico</b>	(ACRYLIC)
<b>Aluminio</b>	(ALUMINUM)
<b>Latón</b>	(BRASS)
<b>Acero carbono</b>	(CARB ST)
<b>Acero carbono</b>	(CAST IRN)
<b>Cobre</b>	(COPPER)
<b>Hierro dúctil</b>	(DCTL IRN)
<b>Fibra de vidrio-epoxi</b>	(FBRGLASS)
<b>Vidrio Pyrex</b>	(PYREX)
<b>Nylon</b>	(NYLON)
<b>Polietileno HD</b>	(HDPE)
<b>Polietileno LD</b>	(LDPE)

<b>Polipropileno</b>	(POLYPRO)
<b>PVC CPVC</b>	(PVC/CPVC)
<b>PVDF</b>	(PVDF)
<b>Acero inoxidable 302/303</b>	(SS 303)
<b>Acero inoxidable 304/316</b>	(SS 316)
<b>Acero inoxidable 410</b>	(SS 410)
<b>Acero inoxidable 430</b>	(SS 430)
<b>PFA</b>	(PFA)
<b>Titanio</b>	(TITANIUM)
<b>Amianto</b>	(ASBESTOS)
<b>Otro</b>	(OTHER)

---

## Velocidad del sonido en tubería

**PIPE SS - Velocidad del sonido en el material de tubería (Valor)**  
**METRIC (metros por segundo)**  
**IMPERIAL (pies por segundo)**

Permite realizar ajustes en el valor de velocidad de del sonido, ondas de corte o transversal, de la pared de la tubería. Si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades, la entrada será en MPS (metros/segundo).

Si el material de la tubería se eligió de la lista MAT PIPE, se cargará automáticamente el valor nominal para la velocidad del sonido para ese material. Si la velocidad real de sonido es conocida para el sistema de tuberías de la aplicación y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

Si se ha elegido OTHER como PIPE MAT, entonces también se debe introducir un PIPE SS.

## Rugosidad de tubería

**PIPE R - Rugosidad relativa del material de tubería (Valor)**  
**Valor adimensional**

El UTM10 proporciona una compensación del perfil de flujo en el cálculo de medición de caudal. La relación media de la imperfección de la superficie en que lo que se refiere al diámetro interno tubería se utiliza en este algoritmo de compensación y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Pipe R} = \frac{\text{Medición lineal de RMS de la superficie de la pared interna de la tubería}}{\text{Diámetro interno de la tubería}}$$

Si el material de la tubería se eligió de la lista MAT PIPE, se cargará automáticamente el valor nominal para la rugosidad para ese material. Si la rugosidad real es conocida para el sistema de tuberías de la aplicación y de valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

## Espesor del revestimiento

**LINER T - Espesor del revestimiento de la tubería (Valor)**  
**METRIC (Milímetros)**  
**IMPERIAL (Pulgadas)**

Si la tubería tiene un revestimiento, introduzca el espesor del revestimiento. Si se ha elegido METRIC como el tipo de unidades, la entrada será en milímetros.



---

## Material del revestimiento

### **LINER MA - Material del revestimiento de la tubería (Selección)** **Liner type - (Si ya se ha seleccionado el espesor de LINER)**

La siguiente lista se facilita como un ejemplo. Periódicamente se añaden materiales adicionales. Seleccionar el material apropiado de la lista o seleccionar OTHER si el material de revestimiento no está en la lista.

Resina epóxica	(TAR EPXY)
Goma	(RUBBER)
Mortero	(MORTAR)
Polipropileno	(POLYPRO)
Poliestireno	(POLYSTY)

<b>Polietileno HD</b>	(HDPE)
<b>Polietileno LD</b>	(LDPE)
<b>Teflon (PFA)</b>	(TEFLON)
<b>Ebonita</b>	(EBONITE)
<b>Otro</b>	(OTHER)

## Velocidad del sonido en el revestimiento

### **LINER SS - Velocidad del sonido en el revestimiento (Valor)** **METRIC (metros por segundo)** **IMPERIAL (pies por segundo)**

Permite realizar ajustes en el valor de velocidad de del sonido, ondas de corte o transversal, de la pared de la tubería. Si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades, la entrada será en MPS (metros/segundo).

Si el material de revestimiento se eligió de la lista LINER MA, se cargará automáticamente el valor nominal para la velocidad del sonido para ese material. Si la velocidad real de sonido es conocida para el revestimiento y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

## Rugosidad del revestimiento

### **LINER R - Rugosidad relativa del material del revestimiento (Valor)** **Valor adimensional**

El UTM10 proporciona una compensación del perfil de flujo en el cálculo de medición de caudal. La relación media de la imperfección de la superficie en que lo que se refiere al diámetro interno tubería se utiliza en este algoritmo de compensación y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Pipe R} = \frac{\text{Medición lineal de RMS de la superficie de la pared interna de la tubería}}{\text{Diámetro interno de la tubería}}$$

Si el material de revestimiento se eligió de la lista LINER MA, se cargará automáticamente el valor nominal para la velocidad del sonido para ese material. Si la rugosidad real es conocida para el revestimiento y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

---

## Tipo de fluido

### FL TYPE - Tipo de fluido/medio (Selección)

La siguiente lista se facilita como un ejemplo. Periódicamente se añaden líquidos adicionales. Seleccionar el líquido apropiado de la lista o seleccionar OTHER si el líquido no está en la lista.

<b>Agua del grifo</b>	(WATER)
<b>Aguas residuales</b>	(SEWAGE)
<b>Acetona</b>	(ACETONE)
<b>Alcohol</b>	(ALCOHOL)
<b>Amoniaco</b>	(AMMONIA)
<b>Benceno</b>	(BENZENE)
<b>Salmuera</b>	(BRINE)
<b>Etanol</b>	(ETHANOL)
<b>Glicol etileno</b>	(ETH-GLYC)
<b>Gasolina</b>	(GASOLINE)
<b>Glicerina</b>	(GLYCERIN)

<b>Alcohol isopropílico</b>	(ISO-ALC)
<b>Queroseno</b>	(KEROSENE)
<b>Metanol</b>	(METHANOL)
<b>Diesel</b>	(DIESEL)
<b>Aceite hidráulico [base petróleo]</b>	(HYD OIL)
<b>Aceite lubricante</b>	(LUBE OIL)
<b>Aceite del motor [SAE 20/30]</b>	(MTR OIL)
<b>Agua destilada</b>	(WATR-DST)
<b>Agua de mar</b>	(WATR-SEA)
<b>Otro</b>	(OTHER)

## Velocidad del sonido en el líquido

### FLUID SS - Velocidad del sonido en el líquido (Valor)

#### METRIC (metros por segundo)

#### IMPERIAL (pies por segundo)

Permite realizar ajustes en el valor de velocidad de del sonido para el líquido. Si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades, la entrada será en MPS (metros/segundo).

Si el líquido se eligió de la lista FL TYPE, se cargará automáticamente el valor nominal para la velocidad del sonido para ese líquido. Si la velocidad real de sonido es conocida para el líquido de la aplicación y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

Si se ha elegido OTHER como FL TYPE, se deberá introducir un FLUID SS. En la Sección 9 'Apéndice' se listan los líquidos alternativos y sus correspondientes velocidades del sonido.

También se puede calcular la velocidad del sonido en el líquido usando la pantalla Target DBG Data disponible en la Sección 8 'Programa informático'.

---

## Viscosidad del líquido

### **FLUID VI - Viscosidad absoluta del líquido (Valor - cP)**

Permite realizar ajustes en el valor de viscosidad absoluta del líquido en centipoise.

Los medidores de caudal UTM10 utilizan tamaño de la tubería, viscosidad y gravedad específica para calcular el número Reynolds. Dado que el número Reynolds influye en el perfil de flujo, el UTM10 tiene que compensar por las velocidades relativamente altas en el centro de la tubería durante condiciones de flujo laminar o de transición. La entrada de FLUID VI se utiliza en el cálculo de Reynolds y consiguientes valores de compensación.

Si el líquido se eligió de la lista FL TYPE, se cargará automáticamente el valor nominal de la viscosidad para ese líquido. Si la viscosidad real es conocida para el líquido de la aplicación y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

Si se ha elegido OTHER como FL TYPE, se deberá introducir un FLUID VI. En la Sección 9 'Apéndice' se listan los líquidos alternativos y sus correspondientes viscosidades.

## Gravedad específica del líquido

### **SP GRAVITY - Gravedad específica del líquido (Valor) Valor adimensional**

Permite realizar ajustes en gravedad específica del líquido (densidad relativa al agua).

Como se indicó en la sección anterior FLUID VI, la gravedad específica se utiliza para calcular el algoritmo de corrección Reynolds. También se usa si se ha seleccionado unidades de medición de caudal másico 'rate' o total.

Si el líquido se eligió de la lista FL TYPE, se cargará automáticamente el valor nominal de la gravedad específica para ese líquido. Si la gravedad específica real es conocida para el líquido de la aplicación y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor.

Si se ha elegido OTHER como FL TYPE, se deberá introducir un SP GRAVITY si se va a calcular un caudal másico. En la Sección 9 'Apéndice' se listan los líquidos alternativos y sus correspondientes gravedades específicas.

## Calor específico del líquido

### SP HEAT - Calor específico del líquido (Valor) BTU/lb

Permite que se realicen cambios en el Calor específico del líquido.

Si el líquido se eligió de la lista FL TYPE, se cargará automáticamente el calor específico para ese líquido. El valor por defecto se puede ver como SP HEAT en el menú BSC MENU. Si el calor específico real es conocido para el líquido y el valor es diferente al valor cargado automáticamente, se puede modificar el valor. Ver Tablas 5, 6 y 7 para valores específicos. Introducir un valor que sea la media entre las dos tuberías.

**Tabla 5 Calor específico del agua**

Calor específico del agua		
Temperatura		Calor específico BTU/lb°F
°C	°F	
0-100	32-212	1,00
121	250	1,02
149	300	1,03
177	350	1,05

**Tabla 6 Calor específico de líquidos comunes**

Calor específico de líquidos comunes			
Fluido	Temperatura		Calor específico BTU/lb°F
	°C	°F	
Etanol	0	32	0,65
Metanol	12	54	0,60
Salmuera	0	32	0,71
Salmuera	15	60	0,72
Agua de mar	17	63	0,94

**Tabla 7 Calor específico de etilenglicol/agua**

Calor específico BTU/lb°F								
Temperatura		Solución de etilenglicol/agua (% por Volumen)						
°C	°F	25	30	40	50	60	65	100
-40	-40	n/a	n/a	n/a	n/a	0,68	0,70	n/a
-17,8	0	n/a	n/a	0,83	0,78	0,72	0,70	0,54
4,4	40	0,91	0,89	0,84	0,80	0,75	0,72	0,56
26,7	80	0,92	0,90	0,86	0,82	0,77	0,74	0,59
84,9	120	0,93	0,92	0,88	0,83	0,79	0,77	0,61
71,1	160	0,94	0,93	0,89	0,85	0,81	0,79	0,64
93,3	200	0,95	0,94	0,91	0,87	0,83	0,81	0,66
115,6	240	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,83	0,69

---

## Distancia entre transductores

**XDC SPAC - Cálculo de la distancia entre transductores (Valor)**  
**METRIC (Milímetros)**  
**IMPERIAL (Pulgadas)**

**Nota:** Este valor lo calcula el programa después de que se hayan introducido todos los parámetros de la tubería. El valor de distancia entre transductores se refiere únicamente a conjuntos transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H.

Este valor representa una medición unidimensional lineal entre los transductores (la medición aguas arriba/aguas abajo que corre paralela a la tubería). Si se ha seleccionado METRIC como el tipo de unidades, la entrada será en milímetros. Esta medida se toma entre las líneas que marcadas en el lateral de los bloques transductores.

Si los sensores están montados mediante el riel de montaje de transductores, hay una escala de medición está grabada en el riel. Colocar un transductor en 0 y el otro en la medida correspondiente.

## Unidades de caudal

**RATE UNT - Unidades de caudal (Selección)**

Seleccionar la unidad de ingeniería deseada para las mediciones de caudal.

<b>Galones</b>	(Gallons)
<b>Litros</b>	(Litres)
<b>Millones de galones</b>	(MGal)
<b>Pies cúbicos</b>	(Cubic Ft)
<b>Metros cúbicos</b>	(Cubic Me)
<b>Acres pie</b>	(Acre Ft)
<b>Barriles de petróleo</b>	(Oil Barr) [42 Gallons]
<b>Barriles de licor</b>	(Liq Barr) [31.5 Gallons]

<b>Pies</b>	(Feet)
<b>Metros</b>	(Metres)
<b>Libras</b>	(LB)
<b>Kilogramos</b>	(KG)
<b>British Thermal Units</b>	(BTU)
<b>Miles de BTUs</b>	(MBTU)
<b>Millones de BTUs</b>	(MMBTU)
<b>Toneladas</b>	(TON)

## Intervalo

**RATE INT - Intervalo de tiempo para el caudal (Selección)**

**SEC**      **Segundos**  
**MIN**      **Minutos**  
**HOUR**    **Horas**  
**DAY**      **Días**

Seleccionar la unidad de ingeniería deseada para las mediciones de caudal.

## Unidades de Totalizador

### TOTL UNT - Unidades de Totalizador

Seleccionar la unidad de ingeniería deseada para las mediciones acumuladas de caudal (totalizadas).

<b>Galones</b>	(Gallons)
<b>Litros</b>	(Litres)
<b>Millones de galones</b>	(MGal)
<b>Pies cúbicos</b>	(Cubic Ft)
<b>Metros cúbicos</b>	(Cubic Me)
<b>Acres pie</b>	(Acre Ft)
<b>Barriles de petróleo</b>	(Oil Barr) [42 Gallons]
<b>Barriles de licor</b>	(Liq Barr) [31.5 Gallons]

<b>Pies</b>	(Feet)
<b>Metros</b>	(Metres)
<b>Libras</b>	(LB)
<b>Kilogramos</b>	(KG)
<b>British Thermal Units</b>	(BTU)
<b>Miles de BTUs</b>	(MBTU)
<b>Millones de BTUs</b>	(MMBTU)
<b>Toneladas</b>	(TON)

## Exponente de Totalizador

### TOTL E - Valor del exponente de totalizador de caudal (Selección E(-1) a E6

Usado para fijar el exponente del totalizador de caudal. Esto es útil para acomodar un gran caudal acumulado o para aumentar la resolución del totalizador cuando los caudales son pequeños (mostrando fracciones de barriles enteros, galones, etc) El exponente es un multiplicador  $\times 10^n$ , donde 'n' puede ser de -1 ( $\times 0,1$ ) a 6 ( $\times 1.000.000$ ). La Tabla 8 debe usarse para hacer referencia a las entradas válidas y su influencia en el valor en pantalla. La selección de E-1 y E0 ajusta el punto decimal en la pantalla. Selección de E1, E2 y E3 crea un icono de  $\times 10$ ,  $\times 100$  o  $\times 1000$  respectivamente que aparece a la derecha del valor total de caudal en pantalla.

**Table 8 Exponentes**

Exponente	Multiplicador Display
<b>E-1</b>	$\times 0,1$ ( $\div 10$ )
<b>E0</b>	$\times 1$ (no multiplica)
<b>E1</b>	$\times 10$
<b>E2</b>	$\times 100$
<b>E3</b>	$\times 1000$
<b>E4</b>	$\times 10.000$
<b>E5</b>	$\times 100.000$
<b>E6</b>	$\times 1.000.000$

---

## Caudal mínimo

### MIN RATE - Ajuste del caudal mínimo (Valor)

Se introduce un valor de caudal mínimo para establecer la configuración de filtros y el valor más bajo que se mostrará en pantalla. Las entradas volumétricas tendrán las unidades de caudal e intervalo seleccionados en la página 49 de este manual. Para mediciones unidireccionales, fijar MIN RATE a cero. Para las mediciones bidireccionales, fijar MIN RATE al mayor caudal que pueda pasar por la tubería en negativo (inverso).

**Nota:** El medidor de caudal no mostrará un caudal inferior al valor de MIN RATE. Como resultado, si la MIN RATE se establece en un valor mayor que cero, el medidor de caudal mostrará el valor de MIN RATE, incluso si el caudal real/energía es menor que la MIN RATE.

Por ejemplo, si la MIN RATE se fija 25 y el caudal real es 0, la pantalla del medidor de caudal indicará 25. Otro ejemplo, si la MIN RATE se establece en -100 y el caudal real es -200, el medidor de caudal indicará -100. Esto puede ser un problema si la MIN RATE del medidor de caudal se fija en un valor mayor que cero, porque en caudales por debajo de la MIN RATE la pantalla mostrará caudal cero, pero al totalizador no le afecta el ajuste de MIN RATE continuará totalizando.

## Caudal máximo

### MAX RATE - Ajuste del caudal máximo (Valor)

Se introduce un valor de caudal máximo para establecer la configuración de filtros. Las entradas volumétricas tendrán las unidades de caudal e intervalo seleccionados en la página 49. Para mediciones unidireccionales, fijar MAX RATE al caudal máximo (positivo) que se pueda esperar en el sistema. Para las mediciones bidireccionales, fijar MAX RATE al caudal máximo (positivo) que se pueda esperar en el sistema.

## Valor de corte caudal bajo

### FL C-OFF - Valor de corte caudal bajo (Valor) 0-100%

Un valor de corte caudal bajo sirve para permitir que caudales muy bajos (que pueden estar presentes cuando las bombas están apagadas y las válvulas cerradas) se muestren como caudal cero. Los valores típicos que se deben introducirse son entre 1,0% y 5,0% del rango de caudal entre MIN RATE y MAX RATE.

## Porcentaje de amortiguación de señal

### DAMP PER - Amortiguación de señal (Valor) 0-100%

El filtro de amortiguación de señal fija un valor máximo de filtro de adaptación. Bajo condiciones de caudal estable (el caudal varía menos del 10% de la lectura), este filtro de adaptación incrementará el número de lecturas de caudal sucesivas que se promedian en conjunto hasta este valor máximo. Si el caudal cambia fuera de este 10%, el filtro de caudal se adapta disminuyendo el número de lecturas promediadas que permitirá al medidor de caudal a reaccionar más rápido. Aumentando este valor tiende a proporcionar unas lecturas y salidas más suaves y constantes. Si existen o se esperan condiciones de caudal muy erráticas, disponemos de otros filtros están para su uso en el programa informático - Ver Sección 8 'Programa informático'.

---

## 7.6 CH1 menu - Menú Canal 1

### CH1 MENU - Menú salida 4-20 mA (Aplicable a todas las versiones UTM10)

<b>4-20 MA</b>	- Opciones configuración 4-20 mAs (Valores)
<b>FL 4MA</b>	Caudal a 4 mA
<b>FL 20MA</b>	Caudal a 20 mA
<b>CAL 4MA</b>	Calibración 4 mA
<b>CAL 20MA</b>	Calibración 20 mA
<b>4-20 TST</b>	Testeo 4-20 mA

El menú CH1 controla el rango de la salida 4-20 mA para todos los medidores UTM10 y el rango de la salida de frecuencia para el modelo de caudal UTM10-S.

Los ajustes de FL 4mA y FL 20MA se utilizan para establecer el rango para la salida 4-20 mA y la salida de frecuencia 0 a 1.000 Hz en las versiones de medidor de caudal UTM10-S.

La salida de 4-20 mA tiene alimentación interna (alimentación de corriente) y puede abarcar rangos negativos a positivos de caudal/energía. Este tipo de salida se comunica con prácticamente todos los sistemas de registro y de grabación de datos mediante la transmisión de una corriente analógica que es proporcional al caudal del sistema. El programa interno tiene establecido unos ajustes independientes de 4 mA y 20 mA usando el rango de entradas medición de caudal. Estas entradas se pueden configurar en cualquier punto del rango del instrumento de -12 a +12 metros/segundo (de -40 a + 40 pies/segundo). La resolución de la salida es de 12 bits (4096 puntos discretos) y puede suministrar una carga de hasta 400 Ohmios cuando el medidor tiene alimentación de corriente alterna. Cuando tiene alimentación de corriente continua, la carga está limitada por el voltaje de entrada suministrado al instrumento - Ver Figura 24, página 27, para cargas de bucle admisibles.

**FL 4MA - Caudal a 4 mA**

**FL 20MA - Caudal a 20 mA**

Las entradas FL 4mA y FL 20MA se utilizan para establecer el rango de la salida analógico 4-20 mA y de la salida de frecuencia en las versiones UTM10-S del medidor de caudal. Estas entradas son unidades de caudal volumétrico que son iguales a las unidades volumétricas configuradas como RATE UNT y RATE INT mencionadas en la página 49.

**Ejemplo 1** - TPara tener un rango de la salida 4-20 mA de -100 a +100 litros/minuto, con 12 mA igual a 0 litros/minuto, configurar el FL 4MA y FL 20MA de la siguiente manera:

**FL 4MA = -100.0**

**FL 20MA = 100.0**

Si el medidor fuera un UTM10-S, la configuración también configuraría el rango de la salida de frecuencia. A -100 litros/minuto, la frecuencia de salida sería 0 Hz. Con el caudal máximo de 100 litros/minuto, la frecuencia de salida sería de 1000 Hz, y en este caso un caudal cero estaría representado por una salida de frecuencia de 500 Hz.



---

**Ejemplo 2** - Para tener un rango de la salida 4-20 mA de 0 a +100 litros/minuto, con 12 mA igual a 50 litros/minuto, configurar el FL 4MA y FL 20MA de la siguiente manera:

**FL 4MA = 0.0**

**FL 20MA = 100.0**

Para el medidor UTM10-S, en este ejemplo el caudal 0 correspondería a 0 Hz y 4 mA. El caudal máximo de 100 litros/minuto sería de 1000 Hz y 20 mA, y un caudal medio de 50 litros/minuto estaría representado por una salida de frecuencia de 500 Hz y 12 mA.

La salida de 4-20 mA se calibra en fábrica y no debería necesitar ajustes. Si se tienen que hacer pequeños ajustes al DAC (convertidor analógico digital), por ejemplo, si se requiere realizar un ajuste debido a la acumulación de pérdidas en la línea debido a la gran longitud de cable, se puede utilizar CAL 4 MA y CAL 20 MA.

**CAL 4 MA - Entrada calibración DAC 4 mA (Valor)**

**CAL 20 MA - Entrada calibración DAC 20 mA (Valor)**

Las entradas CAL 4 MA y CAL 20 MA permiten ajustes precisos que deben hacerse al 'cero' y al final de escala de la salida 4-20 mA. Para ajustar las salidas, se requiere un amperímetro o una conexión a una referencia fiable para la salida de 4-20 mA.

**Nota:** La calibración de los 20 mA se lleva a cabo de la misma manera que los ajustes de 4 mA.

**Nota:** No se deben utilizar las entradas CAL 4 MA y CAL 20 MA para establecer el rango de 4-20 mA. Para este fin utilizar FL 4MA y FL 20MA, detalladas arriba.

### **Procedimiento de calibración 4 mA:**

- 1) Desconectar un lado del lazo de corriente y conectar el amperímetro en serie (desconectar cualquiera de los cables en los terminales marcado 4-20 mA Out o Signal Gnd).
- 2) Usando las teclas de flecha, aumentar el valor numérico para aumentar la corriente en el circuito hasta 4 mA. Disminuir el valor para disminuir la corriente en el lazo hasta 4 mA. Los valores típicos oscilan entre 40 y 80.
- 3) Volver a conectar el circuito de salida 4-20 mA.

### **Procedimiento de calibración 20 mA:**

- 1) Desconectar un lado del lazo de corriente y conectar el amperímetro en serie (desconectar cualquiera de los cables en los terminales marcado 4-20 mA Out o Signal Gnd).
- 2) Usando las teclas de flecha, aumentar el valor numérico para aumentar la corriente en el circuito hasta 20 mA. Disminuir el valor para disminuir la corriente en el lazo hasta 20 mA. Los valores típicos oscilan entre 3700 y 3900.
- 3) Volver a conectar el circuito de salida 4-20 mA.

### **4-20 TST - Testeo salida 4-20 mA (Valor)**

Permite que se envíe un valor de caudal simulado por la salida de 4-20 mA. Incrementando este valor, la salida de 4-20 mA transmitirá el valor de corriente indicado.

---

## 7.7 CH2 menu - Menú Canal 2

El menú CH2 se utiliza para configurar opciones de entradas y salidas específicas del modelo. El medidor UTM10-S tiene un conjunto de parámetros diferente a los del medidor UTM10-E.



**Atención:** Se pueden elegir opciones que solo afectan al medidor UTM10-S cuando un medidor UTM10-E está presente. Lo contrario también es cierto. Se debe elegir el tipo de menú adecuado para el medidor de caudal real. Si esta no se sigue advertencia, las salidas o las lecturas del medidor de caudal serán impredecibles.

### Opciones Canal 2

**CH2 Menu - Opciones Canal 2 (Selección)**

**RTD - Entrada de valores para los medidores UTM10-E (Valores)**

**CONTROL/HZ - Opciones de salidas para los medidores UTM10-S**

### Opciones UTM10-E

**RTD - Valores de calibración (Valor)**

**RTD1 A Valor de calibración de RTD1 A**

**RTD1 B Valor de calibración de RTD1 B**

**RTD2 A Valor de calibración de RTD2 A**

**RTD2 B Valor de calibración de RTD2 B**

La entrada de dos sensores de temperatura RTD de platino de 1 000 W permiten el uso en mediciones de calentamiento y de refrigeración.

Los valores utilizados para calibrar los sensores de temperatura RTD se crean en el laboratorio y son específicos de los RTDs y al circuito electrónico al que está conectado. Los RTDs en las unidades nuevas tienen los valores de calibración introducidos en la UTM10 y no debería ser necesario cambiarlos.

Se pueden sustituir las RTD en campo usando el teclado o el programa informático. Si los RTDs se pidieron al fabricante, vendrán con los valores de calibración que deben ser introducidos en el UTM10.

Los RTDs nuevos, sin calibrar tendrán que ser calibrados usando un recipiente de hielo y otro de agua hirviendo para obtener los valores de calibración. Este procedimiento se describe en la Sección 9 'Apéndice'.

### Tabla 9 RTDs

RTDs de montaje en superficie	
<b>URTD-C-20</b>	Conjunto de dos: Temperatura máxima 200°C (392°F) Longitud de cable 6 m (20 ft)
<b>URTD-C-50</b>	Conjunto de dos: Temperatura máxima 200°C (392°F) Longitud de cable 15 m (50 ft)
<b>URTD-C-100</b>	Conjunto de dos: Temperatura máxima 200°C (392°F) Longitud de cable 30 m (100 ft)

---

## Opciones UTM10-S

Dos salidas independientes de transistor con colector abierto se incluyen en el modelo UTM10-S. Cada salida se puede configurar de forma independiente para lo siguiente:

### **CONTROL/HZ - Opciones de control (selección)**

Seleccionar Control 1 o Control 2 para programar.

### **TOTALIZE - Opciones de salida totalizador**

#### **TOT MULT - Multiplicador totalizador (Valor)**

Establece el valor del multiplicador aplicado a la salida totalizadora de impulsos.

### **FLOW - Opciones de salida alarma de caudal**

#### **FLOW - Valores alarma de caudal**

##### **ON (Valor)**

Establece el valor en el que se activará la salida de alarma.

##### **OFF (Valor)**

Establece el valor en el que se apagará la salida de alarma.

### **SIG STR - Opciones de salida alarma de fuerza de señal**

#### **SIG STR - Valores alarma de fuerza de señal**

##### **ON (Valor)**

Establece el valor en el que se activará la salida de alarma.

##### **OFF (Valor)**

Establece el valor en el que se apagará la salida de alarma.

## **ERRORS**

Salidas de alarma para cualquier condición de error. Consultar la tabla Errores en el Apéndice de este manual.

## **NONE**

Salidas de alarma desactivadas.

**Nota:** Las opciones de configuración para CONTROL 1 y CONTROL 2 siguen la misma ruta del menú. Para obtener una visión completa de las opciones del menú, consulte el Mapa de menús en la sección '9 'Apéndice'.

---

## 7.8 SEN menu - Menú de sensor

El menú SEN MENU permite el acceso a los distintos tipos de transductores con los que puede trabajar el UTM10. La selección de los transductores adecuados junto con el montaje de transductor (XDCR MNT) y la frecuencia del transductor (XDCR HZ) es fundamental para el funcionamiento preciso del medidor de caudal.

### SEN MENU - Menú de selección del transductor (Selección)

#### **STD 1MHZ (UTT10-050S)**

Se utiliza en tuberías de 51 mm (2") y mayores.  
Temperatura máxima 121°C (250°F)

#### **HT 1MHZ (UTT10-050H)**

Versión de alta temperatura del UTT10-050S.  
Temperatura máxima 177°C (350°F)

#### **LP 500 KH (UTT10-050L)**

Se utiliza en tuberías de 600 mm (24") y mayores.  
Temperatura máxima 121°C (250°F)  
Para tuberías de 600 mm (24") y mayores se recomiendan los transductores UTT10-050L utilizando una frecuencia de transmisión de 500 KHz.

Los transductores UTT10-050L también se pueden usar en tuberías de entre 100 mm - 600 mm (4" - 24") si existen aspectos menos cuantificables que pueden producir complicaciones, como, lodos, oxidación, incrustaciones, revestimientos de caucho, revestimientos de plástico, espesor de mortero, burbujas de gas, sólidos en suspensión, emulsiones, o tuberías que están parcialmente enterradas y que se requieren un montaje en V, etc.

#### **COP 2MHZ (Tubería de cobre)**

Se utiliza con los transductores UTT10-015Sa UTT10-040S para tuberías pequeñas.  
UTT10-015S a UTT10-040S (Temperatura máxima 121°C (250°F))

#### **SP 2MHZ (Tubería ASME)**

Se utiliza con los transductores UTT10-015Sa UTT10-040S para tuberías pequeñas.  
UTT10-015S a UTT10-040S (Temperatura máxima 121°C (250°F))

#### **TUB 2MHZ (Tubing)**

Se utiliza con los transductores UTT10-015Sa UTT10-040S para tuberías pequeñas.  
UTT10-015S a UTT10-040S (Temperatura máxima 121°C (250°F))

---

## 7.9 SEC menu - Menú de seguridad

El menú SEC MENU permite el acceso a las funciones del medidor de caudal que puede que necesiten estar protegidas contra los cambios.

### SEC MENU - Menú de selección de función de seguridad

#### **TOT RES - Reset totalizador (Selección)**

**YES**

**NO**

Restablece el totalizado en la pantalla LCD a cero.

#### **SYS RES - Reset Sistema (Selección)**

**YES**

**NO**

Reinicia el microprocesador del medidor de caudal.

#### **CH PSWD? - Cambiar contraseña (Valor)**

0 - 9999

La contraseña viene programada de fábrica como 0000. Cuando se establece como 0000 la función de contraseña está desactivada. Al cambiar la contraseña de 0000 a otro valor (cualquier valor entre 0001-9999), los parámetros de configuración no se podrán acceder sin introducir primero la contraseña cuando se le solicite. Si el valor se deja en 0000, no hay seguridad de que se realicen cambios no autorizados. Acceso para resetear el totalizador también está protegido por la contraseña. Si se pierde o se olvida la contraseña, póngase en contacto con el fabricante para una contraseña universal para desbloquear el medidor de caudal.

## 7.10 SER menu - Menú de servicio técnico

El menú MENÚ SER le permite acceder a los valores de configuración que pueda necesitar para el medidor de caudal, debido a condiciones específicas de la aplicación y para obtener información para la localización de problemas .

### SER MENU - Menú de servicio técnico

**SSPD MPS - Velocidad del sonido en líquido (metros por segundo)**

**SSPD FPS - Velocidad del sonido en líquido (pies por segundo)**

El UTM10 realiza un cálculo de la velocidad real de sonido para el líquido que está midiendo. Este cálculo de velocidad de sonido variará según la temperatura, presión y composición del fluido.

El UTM10 compensará para velocidades de sonido fluido que varían dentro de un margen de  $\pm 10\%$  para el líquido especificado en el menú BSC MENU. Si se supera este rango, aparecerá el código de error 0011 en la pantalla y se deberá corregir la entrada de la velocidad de sonido.

El valor indicado en la medición SSPD debe estar dentro del 10% del valor introducido/indicado en el menú BSC MENU item FLUID SS. (El valor SSPD en sí no puede ser editado.) Si el valor medido real es significativamente diferente ( $> \pm 10\%$ ) del valor FLUID SS del MENU BSC, por lo general indica un problema con la configuración del equipo. Puede haber un error en una entrada como FL TYPE, PIPE OD o PIPE WT, la tubería puede que no sea redonda o la distancia entre transductores no es la correcta.

La Tabla 10 nos muestra los valores de velocidad de sonido para el agua a diferentes temperaturas. Si el UTM10 está midiendo velocidad del sonido dentro del 2% de los valores de la tabla, entonces, la instalación y la configuración del instrumento es la correcta.

**Tabla 10**  
**Velocidad de sonido en agua**

Temperatura		Velocidad	
°C	°F	MPS	FPS
0	32	1402	4600
10	50	1447	4747
20	68	1482	4862
30	86	1509	4951
40	104	1529	5016
50	122	1543	5062
60	140	1551	5089
70	158	1555	5102
80	176	1554	5098
90	194	1550	5085
100	212	1543	5062
110	230	1532	5026
120	248	1519	4984
130	266	1503	4931
140	284	1485	4872
150	302	1466	4810
160	320	1440	4724
170	338	1412	4633
180	356	1390	4560
190	374	1360	4462
200	392	1333	4373
220	428	1268	4160
240	464	1192	3911
260	500	1110	3642

---

## SIG STR - Intensidad de señal (Firmware)

El valor SIG STR es una indicación relativa de la cantidad de ultrasonidos que llegan al transductor receptor desde el transductor transmisor. La intensidad de la señal es una mezcla de mediciones de tiempo de tránsito esotéricos destiladas a una referencia general utilizable.

La medición de la intensidad de la señal ayuda a personal del servicio técnico para solucionar problemas del sistema UTM10. En general, las lecturas de intensidad esperadas de la señal son mayores a 5 en una tubería llena con los transductores montados correctamente. Las lecturas de intensidad de señal menores a 5 indican la necesidad de elegir un método de montaje alternativo de los transductores o que se ha introducido un tamaño de la tubería incorrecto.

Una intensidad de señal por debajo del valor de corte por señal baja (SIG C-OFF) generará un error 0010 (Baja intensidad de señal) y requiere cambiar el valor de corte por señal baja SIG C-OFF de valor o cambiar el montaje de los transductores.

**Nota:** Si la unidad está configurada para mostrar valores totalizados, se mostrará alternativamente el ERROR 0010 y el valor del totalizador.

Las lecturas de intensidad de señal por encima de 98 pueden indicar que sea necesario un método de montaje con una longitud de recorrido más larga. Por ejemplo, si los transductores montados en una tubería de PVC de 75 mm (3") en el con montaje en V hacen que el valor de intensidad de señal medido exceda a 98, habrá que cambiar el método de montaje a W para una mayor estabilidad en las lecturas.

Debido a que la intensidad de la señal no es una indicación 'absoluta' de cómo está funcionando un medidor de caudal UTM10, no hay ninguna ventaja real para una intensidad de señal de 50 comparada con una intensidad de señal de 10.

### **TEMP 1 - Temperatura de RTD 1 (Indicada por el Firmware en °C)**

Cuando se selecciona RTD en el menú CH2 y las RTDs están conectados a un medidor de energía UTM10-E, el firmware mostrará la temperatura medida por RTD 1 en °C.

### **TEMP 2 - Temperatura de RTD 2 (Indicada por el Firmware en °C)**

Cuando se selecciona RTD en el menú CH2 y las RTDs están conectados a un medidor de energía UTM10-E, el firmware mostrará la temperatura medida por RTD 2 en °C.

### **TEMPDIFF - Diferencia de temperatura (Indicada por el Firmware en °C)**

Cuando se selecciona RTD en el menú CH2 y las RTDs están conectados a un medidor de energía UTM10-E, el firmware mostrará la diferencia de temperatura medida entre RTD 1 y RTD 2 en °C.

---

## SIG C-OF - Corte por señal baja (Valor)

0.0 - 100.0

SIG C-OF se utiliza para operar el medidor de caudal y sus salidas al estado SUB FLOW (Caudal sustituto descrito abajo) si se produjesen condiciones que pueden causar una intensidad baja de la señal. Una intensidad de señal por debajo de 5 es generalmente inadecuada para medir el caudal de manera fiable, por lo que el valor mínimo para el SIG C-OF es 5. Una buena práctica consiste en establecer el SIG C-OF en aproximadamente el 60-70% de la intensidad máxima de la señal real medida.

**Nota:** El valor por defecto de fábrica para el 'Corte por señal baja' es 5.

Si la intensidad de señal medida es menor que el SIG C-OF, se mostrará un error 0010 en la pantalla del UTM10 hasta que la intensidad de señal medida sea mayor que el valor de corte.

Una señal de intensidad por debajo de 2 no se considera como una señal en absoluto. Comprobar que la tubería está llena de líquido, se haya introducido correctamente el tamaño la tubería y los parámetros del líquido, y que los transductores se hayan montado correctamente. Líquidos con alto contenido de aire también causarán condiciones de baja intensidad de señal.

## SUB FLOW - Caudal sustituto (Valor)

0.0 - 100.0

Caudal sustituto (FLUJO SUB) es el valor que transmitirán las salidas analógicas y aparecerá en la pantalla de caudal cuando se produce una condición de error en el medidor de caudal. La configuración típica de esta entrada es que el instrumento muestre un valor en pantalla de caudal cero durante una condición de error.

El caudal sustituto se establece como un porcentaje entre MIN RATE y MAX RATE. En un sistema unidireccional, este valor se establece normalmente en cero para indicar un caudal de cero, cuando se produce un estado de error. En un sistema bidireccional, el porcentaje se puede definir de tal manera que se muestre cero en una condición de error. Para calcular dónde establecer el valor del caudal sustituto en un sistema bidireccional, realice el siguiente cálculo:

$$\text{Caudal sustituto} = 100 - \frac{100 \times \text{Caudal máximo}}{\text{Caudal máximo} - \text{Caudal mínimo}}$$

La Tabla 11 nos muestra algunos de los ajustes para conseguir 'Cero' respecto a los ajustes de MIN RATE y MAX RATE.

**Tabla 11 Ejemplos de lecturas de caudal sustituto**

Ajuste de caudal mínimo	Ajuste de caudal máximo	Ajuste de Caudal sustituto	Lectura en Display durante errores
0.0	1 000.0	0.0	0.000
-500.0	500.0	50.0	0.000
-100.0	200.0	33.3	0.000
0.0	1 000.0	-5.0*	-50.000

\*Se precisa del programa informático para ajustar valores que no estén entre 0.0-100.0.



---

## SET ZERO - Ajuste de punto de caudal cero (Selección)

NO  
YES

Debido a que cada instalación de medidor de caudal es ligeramente diferente y que las ondas de sonido pueden viajar de forma ligeramente diferente a través de estas instalaciones, es importante eliminar el offset de caudal cero para mantener la precisión del medidor con caudal cero. Con esto se puede establecer esta entrada de 'Cero' caudal y eliminar el offset.

### Procedimiento:

- 1) La tubería debe estar llena de líquido.
- 2) El caudal debe ser cero absoluto - cerrar bien todas las válvulas y dar tiempo a que se estabilice.
- 3) Pulsar ENTER, utilizar las teclas de flecha ▲▼ para hacer que aparezca YES en la pantalla.
- 4) Pulsar ENTER.

## D-FLT 0 - Ajuste del punto cero por defecto (Selección)

NO  
YES

Si no se puede cortar el flujo en un sistema de tuberías, permitir que se lleve a cabo el procedimiento de SET ZERO descrito anteriormente o si se captura un caudal 'cero' erróneo - como puede suceder si SET ZERO se realiza con el líquido en movimiento, se debe utilizar el valor por defecto de fábrica de cero. Para utilizar la función D-FLT 0, simplemente pulsar ENTER, y luego pulsar una tecla de flecha ▲▼ para mostrar YES en la pantalla y después pulsar ENTER.

El valor cero por defecto pone una entrada de cero (0) en el firmware en lugar del cero real compensación introducido mediante el procedimiento SET ZERO.

## COR FTR - Factor de corrección (Valor)

0.500 - 1.500

Se puede utilizar esta función para hacer que el UTM10 admita otros medidores de caudal o de referencia mediante la aplicación de un factor de corrección/multiplicador para las lecturas y salidas. Un sistema calibrado de fábrica se debe establecer en 1.000. El rango de valores para esta entrada está entre 0.500-1.500. Los siguientes ejemplos describen dos usos para la entrada COR FTR:

- 1) El medidor de caudal UTM10 indica un caudal que es 4% más alto que otro medidor de caudal situado en la misma tubería. Para hacer que el UTM10 indique el mismo caudal que el otro medidor de caudal, introduzca un COR FTR de 0,960 para reducir las lecturas en un 4%.
- 2) Una tubería ovalada que transporta agua, hace que el UTM10 indique una velocidad de sonido medido que es 7,4% menor que el valor de la Tabla 10. Esta condición de la tubería hace que el medidor de caudal indique caudales que son 7.4% más bajos que el caudal real. Para corregir las lecturas de caudal, introducir 1.074.

---

## 7.11 DSP menu - Menú Display

Los parámetros del menú de DISPLAY controlan lo que se visualizará en la pantalla y la velocidad a la que se muestran los elementos alternos (tiempo de espera).

### Submenú Display - Opciones Display

**DISPLAY - Display (Selección)**

**FLOW**  
**TOTAL**  
**BOTH**

El UTM10 sólo mostrará el caudal con el DISPLAY configurado como FLOW - no se mostrará el caudal total. El medidor de caudal sólo mostrará el caudal total con el DISPLAY configurado como TOTAL - no se mostrará el caudal. Si se selecciona BOTH, la pantalla alternará entre caudal instantáneo y totalizado en el intervalo seleccionado en el SCN DWL (ver más adelante).

### Total Submenu - Opciones totalizador

**TOTAL - Opciones totalizador (Selección)**

**POS - Sólo caudal positivo**  
**NEG - Sólo caudal negativo**  
**NET - Caudal Neto**  
**BATCH - Modo de lotes (Batch)**

Seleccionar POS para ver sólo el total en sentido positivo. Seleccionar NEG para ver sólo el total en sentido negativo. Seleccionar NET para mostrar la diferencia neta entre los totales en sentido positivo y negativo. Seleccionar BATCH para configurar el totalizador a contar hasta un valor que se introduce como BTCH MUL. Después de alcanzar el valor BTCH MUL, la pantalla volverá a cero y repetirá contando de nuevo hasta el valor BTCH MUL.

### Intervalo del Display

**SCN DWL - Tiempo de intervalo (Selección)**

**1 a 10 (in Segundos)**

Ajustando SCN DWL se establece el intervalo de tiempo que aparecerá en la pantalla el caudal y luego alternará con los valores TOTAL si se elige BOTH en el submenú de la pantalla. Este rango de ajuste está entre 1 segundo y 10 segundos.

### Totalizer batch quantity

**BTCH MUL - Multiplicador de lotes (Selección)**

Si se eligió BATCH para el modo totalizador, debe introducirse un valor para la acumulación por lotes. Este es el valor al que el totalizador se acumula antes de poner a cero y repetir la acumulación. Este valor incluye todos los exponentes que se han introducido en el menú BSC MENU como TOTAL E.

**Por ejemplo:**

- 1) Si BTCH MUL está configurado en 1000, RATE UNT a LITRES y TOTL E a E0 (litros × 1), el totalizador por lotes acumulará hasta 1000 litros, volverá a cero y repetirá indefinidamente. El totalizador se incrementará 1 por cada 1 litro que haya pasado.
- 2) Si BTCH MUL está configurado en 1000, RATE UNT a LITRES y TOTL E a E2 (litros × 100), entonces el totalizador por lotes acumulará hasta 100 000 litros, volverá a cero y repetirá indefinidamente. El totalizador sólo se incrementará 1 por cada 100 litros que haya pasado.

# 8. Programa informático

## 8.1 Introducción

El medidor de caudal UTM10 puede utilizar además del teclado un programa informático para introducir la programación. Este programa informático se utiliza para configurar, calibrar y las comunicaciones con la familia de medidores de caudal UTM10. Además, cuenta con numerosas herramientas de localización de fallos para hacer el diagnóstico y corregir los problemas de instalación de manera más fácil.

Este software ha sido diseñado para proporcionar al usuario del UTM10 de una forma potente y práctica para configurar, calibrar y solucionar problemas de todos los medidores de caudal de la familia UTM10. Se puede conectar fácilmente un PC a un medidor de caudal UTM10 través de una conexión USB estándar que se encuentra en la mayoría de los ordenadores actuales.

## 8.2 Requisitos del sistema

El software requiere un ordenador de tipo PC, con sistemas operativos Windows 98, Windows ME, Windows 2000, Windows NT, Windows XP o Windows Vista® o un puerto de comunicaciones USB.

## 8.3 Instalación

- 1) Desde el botón Inicio de Windows, elija el comando Ejecutar (Run). Desde el cuadro de diálogo 'Ejecutar', utilice la casilla Buscar archivos (Browse) para buscar el archivo USP\_Setup.exe y haga doble clic.
- 2) El USP Setup se extraerá e instalará automáticamente en el disco duro. El icono de USP se puede copiar en el escritorio, si lo desea.

**Nota:** Si tuviese instalado una versión anterior de este software, se debe desinstalar antes de que una nueva versión del software se pueda instalar. Las nuevas versiones pedirán que se elimine la versión anterior y realizar la tarea de forma automática. Las versiones anteriores deben ser eliminadas mediante programas applet Microsoft Windows® Agregar/Quitar.

**Nota:** La mayoría de los PCs requieren que se reinicie después de una instalación.

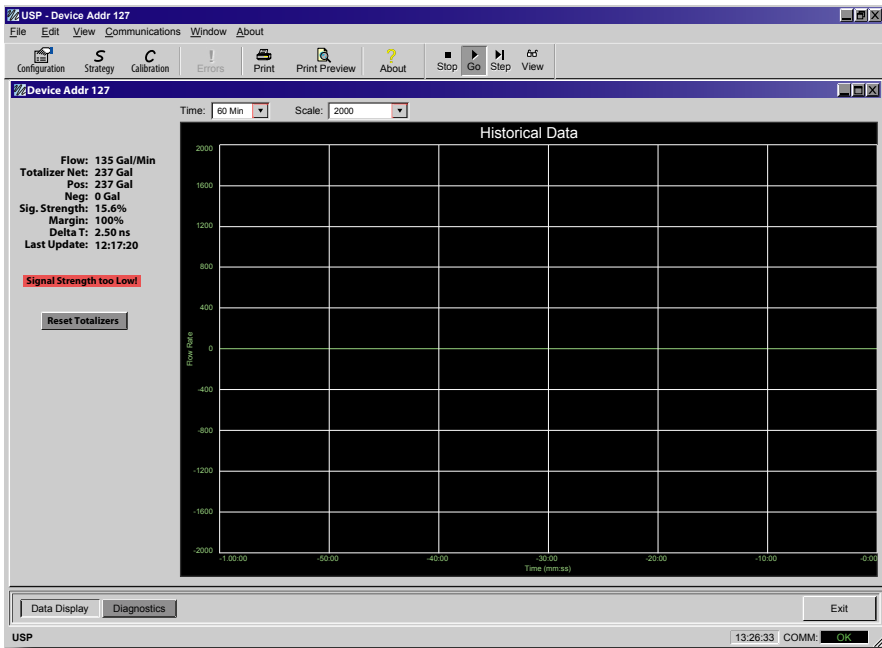
## 8.4 Inicialización

- 1) Conectar el extremo B del cable de comunicaciones USB A/B al puerto de comunicación USB del UTM10 y el extremo A en un puerto USB del ordenador.

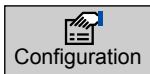
**Nota:** Es aconsejable que el medidor de caudal UTM10 esté encendido antes de ejecutar este programa.

**Nota:** Cuando el cable USB está conectado, las salidas RS485 y de frecuencia están desactivadas.

- 2) Hacer doble clic en el icono USP. La primera pantalla es la pantalla modo 'RUN' (ver Figura 42) que contiene información en tiempo real del caudal, totales, intensidad de la señal, estado de comunicaciones y el número de serie del medidor de caudal. El indicador COMM en la esquina inferior derecha indica que la conexión serie está activa. Si la casilla COMM contiene un ERROR rojo, haga clic en el botón de Comunicaciones en la barra de Menú y seleccione 'Initialize' (iniciar). Seleccione el puerto COM correcto y el tipo de puerto de comunicaciones RS232/USB. Las comunicaciones son correctas cuando aparece un OK verde en la esquina inferior derecha de la pantalla del PC y el indicador de 'Last Update' en el área de texto en la parte izquierda de la pantalla cambia de rojo a una indicación del reloj activo.



**Fig. 40 Pantalla Data**



El desplegable de Configuration contiene seis pantallas usadas para controlar cómo está configurado el UTM10 y cómo responde a las variaciones de flujo. La primera pantalla que aparece después de hacer clic en el botón Configuration es la pantalla Basic. Ver Figura 41.

---

## 8.5 Pantalla Basic

### General

En General se permite al usuario seleccionar el sistema de medición para la configuración del UTM10, ya sea Metric (mm) o Imperial (pulgadas) y elegir entre una serie de configuraciones de pequeñas tuberías preprogramadas en el menú desplegable de Standard Configurations. Si las mediciones de tubería se deben introducir en mm, seleccione Metric. Si se modifican las entradas en General de las que tenía el instrumento en la puesta en marcha, hacer clic en el botón Download en la parte inferior derecha de la pantalla y reinicie el UTM10.

Cuando se utiliza el menú desplegable Standard Configurations, se pueden seleccionar las opciones del menú mediante el uso de las siguientes pautas:

- 1) Seleccione el tipo de transductor y el tamaño de tubería dónde se colocará el transductor. El programa introducirá automáticamente los valores apropiados para ese tamaño y tipo de tubería. Los parámetros, no estarán disponibles y las casillas se encuentran en un tono 'gris' excepto para las Units, MODBUS Address, Standard Configurations, Frecuencia, Dirección de flujo y Calor específico.
- 2) Volver al menú desplegable Standard Configurations y seleccionar Custom. Tan pronto como se selecciona Custom, los parámetros que estaban en gris estarán disponibles para poder editar.
- 3) Realizar los cambios en la configuración Basic que se considere necesarios y pulse en Download.
- 4) Para asegurarse de que los cambios de configuración tengan efecto, apagar y volver a encender el transmisor.

También en General hay un campo para introducir una dirección MODBUS. Si el UTM10 se va a utilizar en una red RS485 multipunto, se le debe asignar una dirección numérica única. Este campo permite que se seleccione la dirección única.

**Nota:** Esta dirección no establece las direcciones Modbus TCP/IP, EtherNet/IP™, BACnet®. Estas se configuran a través del interfaz de la página web que está integrada en el puerto Ethernet.

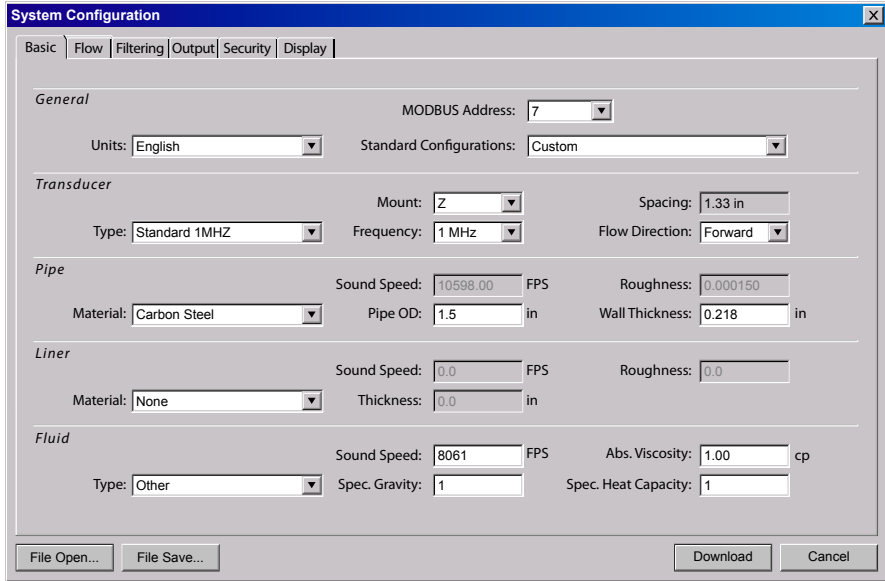
**Nota:** No hay que confundir la dirección MODBUS con la 'Dirección del dispositivo' (Device Addr) como se ve en la esquina superior izquierda de la pantalla. El Device Addr se incluye con fines de compatibilidad con versiones anteriores de los productos UTM10 de primera generación. El Device Addr no tiene ninguna función y no cambiará cuando se utiliza con un UTM10.

### Transductor (Transducer)

En Transducer Type se selecciona el tipo de transductor que estará conectado al medidor de caudal UTM10. Seleccionar el tipo de transductor adecuado de la lista desplegable. Esta selección influye en la separación del transductor y el rendimiento del medidor de caudal, por lo que debe ser correcta. Si no está seguro sobre el tipo de transductor al que se conectará el UTM10, ver la descripción en el albarán o llamar al fabricante para obtener ayuda.

**Nota:** : Un cambio en Transducer Type causará un error de configuración del sistema (1002: Sys Config Changed). Este error se borrará cuando el microprocesador se reinicie o al apagar y volver a encender el medidor de caudal.

En la casilla **Mount** se selecciona la orientación de los transductores en el sistema de tuberías - Ver Sección 4 'Transducer installation' y Tabla 2, página 14, para información detallada sobre los modos de montaje del transductor de tubería en particular y las características del líquido. Cada vez que se realice un cambio en Transducer Mount, aparecerá un comando de descarga y deben llevarse a cabo un reset del microprocesador o apagar y encender el medidor.



**Fig. 41 Pantalla Basic**

En la casilla **Frequency** se puede seleccionar la frecuencia de transmisión para los diferentes tipos de transductores que se pueden utilizar con el UTM10. En general, cuanto mayor es la tubería más lenta debe ser la frecuencia de transmisión para obtener una buena señal.

**Tabla 12 Frecuencias de transductor**

Frecuencia	Transductores	Modos de transmisión	Tamaño y tipo de tubería
<b>2 MHz</b>	Todos 15 mm - 40 mm (1/2" - 1 1/2") UTT10-015S a UTT10-040S	Seleccionado por el firmware	Específico al transductor
<b>1 MHz</b>	UTT10-050S y UTT10-050H	W, V, y Z	50 mm (2") y mayor
<b>500 KHz</b>	UTT10-050L	W, V, y Z	600 mm (24") y mayor

---

## Distancias entre transductores (Spacing)

La distancia entre transductores es un valor calculado por el UTM10 que tiene en cuenta información sobre la tubería, líquido, transductor y montaje. Esta separación se adaptará según se modifican estos parámetros. Si se ha elegido Metric como la opción de unidades de separación, estas aparecerán en milímetros. Este valor es la distancia lineal que debe haber entre las marcas de alineación del transductor. La selección del método adecuado de montaje del transductor no es totalmente predecible y muchas veces es un proceso iterativo.

**Nota:** Esta configuración es aplicable a los transductores UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-050H.

## Dirección de flujo (Flow direction)

Permite cambiar la dirección del flujo de la que el medidor de caudal asume que es hacia adelante. Esta característica permite que los transductores de aguas arriba y aguas abajo sean 'electrónicamente' invertidos haciendo que sea innecesario montar el display boca abajo cuando se monta medidor UTM10 con transductor integral.

## Material de tubería (Pipe material)

El material de la tubería se selecciona en la lista desplegable. Si no se encuentra en la lista el material de la tubería utilizada, seleccione 'Other' e introduzca la Velocidad de sonido y la Rugosidad del material de la tubería actual (mucho de esta información se encuentra disponible en sitios web como [www.ondacorp.com/tecref\\_acoustictable.html](http://www.ondacorp.com/tecref_acoustictable.html)) para calcular la rugosidad relativa de la tubería.

## Diámetro externo y espesor de tubería (Pipe OD y Wall thickness)

El diámetro externo y espesor de tubería se basan en las dimensiones físicas de la tubería en la que se montan los transductores. Si se ha elegido Metric como la opción de unidades, estas aparecerán en milímetros.

**Nota:** En el Apéndice Sección 9 se han incluido listas de los tamaños de tubería más usados. Introducir correctamente el diámetro externo y espesor de la tubería es fundamental para obtener lecturas de medición de caudal precisas.

## Revestimiento - material (Liner - Material)

El material de revestimiento se selecciona en la lista desplegable. Si el material de revestimiento de tubería utilizada no está incluido en la lista, seleccione 'Other' e introduzca la Velocidad de sonido y la Rugosidad del material de revestimiento (mucho de esta información se encuentra disponible en sitios web como [www.ondacorp.com/tecref\\_acoustictable.html](http://www.ondacorp.com/tecref_acoustictable.html)). Para cálculos de rugosidad del revestimiento de tubería ver Página 44.

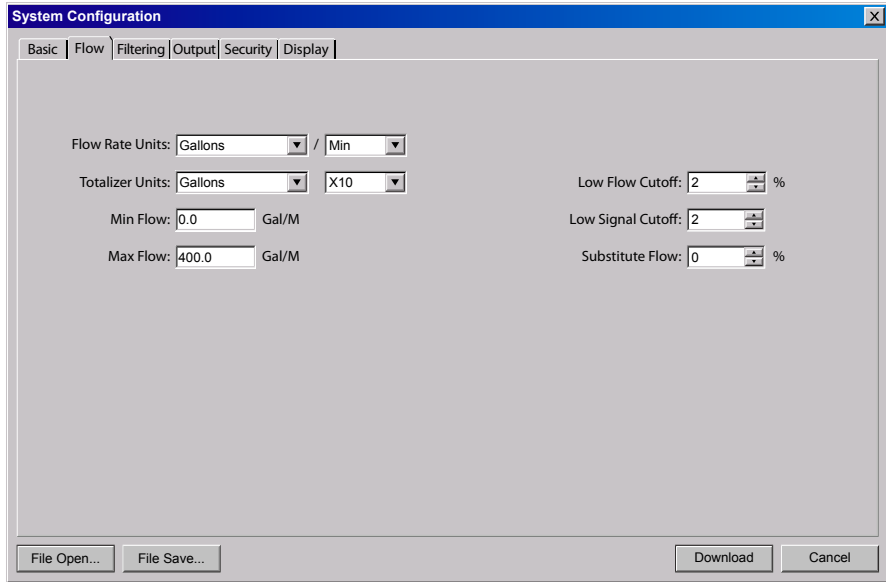
## Tipo de fluido (Fluid - Type)

El tipo de fluido se selecciona de una lista desplegable. Si el líquido no se encuentra en la lista, seleccione 'Other' e introduzca la Velocidad de sonido y la Viscosidad absoluta en la casilla correspondiente. Se requiere la Gravedad específica del líquido si se deben hacer mediciones máxicas, y se requiere la capacidad específica de calor para las mediciones de energía.

## 8.6 Pantalla Flow

Las unidades de caudal se seleccionan de las listas desplegables. Seleccionar una unidad y el tiempo en su correspondiente casilla.

Las unidades del totalizador se seleccionan de las listas desplegables. Seleccionar una unidad y el tiempo en su correspondiente casilla. Los exponentes del totalizador están en notación científica y permiten al totalizador de ocho dígitos acumular valores muy grandes antes de dar la vuelta al contador y comenzar de nuevo desde cero. La Tabla 8 muestra los valores de notación científica y sus respectivos decimales equivalentes.



**Fig. 42 Pantalla Flow**

**Min Flow** es el valor mínimo de caudal volumétrico introducido para establecer parámetros los de filtrado. Las entradas volumétricas estarán en unidades de caudal. Para mediciones unidireccionales, ajustar Min Flow a cero. Para las mediciones bidireccionales, ajustar Min Flow al caudal máximo negativo (inverso) esperado en el sistema de tuberías.

**Max Flow** es el valor máximo de caudal volumétrico introducido para establecer los parámetros de filtrado. Las entradas volumétricas estarán en unidades de caudal. Para mediciones unidireccionales, ajustar Max Flow al valor de caudal más alto (positivo) esperado en el sistema de tuberías. Para las mediciones bidireccionales, ajustar Max Flow al valor de caudal más alto (positivo) esperado en el sistema de tuberías.

**Low Flow Cut-off** se usa para permitir que caudales muy bajos (que pueden estar presentes cuando las bombas están apagadas y las válvulas están cerradas) se muestren como caudal cero. Los valores típicos que deben introducirse están entre 1,0 % y 5,0 % del rango entre Min Flow y Max Flow.

**Low Signal Cut-off** cuando se producen condiciones que causan una intensidad de señal baja. Una indicación de intensidad de señal por debajo de 5 generalmente es inadecuada para medir el caudal de manera fiable, por lo general, el valor mínimo de Low Signal Cut-off es 5. Una buena práctica consiste en establecer la señal Low Signal Cut-off a aproximadamente el 60-70% de la fuerza máxima de la señal de medición real.

**Nota:** El valor por defecto del corte de señal 'Low Signal Cut-off' es 5.



---

Si la intensidad de la señal medida es menor que el valor de Low Signal Cut-off, aparecerá 'Signal Strength too Low' resaltado en rojo en el área de texto a la izquierda de la pantalla Data Display hasta que la intensidad de señal medida sea mayor que el valor de corte.

Una indicación de intensidad de señal por debajo de 2 se considera que no hay señal en absoluto. Comprobar que la tubería está llena de líquido, que el tamaño de la tubería y los parámetros del líquido estén introducidos correctamente y que los transductores estén montados con precisión. Los líquidos altamente gasificados también causarán estados de intensidad de señal baja.

Substitute Flow es un valor que indicarán las salidas analógicas y la pantalla caudal cuando se produzca una condición de error en el medidor de caudal. La configuración típica de esta entrada es un valor que hará que el instrumento muestre caudal cero durante una condición de error.

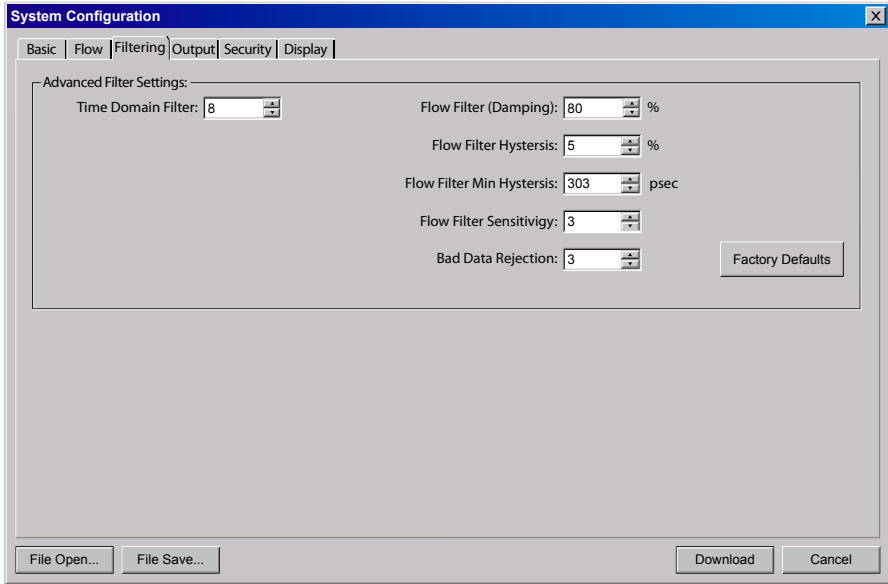
Substitute Flow es un porcentaje entre el caudal mínimo (Min Flow) y el caudal máximo (Max Flow). En un sistema unidireccional, este valor es normalmente cero para indicar el caudal de cero, cuando se produzca una condición de error. En un sistema bidireccional, el porcentaje se puede configurar de manera que se muestra cero en una condición de error. Para calcular el valor de Substitute Flow en un sistema bidireccional, realice la siguiente operación:

$$\text{Substitute flow} = 100 - \frac{100 \times \text{Caudal máximo}}{\text{Caudal máximo} - \text{Caudal mínimo}}$$

Introducir los datos en las pantallas Basic y Flow es todo lo que se requiere para proporcionar al medidor de caudal las funciones de medida de caudal. Si el usuario no va a utilizar las funciones de entrada/salida (input/output), haga clic en el botón Download para transferir la configuración al instrumento UTM10. Cuando la configuración se ha descargado por completo, apagar y volver a encender el medidor de caudal para garantizar que los cambios surtan efecto.

## 8.7 Pantalla Filtering

La pantalla Filtering contiene varias opciones de filtrado para el medidor de caudal UTM10. Este filtrado se puede ajustar para que coincida con los tiempos de respuesta y 'suavizar' los datos de rendimiento en una aplicación particular.



**Fig. 43 Pantalla Filtering**

En Time Domain Filter (rango 1-256) se programan el número de conjuntos de datos sin procesar (la onda de forma visualizada en la pantalla del programa de Diagnóstico) que se promedian. El aumento de este valor proporcionará un mayor amortiguamiento de los datos y ralentizará la respuesta del medidor de caudal. Por el contrario, la reducción de este valor hará disminuir el tiempo de respuesta del medidor a los cambios en el caudal/energía. Este filtro no es adaptativo, está operativo en todo momento al valor programado.

**Nota:** El UTM10 completa una medición en aproximadamente 350 a 400 milisegundos. El tiempo exacto dependerá del tamaño de la tubería.

Short Pulse Duration (duración del impulso corto) es una función que se utiliza en las tuberías de más de 200 mm (8"). El pulso corto lo utiliza el UTM10 para medir retrasos de transmisión en tiempo en las tuberías más grandes. El resultado es que el tiempo de procesamiento del medidor de caudal se utilizará de manera más eficiente. Si el medidor de caudal no trabaja con un retardo de transmisión en tiempo, el medidor de caudal se vería obligado a ejecutar cálculos de correlación cruzada innecesarios y el procesamiento de datos por segundo se reduciría radicalmente. Sin la función de pulso corto (Short Pulse) el potencial de saltos de pico (peak-hopping) también se incrementaría considerablemente.

---

Un pulso más corto que el pulso estándar, cargado a través de la ventana de 'Strategy' determinado por el ajuste de pulso corto (Short Pulse) o calculado automáticamente, se transmite periódicamente durante el ciclo de medición. Este pulso es adecuado para la medición del recorrido de tiempo de tránsito, pero no tiene suficiente resolución para mostrar el caudal. Cuando la tubería es pequeña, el potencial de salto de pico (peak-hopping) se reduce a cero, porque el tiempo de diferencia nunca llega a ser mayor que  $180^\circ$  de desplazamiento de fase o de 2 MHz (250 ns) o 1 MHz (500 ns), por lo que no se requieren retardos del recorrido de tiempo de tránsito.

La función de pulso corto no funciona hasta que garantiza la combinación de velocidad del fluido, método de montaje del transductor y el tamaño de la tubería y esto es generalmente si se prevé un tiempo delta T superior a 1 MHz (500 ns). (El software determina esta posibilidad por el tamaño de la tubería y el caudal de agua introducido por el usuario).

**Nota:** Hay algunas ocasiones muy, muy raras en que se necesita modificar el valor de pulso corto, pero por lo general sólo con cambiar la forma de onda de transmisión a través del uso de 'Strategy' (estrategias) funciona mejor que la modificar el número de pulsos cortos.

**Flow Filter (Damping)** establece un valor de filtro adaptativo máximo. Bajo condiciones de caudal estable (caudal que varía menos que el valor introducido en Flow Filter Hysteresis), este filtro adaptativo incrementará la cantidad de lecturas de caudal sucesivas que se promedian en conjunto hasta este valor máximo. Si el caudal cambia fuera de la ventana de histéresis filtro de caudal, el filtro se adaptará disminuyendo el número de lecturas promediadas y permite que el medidor de caudal reaccione más rápido.

El valor de amortiguación se incrementa para aumentar la estabilidad de las lecturas de caudal. Los valores de amortiguación se reducen para que el medidor de caudal reaccione más rápido a los cambios en caudales. Los valores por defecto son adecuados para la mayoría de las instalaciones. Aumentando este valor proporciona lecturas de caudal y salidas de caudales fijos más suaves.

**Flow Filter Hysteresis** crea una ventana alrededor de la lectura promedio de medición de caudal que permite pequeñas variaciones en el caudal sin cambiar el valor de amortiguación. Si el caudal varía dentro de esa ventana de histéresis, habrá una mayor amortiguación en la visualización hasta los valores máximos fijados por el valor introducido en Flow Filter (Damping). El filtro también establece una ventana de caudal donde las mediciones que se encuentran fuera de la ventana las examina el filtro de rechazo de datos incorrectos (Bad Data Rejection). El valor se introduce como un porcentaje del caudal real.

Por ejemplo, si el caudal medio es de 100 litros/minuto (LPM) y el valor en Flow Filter Hysteresis es de 5%, se establecerá una ventana de filtro de 95 - 105 litros/minuto (LPM). Las mediciones de caudal consecutivas que se miden dentro de esta ventana se registran y se promedian de acuerdo con el valor de Flow Filter Damping. Las lecturas de caudal fuera de la ventana se retienen de acuerdo con el filtro de rechazo de datos incorrectos (Bad Data Rejection).

**Flow Filter MinHysteresis** establece una ventana de histéresis mínima que se acciona con caudales inferiores a 0,08 metros/segundo 'MPS' (0,25 pies/segundo 'FPS'), donde el Flow Filter Hysteresis es muy pequeña e ineficaz. Este valor se introduce en picosegundos ( $\rho$  sec). differential time de Flow Filter MinHysteresis value can increase reading stability.

**Flow Filter Sensitivity** permite configurar la rapidez con la que se adaptará el Flow Filter Damping en dirección positiva. Aumentar este valor permite que se produzca mayor amortiguación más rápidamente que los valores más bajos. La adaptación en el sentido negativo no es ajustable por el usuario.

Bad Data Rejection (rechazo malos datos) es un valor relacionado con el número de lecturas sucesivas que deben ser medidas fuera de las de ventanas Flow Filter Hysteresis o Flow Filter MinHysteresis antes de que el medidor de caudal utilice ese valor del caudal. Los valores más altos se registran en Bad Data Rejection cuando la medición es de líquidos que contienen burbujas de gas, ya que las burbujas de gas tienden a perturbar las señales ultrasónicas y hacer que se produzcan lecturas de caudal más extrañas. Los valores más altos de Bad Data Rejection tienden a hacer que el medidor de caudal sea más lento ante los cambios rápidos en el caudal real.

## 8.8 Pantalla Output

Los datos en la pantalla Output son para establecer los parámetros de señales de entrada y de salida del medidor de caudal. Seleccionar la función correspondiente en el menú desplegable y hacer clic en el botón Download. Cuando se cambia una función de la configuración de valores por defecto, aparecerá un error de configuración (1002). Este error se borra al reiniciar el microprocesador UTM10 haciendo clic en el botón Communications/Commands/Reset Target o apagando y encendiendo el medidor de caudal UTM10. Una vez que se selecciona la señal de salida adecuada y se reinicializa el microprocesador, se puede completar la calibración y la configuración de los módulos.

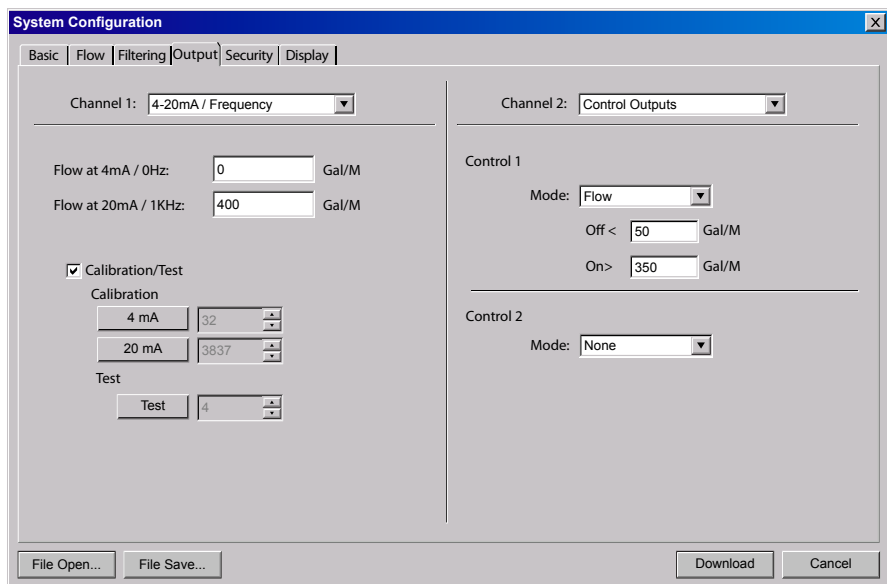


Fig. 44 Pantalla Output

---

## 8.9 Channel 1 - Configuración de la señal 4-20 mA

**Nota:** El menú de salida 4-20 mA se aplica a todas las versiones UTM10 y es la única opción de salida para el canal 1.

El canal 1 controla como abarcará la salida de 4-20 mA en todos los modelos UTM10 y cómo se genera la frecuencia de salida en el modelo UTM10-S.

Las configuraciones Flow at 4 mA/0 Hz y Flow at 20 mA/1000 Hz se utilizan para configurar el rango para la salidas de 4-20 mA y salida de frecuencia 0-1000 Hz de en las versiones de medidor de caudal UTM10-S.

La salida 4-20 mA tiene alimentación interna (corriente) y puede abarcar rangos de caudales/energía negativos a positivos. Esta señal de salida se puede comunicar con prácticamente todos los sistemas de grabación y registro de datos mediante la transmisión de una corriente analógica que es proporcional al caudal del sistema. En el firmware se pueden ajustar independientemente los valores de 4 mA y 20 mA. Estos valores se pueden establecer en cualquier parte entre -12 a 12 metros/segundo 'MPS' (-40 a +40 pies/segundo 'FPS') del rango del instrumento. La resolución de la salida es de 12 bits (4096 puntos discretos) y puede producir una carga de 400 Ohm cuando al medidor se le alimenta con corriente alterna. Cuando se le alimenta con una fuente de corriente continua, la carga está limitada por el voltaje de la señal de entrada suministrado al instrumento. Ver Figura 24, página 27, para las cargas de bucle permitidas.

**Flow at 4 mA / 0 Hz**  
**Flow at 20 mA / 1000 Hz**

Las casillas de Flow at 4 mA/0 Hz y Flow at 20 mA/1000 Hz se utilizan para establecer el rango de la salida analógica 4-20 mA y la salida de frecuencia en las versiones de medidor de caudal UTM10-. Estas entradas son unidades de caudal volumétrico que son iguales a las unidades volumétricas configuradas como unidades de rango e intervalo, ver página 49.

**Ejemplo 1** - Para abarcar un rango de salida de 4-20 mA desde -100 litros/minuto 'LPM' hasta 100 litros/minuto 'LPM' con 12 mA siendo 0 litros/minuto 'LPM', configurar Flow at 4 mA/0 Hz y Flow at 20 mA/1000 Hz de la siguiente manera:

**Flow at 4 mA / 0 Hz = -100.0**  
**Flow at 20 mA / 1 000 Hz = 100.0**

Si el medidor fuera un UTM10-S, esta configuración también configuraría el rango de la salida de frecuencia. Con -100 litros/minuto 'LPM', la frecuencia de salida sería 0 Hz. Con el caudal máximo de 100 litros/minuto 'LPM', la frecuencia de salida sería 1000 Hz, y en este caso un caudal de cero estaría representado por una salida de frecuencia de 500 Hz.

**Ejemplo 2** - Para abarcar un rango de salida de 4-20 mA desde 0 litros/minuto 'LPM' hasta +100 litros/minuto 'LPM' con 12 mA siendo 0 litros/minuto 'LPM', configurar Flow at 4 mA/0 Hz y Flow at 20 mA/1000 Hz de la siguiente manera:

**Flow at 4 mA / 0 Hz = 0.0**  
**Flow at 20 mA / 1 000 Hz = 100.0**

Para el medidor de caudal UTM10-S, en este caso, el caudal cero estaría representado por 0 Hz y 4 mA.

El caudal de escala total o de 100 litros/minuto 'LPM' sería 1000 Hz y 20 mA, un caudal en la mitad del rango medio de 50 litros/minuto 'LPM' se expresaría como 500 Hz y 12 mA.

---

La salida de 4-20 mA se calibra en fábrica y no debería necesitar ajustes. Si se requiere pequeños ajustes en el convertidor analógico digital (DAC), por ejemplo, si se requieren ajustes debidos a la acumulación de pérdidas por la gran longitud de cable de señal de salida, no se podrá utilizar ni Calibration 4 mA ni Calibration 20 mA.

**Calibration 4 mA - 4 mA DAC calibration entry (Value)**

**Calibration 20 mA- 20 mA DAC calibration entry (Value)**

Los valores introducidos en Calibration 4 mA y Calibration 20 mA epermiten ajustes precisos al 'cero' y a la escala total de la salida 4-20 mA. Para ajustar las salidas se precisa un amperímetro o una conexión de referencia fiable para la salida de 4-20 mA.

**Nota:** La calibración de 20 mA se lleva a cabo del mismo modo que los ajustes de 4 mA.

**Nota:** Los valores de Calibration 4 mA y Calibration 20 mA no se deben usar para establecer el rango 4 - 20 mA. Para este propósito usar Flow at 4 mA/0 Hz y Flow at 20 mA/1000 Hz.

**Procedimiento de calibración de 4 mA:**

- 1) Desconectar un lado del bucle de corriente y conectar el amperímetro en serie (desconectar cualquiera de los cables en los terminales marcado 4-20 mA Out o Signal Gnd).
- 2) Con las teclas de flecha, aumentar el valor numérico para aumentar la corriente en el lazo de 4 mA. Disminuir el valor para disminuir la corriente en el lazo de 4 mA. Los valores típicos oscilan entre 40 a 80.
- 3) Volver a conectar el circuito de salida 4 - 20 mA.

**Procedimiento de calibración de 20 mA:**

- 1) Desconectar un lado del bucle de corriente y conectar el amperímetro en serie (desconectar cualquiera de los cables en los terminales marcado 4-20 mA Out o Signal Gnd).
- 2) Con las teclas de flecha, aumentar el valor numérico para aumentar la corriente en el lazo de 20 mA. Disminuir el valor para disminuir la corriente en el lazo de 20 mA. Los valores típicos oscilan entre 3700 - 3900.
- 3) Volver a conectar el circuito de salida 4 - 20 mA.

**Test 4-20 - Prueba de la señal de salida 4-20 mA**

Permite simular un valor de caudal para enviar desde la salida 4-20 mA. Incrementando este valor, la salida de 4-20 mA transmitirá el valor indicado.

## 8.10 Channel 2 - Configuración RTD sólo UTM10-E

**Nota:** El menú Channel 2 se utiliza para configurar opciones de Entradas/Salidas específicas. El medidor de caudal UTM10-S muestra un conjunto parámetros diferentes a los del medidor de caudal UTM10-E.



**Atención:** Se pueden elegir opciones que solo afectan al medidor de caudal UTM10-S cuando está instalado un medidor de caudal UTM10-E y al revés. Se tipo debe elegir el menú adecuado para el medidor de caudal real. Si no se sigue esta advertencia, las salidas o las lecturas del medidor de caudal serán impredecibles.

Entradas a partir de dos sensores de temperatura de platino RTD de 1000 ohm permiten la medición de la energía en los sistemas de calentamiento y refrigeración de líquidos.

En el laboratorio se crean los valores utilizados para calibrar los sensores de temperatura RTD y son específicos para cada RTD. Las RTDs en unidades nuevas vienen con valores de calibración introducidos en el UTM10 y no deben ser cambiados.

Se pueden sustituir las RTD en campo usando el teclado y el programa informático. Si las RTDs se piden al fabricante, vendrán con valores de calibración que deben ser introducidos en el UTM10.

### Procedimiento de calibración de RTD:

- 1) Introducir los valores de calibración de RTD #1 A y B seguido de RTD #2 A y B.
- 2) Hacer doble clic en el botón Download para enviar los valores a la memoria.
- 3) Apagar y volver a encender el UTM10 para que los cambios surtan efecto.

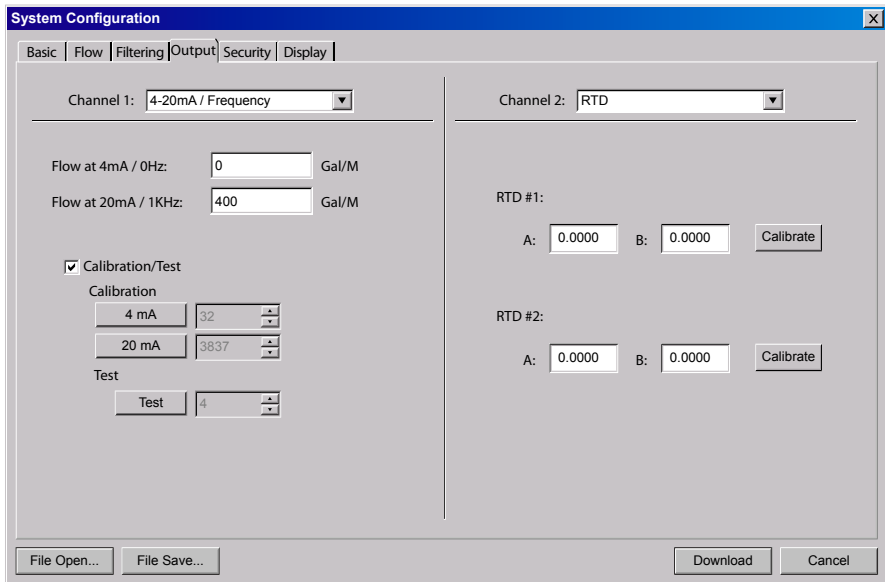


Fig. 45 Entrada Channel 2 (RTD)

Las RTD nuevas sin calibrar tendrán que ser calibradas en campo usando un baño con hielo y agua hirviendo para obtener los valores de calibración. Este procedimiento se describe en la Sección 9 'Apéndice'.

## 8.11 Channel 2 - Configuración de Salida de control sólo UTM10-S

El medidor de caudal UTM10-S tiene dos salidas independientes de transistor con colector abierto. Cada salida se puede configurar de forma independiente para una de las siguientes alarmas. Ver Salidas de alarma en la Sección 5.

- None
- Batch / Total
- Flow
- Signal Strength
- Errors

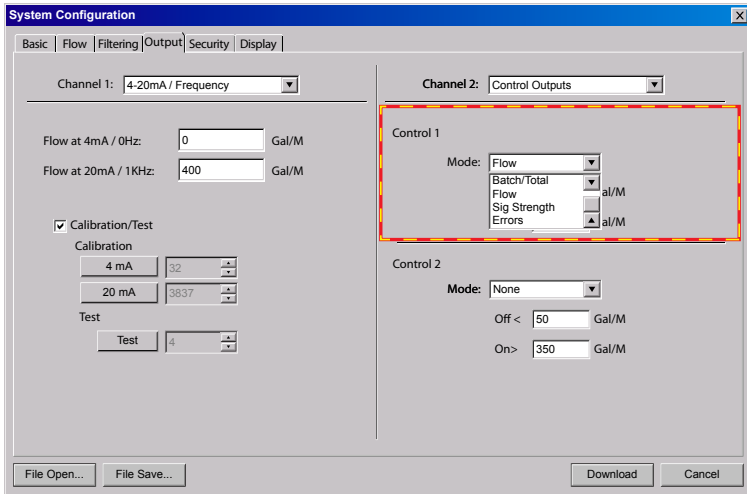


Fig. 46 Opciones de señal de salida Channel 2

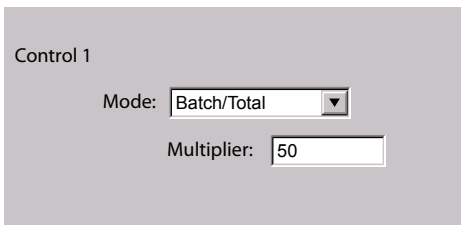
### None

Se desactivan todas las salidas de alarma.

### Batch / Total

Multiplier (Valor)

Este es el valor al que el totalizador acumula antes de resetear a cero y repetir la acumulación. Este valor incluye todos los exponentes que se han introducido en el menú BSC MENU como TOTAL E - Ver Salidas de alarma en la Sección 5.





---

## Flow (Caudal)

### ON (Valor)

Establece el valor en el que la salida de la alarma cambiará de OFF a ON.

### OFF (Valor)

Establece el valor en el que la salida de la alarma cambiará de ON a OFF.

Control 1

Mode:

Off <  Gal/M

On >  Gal/M

## Signal strength (intensidad de señal)

### ON (Valor)

Establece el valor en el que la salida de la alarma cambiará a ON.

### OFF (Valor)

Establece el valor en el que la salida de la alarma cambiará a OFF.

Control 1

Mode:

Off <

On >

## Errors

Envía una salida de alarma bajo cualquier condición de error - Ver la Tabla de Errores en la Sección 9 'Apéndice'.

## 8.12 Ajuste de cero y calibración

### C Calibration

El programa informático contiene una potente rutina de calibración de múltiples puntos que se puede utilizar para calibrar el medidor de caudal UTM10 de acuerdo con un estándar de medición del elemento primario en una instalación en particular. Para iniciar el proceso de calibración de tres pasos, hacer clic en el botón Calibration que se encuentra en la parte superior de la pantalla Data Screen. Aparecerá la pantalla que se muestra en la Figura 47.

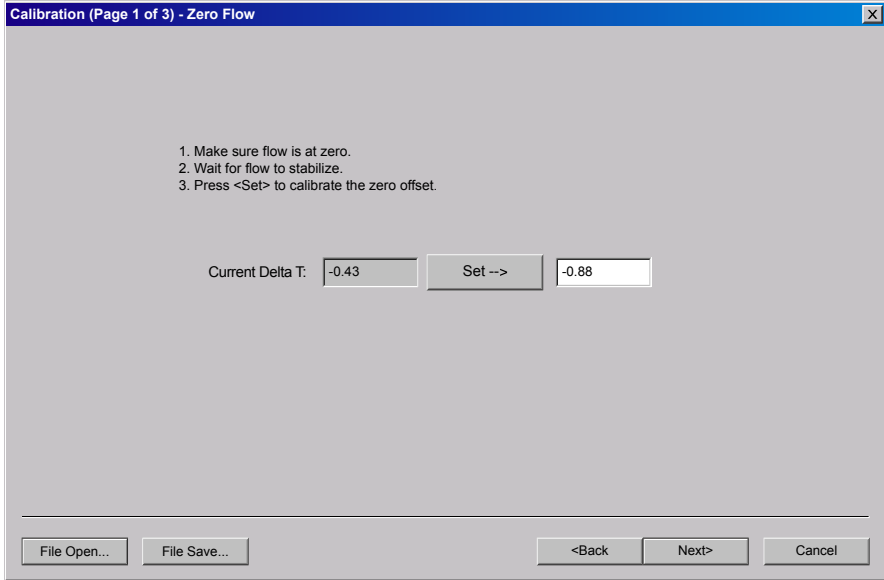


Fig. 47 Pantalla Calibration (Page 1 of 3)

**Paso 1 - La primera pantalla (Page 1 of 3)**, establece una medición de caudal cero de referencia para el instrumento.

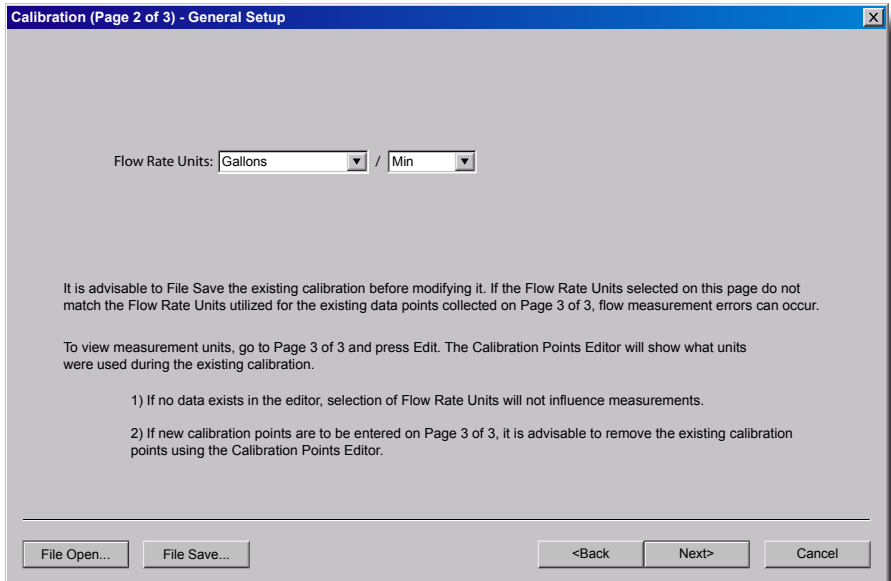
Debido a que cada instalación del medidor de caudal es un poco diferente y las ondas sonoras pueden viajar de forma ligeramente diferente a través de estas, es importante eliminar el offset de caudal cero para mantener la precisión de caudal cero. En esta entrada se establecer el caudal 'Cero' y eliminar el offset.

#### Para poner a cero el medidor de caudal:

- 1) Establecer el caudal cero en la tubería (asegurar que la tubería está llena de líquido, apagar todas las bombas y válvulas). Esperar hasta que se estabilice el intervalo de tiempo delta que se muestra en 'Current Delta T' (generalmente muy próximo a cero).
- 2) Hacer clic en el botón Set.
- 3) Hacer clic en el botón Next (siguiente) cuando lo indique, después hacer clic en el botón Finish en la pantalla de calibración.

El proceso de establecer el cero es esencial en los sistemas que utilizan los conjuntos de transductores UTM10-015S a UTM10-040S para garantizar la mejor precisión.

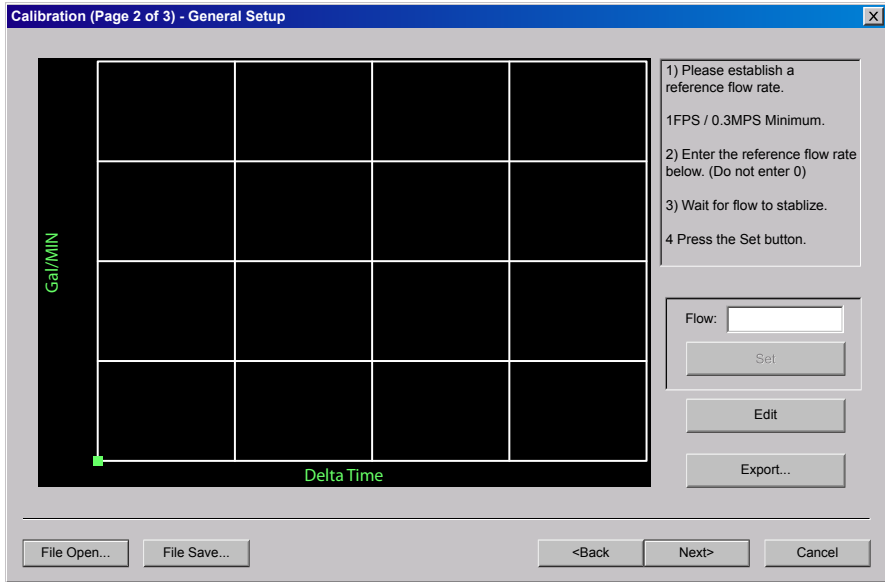
**Paso 2 - (Page 2 of 3)** en este proceso de calibración se seleccionan las unidades de ingeniería con la que se va a realizar la calibración. Seleccionar las unidades de caudal (Flowrate Units) y hacer clic en el botón Next (Siguiete) en la parte inferior de la ventana.



**Fig. 48 Pantalla Calibration (Page 2 of 3)**

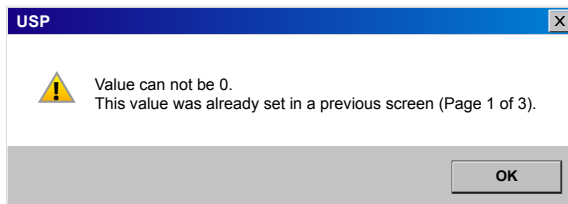
**Paso 3 - (Page 3 of 3)** como se muestra en la Figura 49 permite que se registren diversos caudales reales por el UTM10. Para calibrar un punto, establecer un caudal estable conocido (verificado por un instrumento primario de caudal en tiempo real), introducir el caudal real en la casilla, como se muestra en la Figura 49 y hacer clic en el botón Set. Repetir el procedimiento para todos los puntos que desee.

**Nota:** Si sólo se van a utilizar dos puntos (Zero y span), es preferible utilizar el caudal más alto previsto en funcionamiento normal como el punto de calibración. Si se obtiene un punto de datos erróneo, el punto puede eliminarse pulsando el botón Edit, seleccionando el punto malo y seleccionando Remove.



**Fig. 49 Pantalla Calibration (page 3 of 3)**

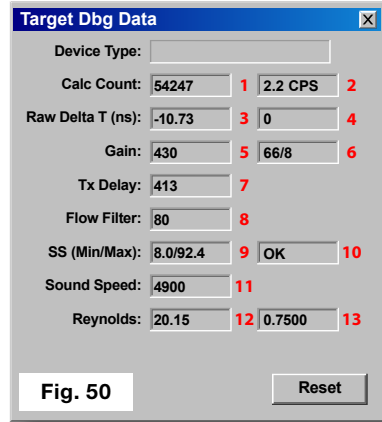
Los valores de cero no son válidos para las entradas de linealización. El cero del medidor de caudal se introduce en la página 1 de 3. Si se intenta un punto de calibración cero, aparecerá el siguiente mensaje de error:



Pulse el botón Finish cuando se hayan introducido todos los puntos.

## 8.13 Pantalla Target Dbg data - Definiciones

- 1) **Calc count** - La cantidad de cálculos de caudal realizadas por el medidor de comienza en el momento que se apagó y volvió a encender por última vez el medidor de caudal.
- 2) **Sample count** - La cantidad de muestras que está tomando actualmente en un segundo.
- 3) **Raw delta T ( $\eta$ s)** - El tiempo real que tarda un pulso ultrasónico en cruzar la tubería.
- 4) **Course delta T**
- 5) **Gain** - La cantidad de amplificación de la señal aplicada al pulso ultrasónico reflejado para que sea legible por el procesador de señal digital.
- 6) **Gain setting / waveform power** - Ajuste de ganancia / potencia de onda - El primer número es el valor de la ganancia (controlado automáticamente por el circuito de AGC). Los números válidos son de 1 a 100. El segundo número es el factor de potencia de la forma de onda de corriente que se utiliza. Por ejemplo, '8' indica que se está utilizando una forma de onda de 1/8 de potencia.
- 7) **Tx delay** - El tiempo que el transductor transmisor espera a que el transductor receptor para que reconozca una señal de ultrasonidos antes de que el transmisor inicie otro ciclo de medición.
- 8) **Flow filter** - El valor actual del filtro adaptativo.
- 9) **SS (Min/Max)** - Los niveles mínimos y máximos de fuerza de señal encontrado por el medidor de caudal comenzando desde el momento en que el medidor de caudal se apagó y volvió a encender por última vez.
- 10) **Signal strength state** - Indica si la fuerza de señal mínima y máxima están dentro de la ventana preprogramada de fuerza de señal.
- 11) **Sound speed** - La velocidad de sonido real que miden los transductores en ese momento.
- 12) **Reynolds** - Un número que indica la turbulencia del fluido. Los números Reynolds entre 0 y 2000 se consideran como flujo laminar. Los números entre 2000 y 4000 están en transición entre flujo laminar y turbulento y los números mayores a 4000 indican un flujo turbulento.
- 13) **Reynolds factor** - El valor aplicado al cálculo de caudal para corregir las variaciones en el número de Reynolds.
- 14) **Serial number (TFXD)** - El número de serie que tiene el firmware.



## 8.14 Cómo guardar la configuración del medidor en un PC

La configuración completa del medidor de caudal se puede guardar desde la pantalla Configuration. Seleccionar el botón File Save button situado en la esquina inferior izquierda de la pantalla y el nombre del archivo. Los archivos se guardan como una extensión \*.dcf. TEste archivo puede ser transferido a otros medidores de caudal o se puede ver de nuevo si se va a estudiar la misma de nuevo o si en la misma tubería se van programar varios medidores con la misma información.

## 8.15 Impresión de informe de configuración del medidor

Seleccionar **File** en la barra de tareas superior y **Print** para imprimir una hoja de información de calibración/configuración de la instalación.

# 9. Apéndice

## 9.1 Especificaciones

<b>9.1.1 Sistema</b>	
<b>Tipos de líquidos</b>	La mayoría de líquidos limpios o que contengan pequeñas cantidades de sólidos en suspensión o burbujas.
<b>Rango de velocidad</b>	Bidireccional superior a 12 metros/segundo (40 pies/ segundo)
<b>Precisión de caudal</b>	<p><b>UTT10-050S, UTT10-50H y UTT10-050L:</b>  1% de lectura con velocidades &gt; 0,3 metros/segundo (1 pie/segundo);  ± 0,003 metros/segundo (0,01 pie/segundo) entre 0,3 metros/segundo (1 pie/segundo) y ± 0,003 (0,01 pies/segundo) metros/segundo.</p> <p><b>UTT10-015S to UTT10-040S:</b>  25 mm (1") y unidades mayores 1% de la lectura 10 a 100% del rango de medición;  ± 000,3 metros/segundo (0,01 pie/segundo) con caudales bajos.  Unidades más pequeñas de 25 mm (1") el 1% de la escala total.</p>
<b>Repetibilidad de caudal</b>	±0,01% de la lectura.
<b>Sensibilidad de caudal</b>	0,0003 metros/segundo (0,001 pies/segundo)
<b>Exactitud de la temperatura (sólo medidores de energía)</b>	<p>Opción 1:  0 a +50°C (+32 a +122°F);      Absoluto 0,12°C (0,22°F)      Diferencia 0,05°C (0,09°F),</p> <p>Opción 2:  0 a +100°C (+32 a +212°F);      Absoluto 0,25°C (0,45°F)      Diferencia 0,10°C (0,18°F),</p> <p>Opción 3:  -40 a +177°C (-40 a +350°F);      Absoluto 0,60°C (1,10°F)      Diferencia 0,25°C (0,45°F),</p> <p>Opción 4:  -20 a +30°C (-4 to a +86°F);      Absoluto 0,12°C (0,22°F)      Diferencia 0,05°C (0,09°F),</p>
<b>Sensibilidad de temperatura</b>	<p>Opción 1:  0,012°C (0,03°F),</p> <p>Opción 3:  0,06°C (0,1°F),</p> <p>Opción 2:  0,025°C (0,05°F),</p> <p>Opción 4:  0,012°C (0,03°F),</p>
<b>Repetibilidad de temperatura</b>	±0,5% de la lectura.

## 9.1.2 Transductores

<b>Tipos de líquidos</b>	La mayoría de líquidos limpios.
<b>Longitud cable</b>	Hasta 300 metros (990 ft) Longitudes estándar 6, 15, 30 metros (20, 50, 100 ft).
<b>Tamaños tuberías</b>	UTT10-050S y UTT10-050H: 50 mm (2") y mayor UTT10-050L: 600 mm (24") y mayor. UTT10-015S a UTT10-040S: (tubería pequeña) 15 mm a 40 mm (1/2" a 1 1/2") (tubería ASME, tubería cobre, tubo).
<b>Protección ambiental</b>	IP 67.
<b>Temp. superficie de tubería</b>	UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-015S a UTT10-040S: -40°C a +121°C (-40°F a +250°F). UTT10-050H: -40°C a +177°C (-40°F a +350°F).
<b>Condiciones ambientales</b>	-40°C +85°C (-40°F a +185°F), 0 a 95% humedad relativa (sin-condensación).
<b>Material caja</b>	UTT10-050S, UTT10-050L y UTT10-015S a UTT10-040S: CPVC, Ultem®, y prensacables de Nylon, funda cable PVC. UTT10-050H: PTFE, Vespel®, y prensacables de latón niquelado y funda de cable PFA.
<b>Aprobación</b>	Estándar: Ninguna. Opcional - sólo UTT10-050S: CSA Clase I, Div 1, Grupos C & D; Requiere kit transductor intrínsecamente seguro sin barrera. UL 1604: Equipos eléctricos para utilizar en ubicaciones peligrosas Clase I y II, División 2, y Clase III. CSA C22.2 No. 213: Equipo Eléctrico no inflamable para uso en ubicaciones peligrosas Clase I, División 2. EN 60079-0: Material eléctrico para atmósferas explosivas Parte 0: Requisitos generales. EN60079-15: Material eléctrico para atmósferas explosivas Parte 15: Equipos eléctricos con Protección Tipo 'n'.

## 9.1.3 Programas informáticos

<b>USB</b>	Usado para configurar, calibrar y localizar averías para los medidores de caudal y energía, Conexión por cable USB A/B; software compatible con Windows 95, Windows 98, Windows 98, Windows 2000, Windows XP y Windows Vista®.
<b>EnergyLink</b>	Usado para monitorizar una red de Medidores de caudal o energía, Conexión por RS485, Opera en entorno Microsoft Excel® 2003 y Microsoft Excel® 2007.

## 9.1.4 Transmisor

<p><b>Requisitos alimentación</b></p>	<p>ca: 95-264 Vca 47-63 Hz a 17 VA máximo. 20-28 Vca 47-63 Hz a 17 VA máximo. cc: 10-28 Vcc a 5,0 W. Protección: Polaridad invertida y supresión de transitorios. ca: Fusible reemplazable en campo. cc: Fusible auto reseteable.</p>
<p><b>Installation compliance</b></p>	<p>Seguridad General: UL 61010-1, CSA C22.2 No. 61010-1 y EN 61010-1. Ubicaciones peligrosas: Clase I División 2 Grupos C,D; Clases II y III, División 2, Grupos C, D, F, y G para US/CAN; Clase I, Zona 2, AEx nA IIB T6; ATEX II 2 G EEx nA II T6: UL 1604, CSA 22.2 No. 213, EN 60079-0 y EN 60079-15. CE: EN61326-1:2006 en los transductores integrales o transductores remotos con conducto.</p>
<p><b>Display/pantalla</b></p>	<p>LCD de dos líneas, LED retroiluminado. Línea superior: 7 segmentos, 18 mm (0,7") altura, numérico. Línea inferior: 14 segmentos, 9 mm (0,35") altura, alfanumérico. Indicación de caudal: máximo 8-dígitos positivo, 7-dígitos negativo; auto decimal, supresión de cero inicial. Totalizado: 8-dígitos positivo, 7-dígitos negativo. Reset por software, teclado, cierre de contactos.</p>
<p><b>Unidades de ingeniería</b></p>	<p>Configuradas por el usuario.</p>
<p><b>Caudal</b></p>	<p>Galones, litros, millones de galones, ft<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, acres-pie, barriles petróleo (42 gal), barriles licor (31,5 gal), ft, m, lb, kg. Unidades adicionales para versión Energía BTU, MBTU, MMBTU, Tonelada.</p>
<p><b>Tiempo</b></p>	<p>Segundos, minutos, horas, días.</p>
<p><b>Totalizado</b></p>	<p>Galones, Litros, millones de galones, ft<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, acres-pie, barriles petróleo (42 gal), barriles licor (31,5 gal), lb, kg. Unidades adicionales para versión Energía BTU, MBTU, MMBTU, Tonelada.</p>
<p><b>Modo</b></p>	<p>Directo, inverso, neto, por lotes.</p>
<p><b>Entradas/salidas (todos los transmisores)</b></p> <p>4-20 mA</p>	<p>Todos los módulos están ópticamente aislados de la toma de tierra y masa. 12-bits, alimentación interna, puede abarcar caudal de negativo a positivo/rangos de energía.</p>



### 9.1.4 Transmisor (continuación)

<b>USB</b>	2,0: para conexión a un PC. (Requiere cable interfase USB A/B).
<b>10/100 Base-T</b>	RJ45 , comunicación vía Modbus TCP/IP, Ethernet™ y BACnet® /IP.
<b>RS485</b>	Conjunto de comandos Modbus RTU.
<b>Entradas/salidas [Transmisor UTM10-S]</b>	Caudal: Colector abierto, 0 a 1 000 Hz máximo; resolución 12 bits,1,0 A máx. puede abarcar caudal de negativo a positivo; salidas de onda cuadrada o simulación de medidor de turbina.  Salidas de alarma (2): Colector abierto, configurar como alarma de rango, alarma fuerza de señal o pulso totalizador.
<b>Condiciones ambientales</b>	-40°C a +85°C (-40°F a +185°F), 0 a 95% humedad relativa (sin condensación).
<b>Caja</b>	Protección Tipo: IP65 (Tipo 4). Construcción: Aluminio recubierto, policarbonato, acero inoxidable, poliuretano.
<b>Tamaño W x H x D</b>	152 x 12 x 56 mm (6" x 4,4" x 2,2")
<b>Montaje Transmisor</b>	Tipo: Pared: Soportes montaje acero cincado. Transductor integral: Sujetado alrededor de la tubería. Orificios cables: 2 orificios x ½" NPT hembra 1 orificio x ¾" NPT hembra
<b>Tiempo respuesta (caudal)</b>	0,3 a 30 segundos, configurado por el usuario, para cambios en el caudal de 10% a 90% pasos.
<b>Seguridad</b>	Bloqueo de teclado, contraseña de cuatro dígitos seleccionada por usuario.

## 9.2 Mapa de Menú

**Primario**
 **Secundario**
 **Terciario**
 **Cuaternario**

Página 91

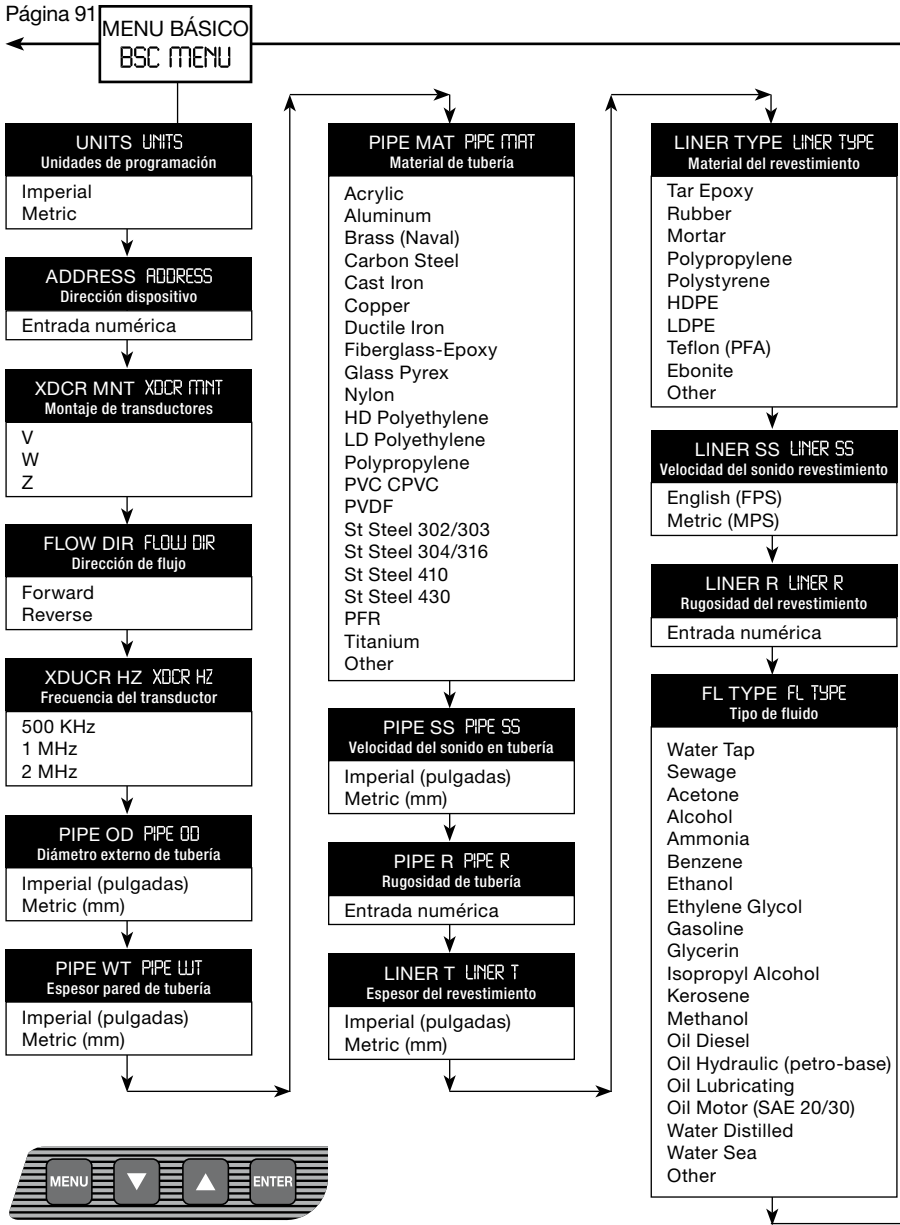
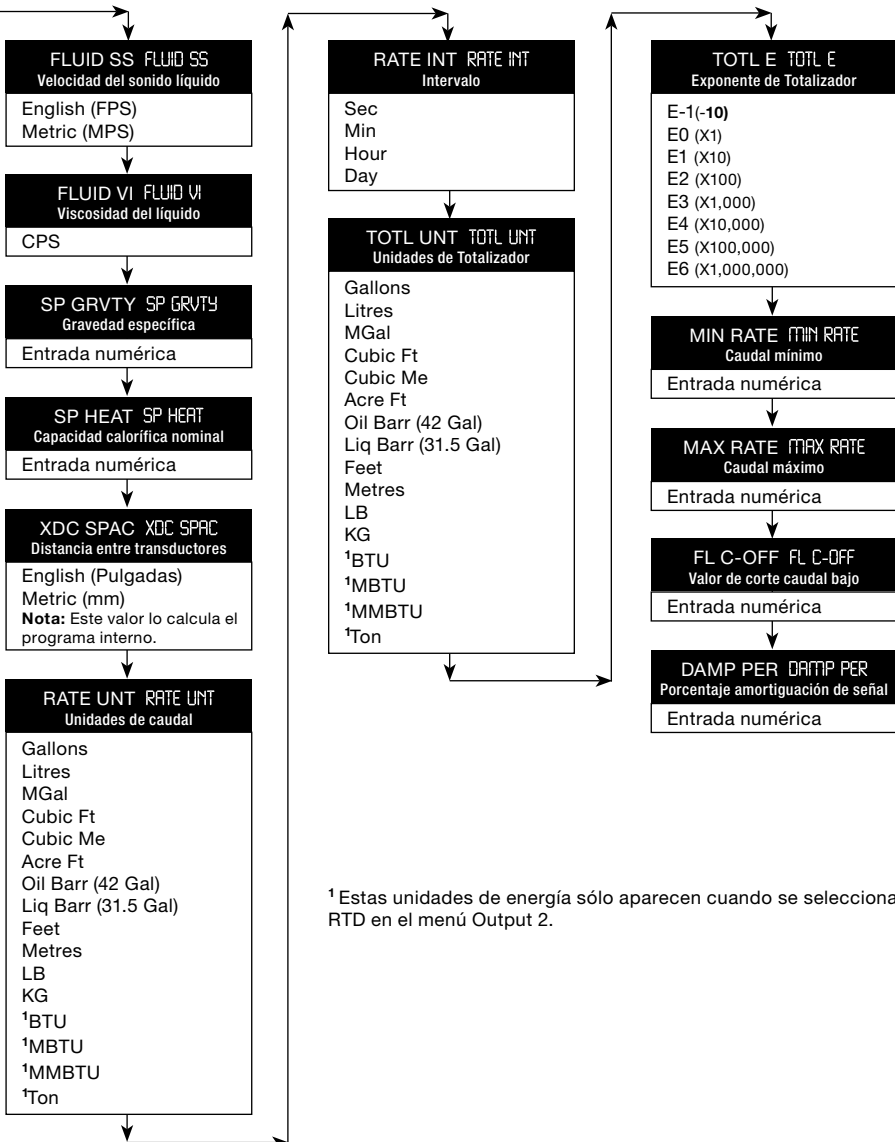


Fig. 51 Mapa de Menú - 1



<sup>1</sup> Estas unidades de energía sólo aparecen cuando se selecciona RTD en el menú Output 2.

**Primario**
 **Secundario**
 **Terciario**
 **Cuaternario**

Página 87 ←

CHANNEL 1 MENU  
CH1 MENU

CHANNEL 2 MENU  
CH2 MENU

4-20 mA 4-20 mA  
Configuración 4-20 mA

FL 4MA  
FL 20MA  
CAL 4MA  
CAL 20MA  
4-20 TST

OPTIONS OPTIONS  
Opciones Canal 2

RTD \_\_\_\_\_  
CONTROL/HZ \_\_\_\_\_

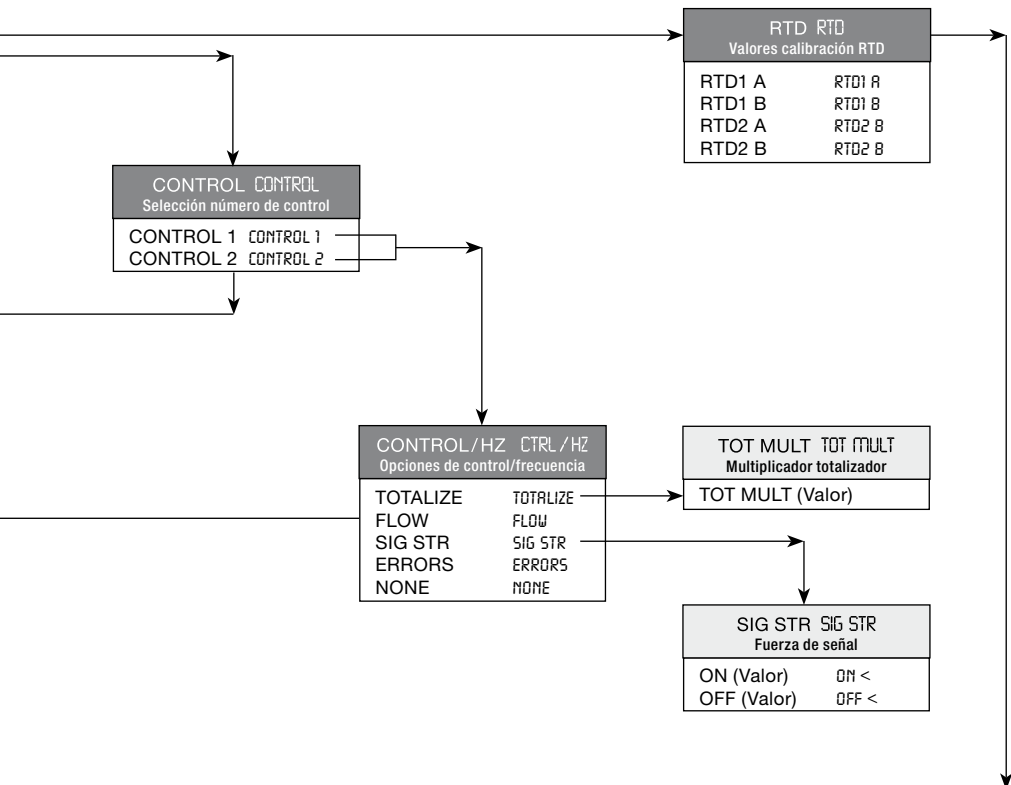
FLOW FLOW  
Valores salida caudal todo/nada

ON (Valor)    ON <  
OFF (Valor)   OFF <



Fig. 52 Mapa de Menú - 2

El menú del Canal 2 permite la configuración de parámetros de entradas y salidas (I/O) de RTDs específicos de una RTD en particular.  
 La estructura de menú programación es idéntica para el Canal 1 y Canal 2, pero la selección de función para una salida específica de control es independiente de la otra.



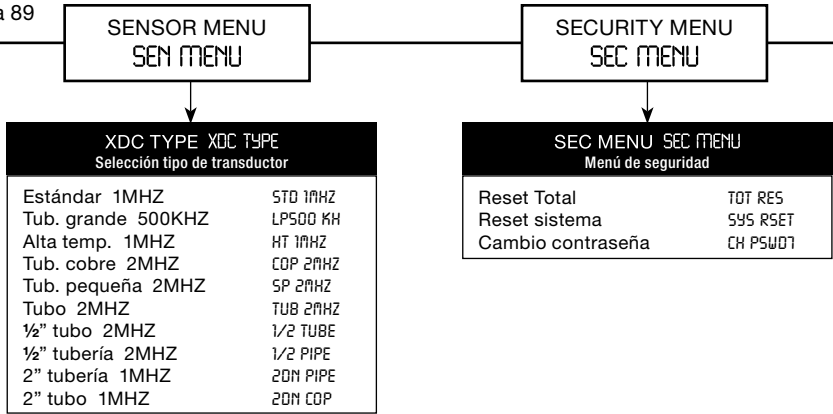


Fig. 53 Mapa de Menú - 3

SERVICE MENU  
SER MENU

DISPLAY MENU  
DSP MENU

SER MENU SER MENU	
Menú servicio técnico	
Velocidad sonido MPS	SSPD MPS
Velocidad sonido FPS	SSPD FPS
Intensidad señal	SIG STR
Temperatura 1	TEAP 1
Temperatura 2	TEAP 2
Diferencia temperatura	TEAP DIFF
Corte por señal baja	SIG C-OF
Caudal sustituto	SUB FLOW
Ajuste caudal cero	SET ZERO
Cero por defecto	D-FLT 0
Factor de corrección	CDR FTR

DISPLAY DISPLAY	
Items shown on display	
Caudal	FLOW
Total	TOTAL
Ambos	BOTH

TOTAL TOTAL	
Totalising mode	
Neto	NET
Positivo	POS
Negativo	NEG
Batch	BATCH

SCN DWL SCN DWL	
Display dwell time	
SCAN DWELL (1-10)	

BTCH MUL BTCH MUL	
Batch multiplier	
BTCH MUL (1-32,000)	

Las lecturas de temperatura sólo aparecen cuando se ha seleccionado RTD como selección de Canal 2.

## 9.3 Protocolos comunicaciones

### 9.3.1 UTM10 MODBUS

**Table 13 Formatos de datos disponibles**

	Bits	Bytes	Registros Modbus
Long integer	32	4	2
IEEE754 Precisión simple	32	4	2
IEEE754 Precisión doble	64	8	4

#### 9.3.2 Modbus Orden de registros / palabra

Cada Modbus Holding Register representa un valor entero de 16 bits (2 bytes). El estándar oficial Modbus define Modbus como un protocolo 'big-endian', donde el byte más significativo con un valor de 16 bits se envía antes de que el byte menos significativo. Por ejemplo, el valor hexadecimal de 16 bits de '1234' se transfiere como '12' '34'.

Más allá de los valores de 16 bits, el propio protocolo no especifica cómo se deben manejar los de números 32 bits (o más) que se extienden a través de múltiples registros. Es muy común transferir valores de 32 bits como pares de dos registros consecutivos de 16 bits en orden de palabra little-endian. Por ejemplo, el valor hexadecimal de 32 bits de '12345678' se transfiere como '56' '78' '12' '34'. Observe las Bytes Registro se siguen enviando en orden big-endian por el protocolo Modbus, pero los registros se envían en orden little-endian.

Otros fabricantes, almacenan y transfieren los registros Modbus en orden de las palabras big-endian. Por ejemplo, el valor hexadecimal de 32 bits de '12345678' se transfiere como '12' '34' '56' '78'. No importa en qué orden se envían las palabras, siempre y cuando el dispositivo receptor sepa cómo espera recibirlos. Puesto que es un problema común entre los dispositivos con respecto al orden de las palabras, muchos dispositivos master Modbus tienen una opción de configuración para interpretar los datos (a través de múltiples registros) como orden de palabras 'little-endian' o 'big-endian'. Esto también se refiere a los valores que intercambian o de palabras intercambiada y permite que el dispositivo maestro trabajar con dispositivos esclavos de diferentes fabricantes.

Si, sin embargo, el orden de bits no es una opción configurable en el dispositivo maestro Modbus, es importante asegurarse de que coincida con los endians esclavo para una interpretación correcta de los datos. El UTM10 ofrece dos mapas Registro Modbus para dar cabida a ambos formatos. Esto es útil en aplicaciones en las que el maestro Modbus no puede se puede configurar para endians.

Configuración de comunicaciones	
Velocidad (Baud rate)	9600
Paridad (Parity)	None
Bits de datos (Data bits)	8
Bits de parada (Stop bits)	1
Handshaking	None



**Tabla 14 Mapa de registros Modbus para dispositivos maestros con orden de las palabras 'Little-endian'**

**Referencia:** Si el UTM10 Totalizador neto = 12345678 hex  
 Registro 40102 contendrá 5678 hex (word low)  
 Registro 40103 contendrá 1234 hex (word high)

Nombre del componente de datos	Registros MODBUS			Unidades disponibles
	Formato Long integer	Coma flotante		
		Formato precisión simple	Formato precisión doble	
<b>Fuerza de señal</b>	40100 - 40101	40200 - 40201	40300 - 40303	
<b>Caudal</b>	40102 - 40103	40202 - 40203	40304 - 40307	Galones, Litros, MGalones, Pies, Metros cúbicos, Pies de acre, Barriles de petróleo, Barriles de líquido, Pies, Metros, Lb, Kg, BTU, MBTU, MMBTU, Tonenada por Segundo, Minuto, Hora, Día
<b>Totalizador neto</b>	40104 - 40105	40204 - 40205	40308 - 40311	
<b>Totalizador positivo</b>	40106 - 40107	40206 - 40207	40312 - 40315	
<b>Totalizador negativo</b>	40108 - 40109	40208 - 40209	40316 - 40319	
<b>Temperatura 1</b>	40110 - 40111	40210 - 40211	40320 - 40323	°C
<b>Temperatura 2</b>	40112 - 40113	40212 - 40213	40324 - 40327	°C

**Tabla 15 Mapa de registros Modbus para dispositivos maestros con orden de las palabras 'Big-endian'**

**Referencia:** Si el UTM10 Totalizador neto = 12345678 hex  
 Registro 40602 contendrá 1234 hex (word high)  
 Registro 40603 contendrá 5678 hex (word low)

Nombre del componente de datos	Registros MODBUS			Unidades disponibles
	Formato Long integer	Coma flotante		
		Formato precisión simple	Formato precisión doble	
<b>Fuerza de señal</b>	40600 - 40601	40700 - 40701	40800 - 40803	
<b>Caudal</b>	40602 - 40603	40702 - 40703	40804 - 40807	Galones, Litros, MGalones, Pies, Metros cúbicos, Pies de acre, Barriles de petróleo, Barriles de líquido, Pies, Metros, Lb, Kg, BTU, MBTU, MMBTU, Tonenada por Segundo, Minuto, Hora, Día
<b>Totalizador neto</b>	40604 - 40605	40704 - 40705	40808 - 40811	
<b>Totalizador positivo</b>	40606 - 40607	40706 - 40707	40812 - 40815	
<b>Totalizador negativo</b>	40608 - 40609	40708 - 40709	40816 - 40819	
<b>Temperatura 1</b>	40610 - 40611	40710 - 40711	40820 - 40823	°C
<b>Temperatura 2</b>	40612 - 40613	40712 - 40713	40824 - 40827	°C

**Tabla 16 Mapa bobina Modbus**

Modbus coil descripción	Bobina Modbus	Notas
<b>Reset totalizadores</b>	1	Forcing this coil on will reset all totalizers. After reset, the coil automatically returns to the off state.

**Tabla 17 UTM10 Mapa objetos BACnet®**

Object description	Objeto BACnet (punto de acceso)	Notas	Unidades disponibles
<b>Fuerza de señal</b>	AI1	Entrada analógica 1	
<b>Caudal (modelo caudal) Energía (modelo BTU)</b>		Entrada analógica 2	Galones, Litros, MGalones, Pies, Metros cúbicos, Pies de acre, Barriles de petróleo, Barriles de líquido, Pies, Metros, Lb, Kg, BTU, MBTU, MMBTU, Tonenada por Segundo, Minuto, Hora, Día
<b>Totalizador neto</b>	AI3	Entrada analógica 3	
<b>Totalizador positivo</b>	AI4	Entrada analógica 4	
<b>Totalizador negativo</b>	AI5	Entrada analógica 5	
<b>Temperatura 1</b>	AI6	Entrada analógica 6	°C
<b>Temperatura 2</b>	AI7	Entrada analógica 7	°C
<b>Reset totalizadores</b>	BO1	Salida binaria 1  Escribir un (1) estado activo a este objeto reseteará todos los totalizadores. El objeto entonces volverá automáticamente al (0) estado inactivo	

### 9.3.3 Configuración de la red:

IP address, IP subnet, IP gateway, y Device Description se configuran a través de un interfaz de web. IP address y subnet defaults a 192.168.0.100 y 255.255.255.0. Conexión al interfaz de web requiere un cable Ethernet cruzado, alimentación al medidor de caudal y un PC con navegador de internet. En la casilla de dirección introducir http://192.168.0.100 para permitir la conexión al interfaz de web del medidor de caudal para poder editar.

**Nota:** Cambiar la dirección IP precisará el uso de un nuevo número cuando se quiere acceder a la página web. Cada medidor deberá estar configurado con una única dirección IP cuando quiera que varias unidades accedan a la web.

**UTM10 flowmeter**  
DEVICE NAME

---

**Device Configuration**  
BACnet Device ID: 100  
[Edit](#)

---

**Location**  
Enter location information here  
[Edit](#)

---

**Network Settings**  
IP Address: 192.168.0.100  
Subnet Mask: 255.255.255.0  
Gateway IP Address: 0.0.0.0  
[Edit](#)

---

**Network Status**  
MAC Address: 00:40:9D:00:00:00  
Software Revision: 1.11  
Link Duplex: FULL  
Link Speed: 100 MBPS

---

**Passwords**  

<u>User Name</u>	<u>Access Level</u>
<b>Viewer</b>	Access to Device Values
<b>User</b>	Access to Device Values and Resetting Totalizers
<b>Admin</b>	Access to Device Values, Resetting Totalizers, and Configuration

  
[Edit](#)

---

[Back to Main Page](#)

### 9.3.4 Página web de diagnóstico

La página web de diagnóstico se actualiza cada 5 segundos y proporciona datos en tiempo real del medidor de caudal.

#### Diagnóstico

Página principal

Valores del dispositivo	
<b>Fuerza de señal</b>	22,8
<b>Caudal</b>	100,4
<b>Totalizador neto</b>	1659,1
<b>Totaliz. positivo</b>	1659,1
<b>Totaliz. negativo</b>	0,0
<b>Temp 1</b>	26,5
<b>Temp 2</b>	48,7

Esta página se actualizará automáticamente cada 5 segundos

[Reset Totalizers](#)

Página principal

### 9.3.5 Soporte objeto BACnet®

El estándar BACnet soporta nueve objetos estándar, un Objeto dispositivo (DEx), un Objeto salida primaria (BO1), y siete Objetos entradas analógicas (AI1 hasta AI7). El puerto por defecto de BACnet/IP UDP es 0xBAC0. El Objeto Identificador (BACnet Device ID) y de Ubicación (Location) se puede modificar usando el interfase de la página web.

**Tabla 18 Objetos estándar BACnet®**

<b>DEx</b>	<b>Objeto_Identificador</b>	Valores por defecto de DEx Se puede modificar 'x' usando la página web (1-9999)	W
	<b>Nombre_objeto</b>	Hasta 32 caracteres	W
	<b>Tipo_objeto</b>	DEVICE (8)	R
	<b>Estado_sistema</b>	OPERATIONAL o NON_OPERATIONAL	R
	<b>Nombre_proveedor</b>		R
	<b>Identificador_proveedor</b>	306	R
	<b>Nombre_modelo</b>	'UTM10'	R
	<b>Versión_software_aplicación</b>	'1.07'	R
	<b>Ubicación</b>	'Ubicación del Dispositivo Muestra' Hasta 64 caracteres - Se puede modificar usando la página web	W
	<b>Versión_protocolo</b>	1	R
	<b>Revisión_protocolo</b>	2	R
	<b>Servicios_protocolo_admitidos</b>	{ readProperty, writeProperty, readPropertyMultiple, writePropertyMultiple, deviceCommunicationControl, who-Has, who-Is }	R
	<b>Tipos_objetos_protocolo_admitidos</b>	{ AnalogInput, BinaryOutput, Device }	R
	<b>Lista_objetos</b>	DEx, AI1, AI2, AI3, AI4, AI5, AI6, AI7, BO1	R
	<b>Longitud_APDU_máx_aceptada</b>	1476	R
	<b>Segmentación_admitida</b>	3 – NINGUNA	R
	<b>Tiempo_espera_APDU</b>	Valor por defecto 3000	R
	<b>Número_de_reintentos_APDU</b>	Valor por defecto 1	R
	<b>Vinculación_direcciones_dispositivos</b>	Siempre vacío	R
	<b>Revisión_base_datos</b>	0	R

### 9.3.6 Declaración de conformidad con la implementación del protocolo BACnet®

**Fecha:** 3-February 2011  
**Nombre vendedor:**  
**Nombre producto:** UTM10  
**Número de serie producto:** UTM10n-Ennn  
**Versión del software de aplicaciones:** 1.07  
**revisión del Firmware:** N/A  
**Versión de protocolo BACnet:** 1  
**Revisión de protocolo BACnet:** 2  
**Descripción de producto:** Clamp-on ultrasonic flow y energy flowmeters for liquids  
**Perfil dispositivo BACnet estandarizado (Anexo L):** Controlador de aplicación específico BACnet (B-ASC)  
**Bloques componentes de interoperabilidad BACnet (Anexo K):** DS-RP-B, DS-WP-B, DS-WPM-B, DM-DDB-B, DM-DOB-B y DM-DCC-B  
**Capacidad de segmentación:** Ninguna

#### Tipos de objetos estándar soportados:

	1 - Dispositivo objeto	7 - Entrada analógica	1 - Salida binaria
¿Creación dinámica?	No	No	No
¿Eliminación dinámica?	No	No	No
Propiedades opcionales soportadas	Location	Ninguna	Ninguna
Propiedades escritas no requeridas	Location	Ninguna	Ninguna
Propiedades patentadas		Valor Doble (1000)	Ninguna
Límites de rango	Ninguno en especial	Ninguno en especial	Ninguno en especial

**Opción de capa de conexión de datos:** BACnet/IP (Anexo J)  
**Vinculación de direcciones de dispositivos:** No  
**Opciones de conectividad en red:** n/a  
**Conjuntos de caracteres:** ANSI X3.4  
**Redes no BACnet que soporta la entrada:** n/a

## 9.4 Medición de calentamiento y refrigeración

El medidor de energía UTM10-E está diseñado para medir la tasa y cantidad de calor suministrado a un edificio, zona o intercambiador de calor. El instrumento mide el caudal volumétrico del líquido del intercambiador de calor (agua, mezcla agua/glicol, salmuera, etc), la temperatura en la tubería de entrada y la temperatura en la tubería de salida. El calor suministrado se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de suministro de calor} = Q \cdot (T_{in} - T_{out}) \cdot C_p$$

Donde:

- Q = caudal volumétrico
- T<sub>in</sub> = temperatura en la entrada
- T<sub>out</sub> = temperatura en la salida
- C<sub>p</sub> = calor específico del líquido

El circuito de medición de temperatura RTD en el medidor de caudal UTM10 mide el diferencial de temperatura entre dos 1.000 Ohm, RTD de platino de tres hilos. La configuración de tres hilos permite que los sensores de temperatura que se encuentran varios cientos de metros de distancia del medidor sin afectar la exactitud o la estabilidad del sistema.

El medidor de energía UTM10-E permite integrar dos RTDs de platino de 1000 ohmios en el medidor de caudal UTM10, haciendo que el medidor pueda proporcionar medidas de energía suministrada en sistemas de calefacción y refrigeración de líquidos. Si se pidieron las RTDs junto con el medidor de caudal UTM10, estas ya estarán calibradas en fábrica y se envían conectadas al módulo.

RTD de platino	
Tipo	1 000 Ω
Precisión	±0,3°C 0,0385 curva
Respuesta de temperatura	Coefficiente de temperatura positivo

Las RTDs pueden sustituirse en campo usando el teclado o el programa informático. Si se piden las RTDs al fabricante del UTM10, vendrán con valores de calibración que deben ser introducidos en el UTM10.

Las RTDs nuevas, sin calibrar, tendrán que ser calibradas en campo usando hielo y agua hirviendo en un recipiente para derivar valores de calibración. Este procedimiento se describe a continuación.

### 9.4.1 Calibración en campo de los sensores de temperatura RTD

Los sensores de temperatura RTD de repuesto utilizados en las mediciones de energía deben ser calibrados en campo para garantizar un funcionamiento correcto. Si no se calibran las sondas en las entradas específicas BTU podría producir mediciones inexactas de energía.

#### Equipo necesario:

- Recipiente con agua hirviendo
- Recipiente con hielo
- Termómetro de laboratorio (precisión a 0,1°C)
- Programa informático

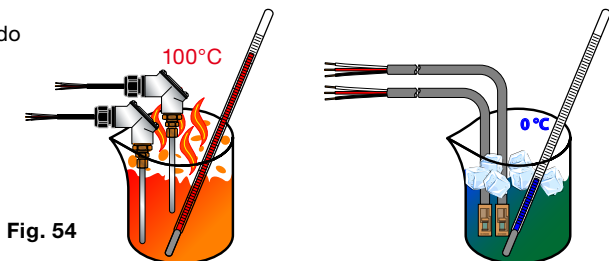


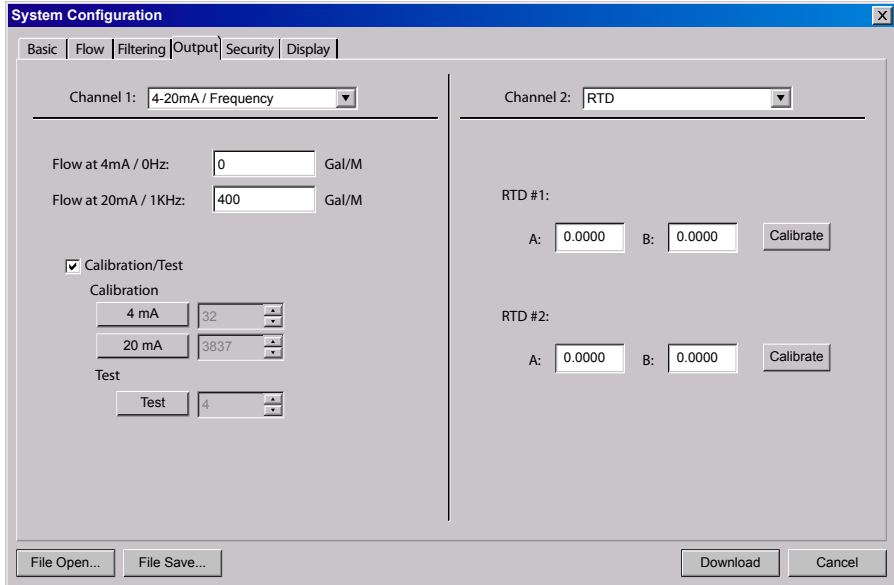
Fig. 54

## 9.4.2 Sustitución o recalibración de las RTDs

Este procedimiento se hace con pares de RTD de montaje en superficie o pares de RTD de inserción suministrados por el fabricante del medidor de caudal UTM10.

- 1) Conectar las RTDs.
- 2) Establecer comunicaciones con el medidor de caudal con el programa informático.
- 3) Hacer clic en la pestaña 'Configuration' de la barra de menú y seleccionar 'Output'.

La pantalla debería parecerse a la siguiente:



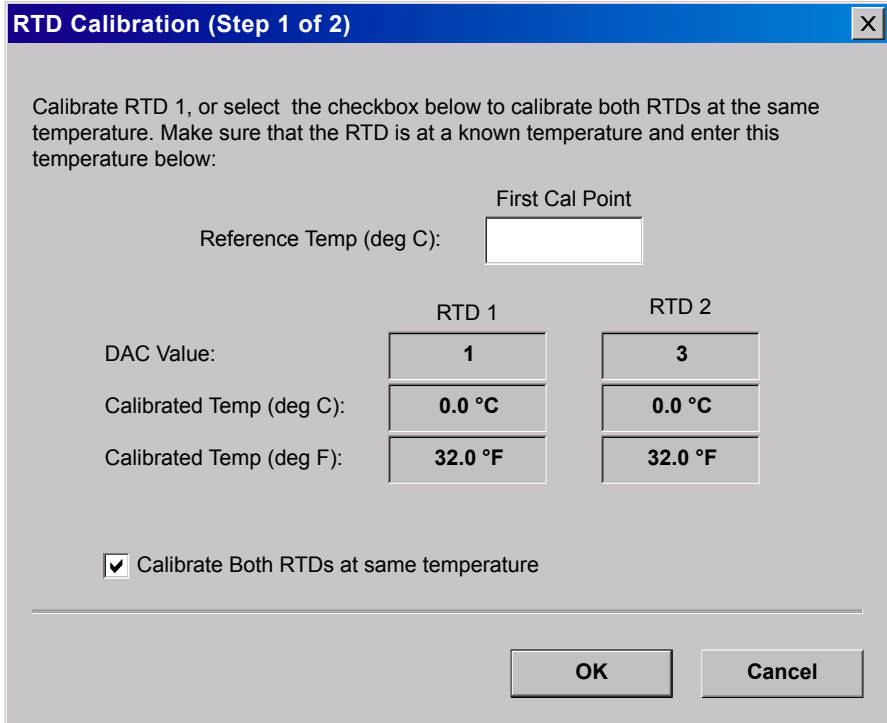
**Fig. 55 Pantalla de configuración de salidas del UTM10**

- 4) Si no se ha seleccionado 'RTD' en la lista desplegable de Channel 2, seleccionar ahora.
- 5) Introducir los dos sensores de temperatura RTD y el termómetro de laboratorio en el recipiente de hielo o el recipiente de agua hirviendo y esperar unos 20 minutos hasta que los sensores alcancen la temperatura.

**Nota:** En estos ejemplos se utilizan un recipiente de hielo y otro de agua hirviendo debido a que sus temperaturas son fáciles de mantener y para proporcionar puntos de referencia de temperatura conocidos. Se pueden utilizar otras referencias de temperatura, siempre y cuando hay un delta T mínimo de 40°C entre las dos referencias.

- 6) Hacer clic en el botón 'Calibrate' y aparecerá la siguiente pantalla. Asegurar que la casilla 'Calibrate Both RTDs at same temperature' está marcada y a continuación introducir la temperatura hasta el 0,1°C más cercana en el casilla 'Reference Temp (deg C)'.
- 7) Hacer clic en 'Next'.

El procedimiento para el Paso 2 de 2 es similar al Paso 1, excepto que se utiliza el segundo recipiente de agua.



**Fig. 56 Pantalla RTD calibration (Step 1 of 2)**

- 8) Introducir los dos sensores de temperatura RTD y el termómetro de laboratorio en el recipiente de hielo o el segundo recipiente de agua y esperar unos 20 minutos hasta que los sensores alcancen la temperatura.
- 9) Asegurar que la casilla 'Calibrate Both RTDs at same temperature' está marcada y a continuación introducir la temperatura hasta el 0,1°C más cercana en el casilla 'Temp (deg C)'.
- 10) Hacer clic en 'OK'.
- 11) Hacer clic en 'Download' en la pantalla 'System configuration' para guardar los valores de calibración del medidor de caudal. Una vez completada la descarga, desconecte la alimentación y vuelva a encender el medidor de caudal para que los nuevos valores descargados tengan efecto.



**RTD Calibration (Step 2 of 2)** [X]

Calibrate RTD 1, or select the checkbox below to calibrate both RTDs at the same temperature. Make sure that the RTD is at a known temperature and enter this temperature below:

Reference Temp (deg C):  Second Cal Point

	RTD 1	RTD 2
DAC Value:	1	3
Calibrated Temp (deg C):	0.0 °C	0.0 °C
Calibrated Temp (deg F):	32.0 °F	32.0 °F


Calibrate Both RTDs at same temperature

[OK] [Cancel]

**Fig. 57 Pantalla RTD calibration (Step 2 of 2)**

Si no hubiese un mínimo de 40°C entre los puntos de calibración o si uno o las dos RTD están abiertas, aparecerá el siguiente mensaje de error:

**USP** [X]

 Calibration points are too close. Calibration not usable.

[OK]

Comprobar los valores de resistencia RTD con un ohmímetro para asegurarse de que no están 'abiertas' o 'cortocircuitadas'. Consultar la Tabla A- 4.2 para valores típicos de resistencia RTD. A continuación, comprobar que no se hayan introducido inadvertidamente valores 'Cal Point' incorrectos.

**Tabla 19 Capacidad calorífica del agua**

Temp. °C	Capacidad calorífica del agua (J/g°C)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4,2174	4,2138	4,2104	4,2074	4,2045	4,2019	4,1996	4,1974	4,1954	4,1936
10	4,1919	4,1904	4,1890	4,1877	4,1866	4,1855	4,1846	4,1837	4,1829	4,1822
20	4,1816	4,0310	4,1805	4,1801	4,1797	4,1793	4,1790	4,1787	4,1785	4,1783
30	4,1782	4,1781	4,1780	4,1780	4,1779	4,1779	4,1780	4,1780	4,1781	4,1782
40	4,1783	4,1784	4,1786	4,1788	4,1789	4,1792	4,1794	4,1796	4,1799	4,1801
50	4,1804	4,0307	4,1811	4,1814	4,1817	4,1821	4,1825	4,1829	4,1833	4,1837
60	4,1841	4,1846	4,1850	4,1855	4,1860	4,1865	4,1871	4,1876	4,1882	4,1887
70	4,1893	4,1899	4,1905	4,1912	4,1918	4,1925	4,1932	4,1939	4,1946	4,1954
80	4,1961	4,1969	4,1977	4,1985	4,1994	4,2002	4,2011	4,2020	4,2029	4,2039
90	4,2048	4,2058	4,2068	4,2078	4,2089	4,2100	4,2111	4,2122	4,2133	4,2145

**Table 20 Valores de resistencia RTD estándar**

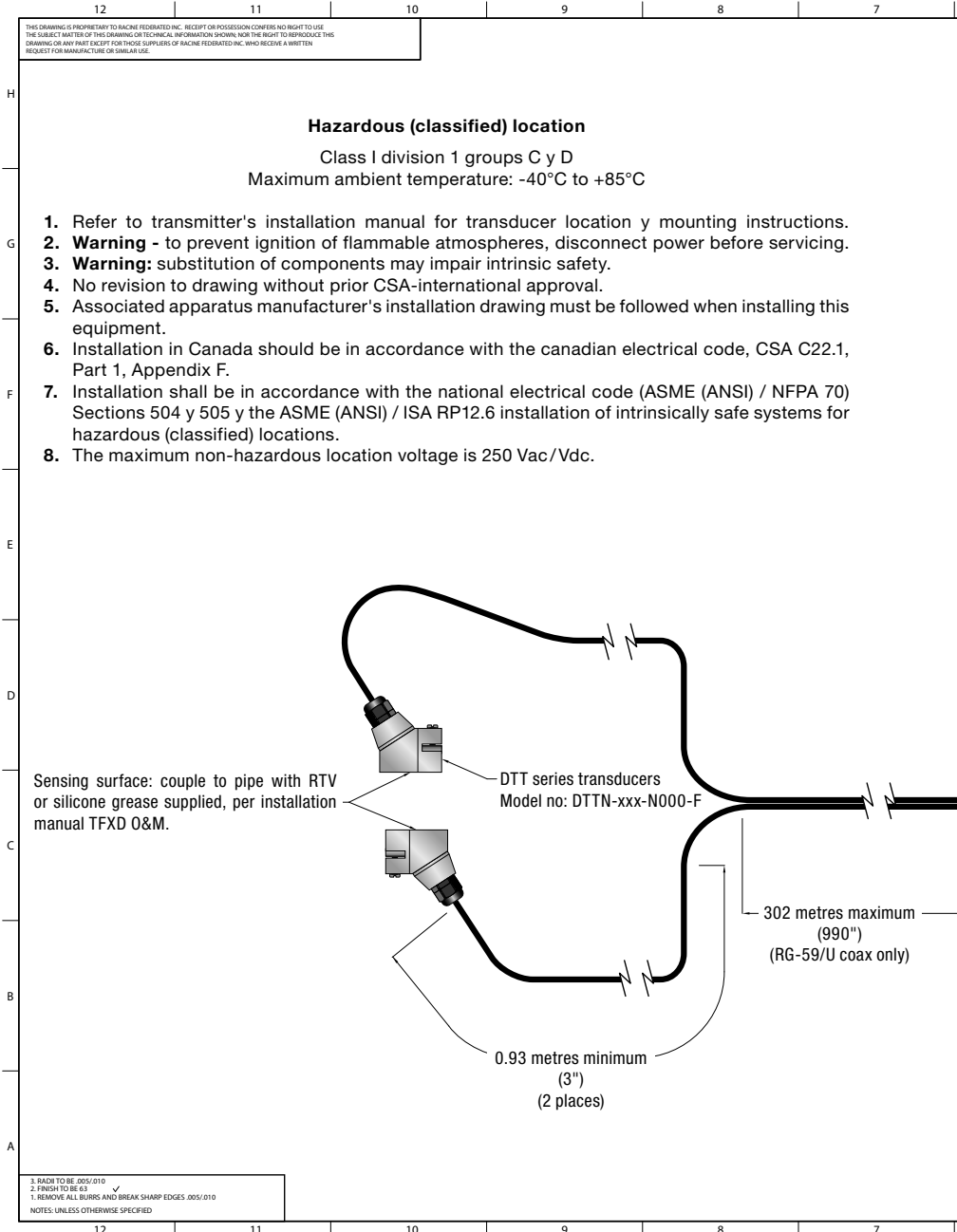
Temperatura		RTD estándar (Ohms)	
°C	°F	100 Ω	1000 Ω
-50	-58	80,306	803,06
-40	-40	84,271	842,71
-30	-22	88,222	882,22
-20	-4	92,160	921,60
-10	14	96,086	960,86
0	32	100,000	1000,00
10	50	103,903	1039,03
20	68	107,794	1077,94
25	77	109,735	1097,35
30	86	111,673	1116,73
40	104	115,541	1155,41
50	122	119,397	1193,97
60	140	123,242	1232,42
70	158	127,075	1270,75
80	176	130,897	1308,97
90	194	134,707	1347,07
100	212	138,506	1385,06
110	230	142,293	1422,93
120	248	146,068	1460,68
130	266	149,832	1498,32

## 9.5 Códigos de error del UTM10

**Tabla 21 Códigos de error del UTM10**

Revisión 5-25-2009		
<b>Código error</b>	<b>Descripción</b>	<b>Corrección</b>
<b>Advertencias</b>		
<b>0001</b>	Falta número de serie	El número de serie no está operativo – no tiene influencia en el rendimiento del sistema.
<b>0010</b>	La fuerza de señal es baja	La fuerza de señal baja se debe generalmente por una de las siguientes causas: » Tubería vacía » Programación/valores incorrectos » Espacio entre transductores incorrecto » Pared tubería no homogénea
<b>0011</b>	Velocidad del sonido medida tiene una diferencia $\pm 10\%$ mayor al valor introducido durante la configuración del medidor	Comprobar que se haya seleccionado el líquido correcto en el menú BASIC. Comprobar que los parámetros de tamaño de tubería son correctos.
<b>Errores Clase C</b>		
<b>1001</b>	Cambiadas las tablas del sistema	Iniciar un RESET del medidor apagando y encendiendo o seleccionando SYSTEM RESET en el menú SEC MENU.
<b>1002</b>	Cambiada la configuración del sistema	Iniciar un RESET del medidor apagando y encendiendo o seleccionando SYSTEM RESET en el menú SEC MENU.
<b>Errores Clase B</b>		
<b>3001</b>	Configuración inválida del hardware	Cargar archivo corregido.
<b>3002</b>	Configuración del sistema inválida	Cargar archivo corregido.
<b>3003</b>	Archivo estrategia inválido	Cargar archivo corregido.
<b>3004</b>	Datos de calibración inválidos	Recalibrar el sistema.
<b>3005</b>	Datos de calibración de velocidad sonido inválidos	Cargar nuevos datos.
<b>3006</b>	Tablas del sistema erróneas	Cargar nuevos datos de tabla.
<b>Errores Clase A</b>		
<b>4001</b>	Memoria Flash llena	Devolver unidad a fábrica para evaluación

## 9.6 Planos de Control



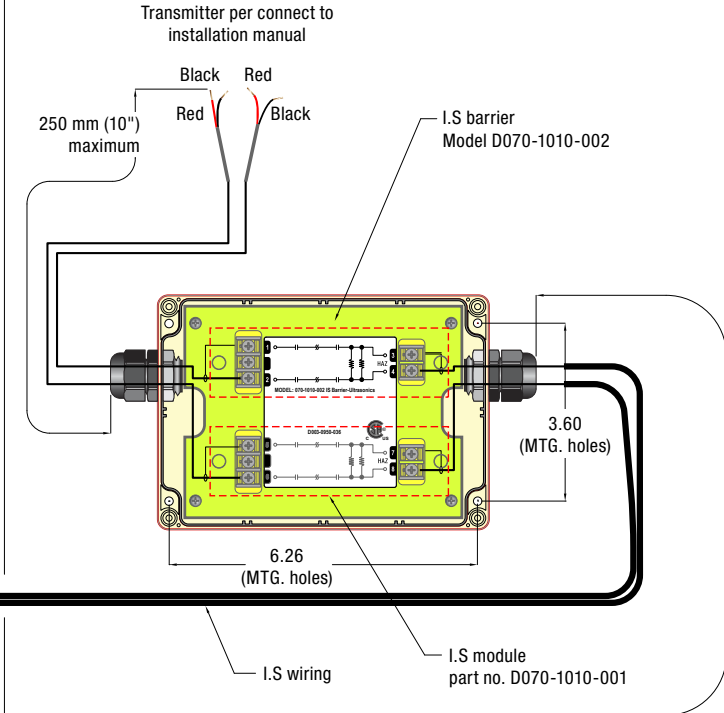
**Fig. 58 Planos de transductores barrera I.S. UTT10-050S(X)F**

6 5 4 3 2 1

REVISIONS					
ZONE	LTR	DESCRIPTION	E.C.O.	DATE	APPROVAL
ALL	A	UPDATED PER CSA		11/11/04	

**Non-hazardous location**

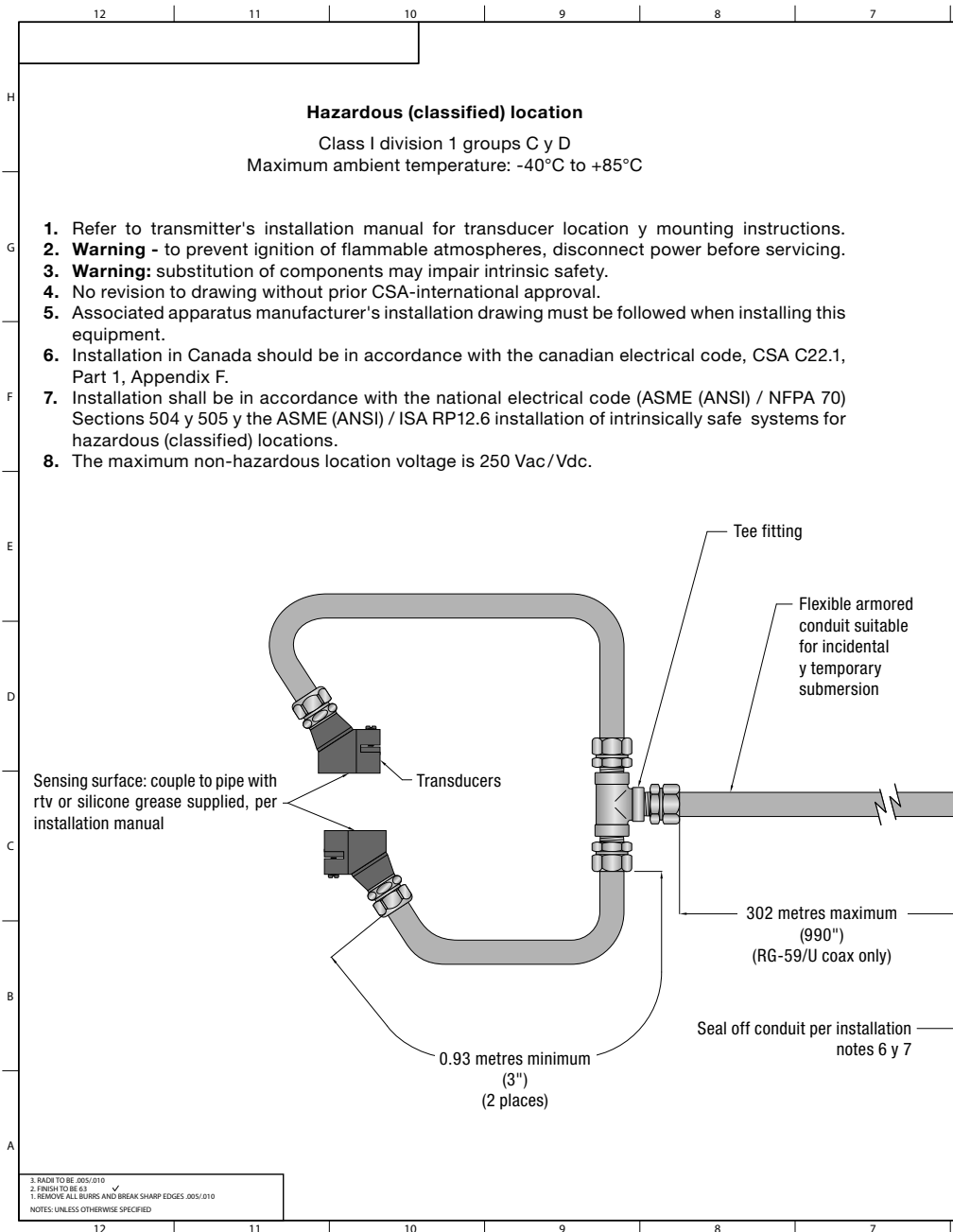
Maximum ambient temperature: -40°C to +50°C



PART NUMBER  
D091-1053-005

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES TOLERANCE ON DECIMALS IS ±0.005, 0.010, 0.020 ANGLES 13/2°	DRAWN BY:	T. PAUL	11/28/01	NAME: <b>CONTROL DRAWING I.S. BARRIER &amp; DTT TRANSDUCERS</b>
	CHECKED BY:			
MATERIAL:  SEE ABOVE	ENGINEER:			SIZE:
	REVISION BY:	BDUN	11/11/04	CODE/ID. NO.:
	SUPersedes:	D091-1053-005		59380
	DATE:	10/29/04		PART NUMBER:
	THIS DRAWING WAS DONE ON AUTOCAD AND CAN ONLY BE REVISED ON AN AUTOCAD SYSTEM. ANY MANUAL CHANGES DONE TO THIS DRAWING WILL BE IGNORED UNLESS AUTHORIZED.			D091-1053-005
	SCALE:	NONE	CURRENT REV.:	A
				SHEET: 1 OF 2

6 5 4 3 2 1



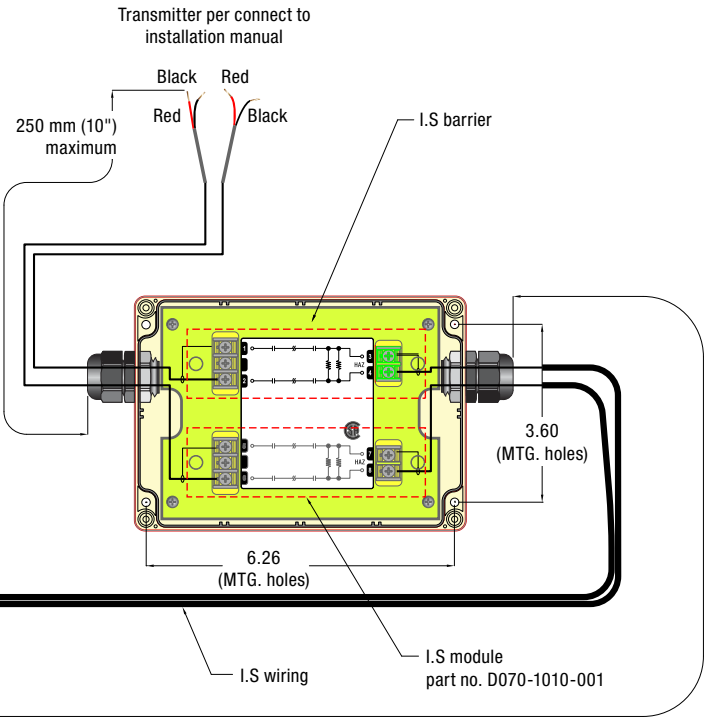
**Fig. 59 Planos de transductores barrera I.S. UTT10-050S(X)F en conducto flexible**

6 5 4 3 2 1

ZONE		REVISIONS			
ALL	LTR	DESCRIPTION	E.C.O.	DATE	APPROVAL
	A	UPDATED PER CSA	H3791	11/11/04	

**Non-hazardous location**

Maximum ambient temperature: -40°C to +50°C

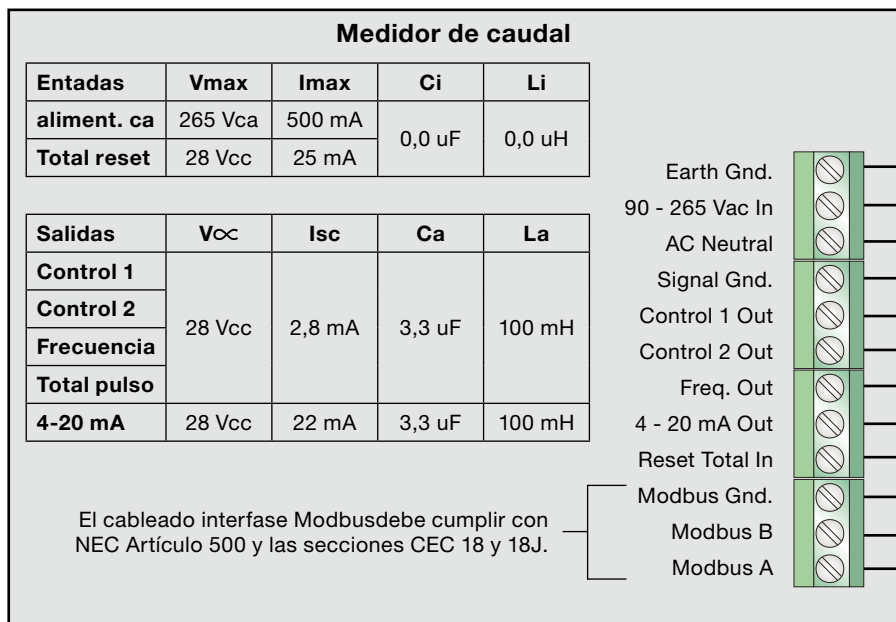


PART NUMBER

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES TOLERANCE ON DECIMALS 20 ±0.015, 0.005, 0.002 ANGLES 1:12°	DRAWN BY:	T. PAUL	11/28/01	NAME: <b>CONTROL DRAWING I.S. BARRIER &amp; DTT TRANSDUCERS</b>
	CHECKED BY:			
MATERIAL:  <b>SEE ABOVE</b>	ENGINEER:			REVISOR:
	SUPERSEDES:	KOUN	11/11/04	DATE:
	DATE:			SIZE:
THIS DRAWING WILL BE DONE ON AUTOCAD AND CAN ONLY BE REVISED ON A AUTOCAD SYSTEM. ANY MANUAL CHANGES DONE TO THIS DRAWING WILL BE IGNORED UNLESS AUTHORIZED.				CODE I.D. NO.: <b>59380</b>
SCALE: NONE		CURRENT REV: A	PART NUMBER:	
		SHEET: 2 OF 2		

6 5 4 3 2 1

## Área clasificada peligrosa



La información mostrada en este plano se proporciona para indicar los requisitos de cableado para cumplir con el National Electrical Code® (NEC) Artículo 500, y el Canadian Electrical Code (CEC) Parte I y Parte II.

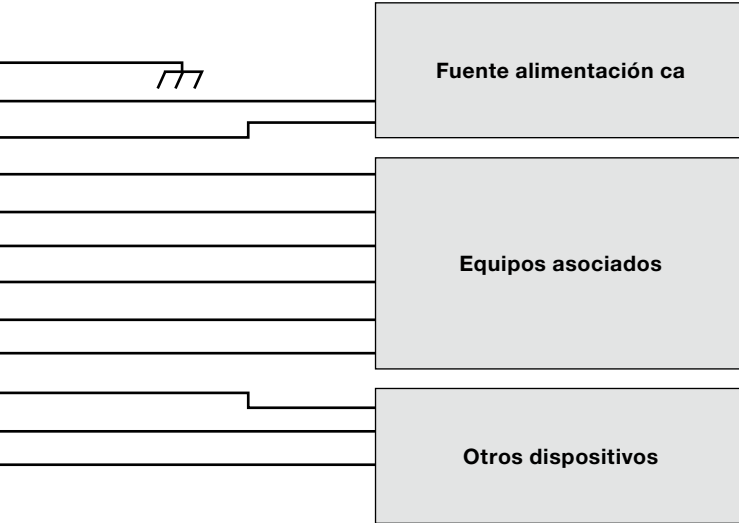
Fig. 60 Plano control UTM10-S (Clase 1, Div II ac)



---

## Área no peligrosa

→ Por otros

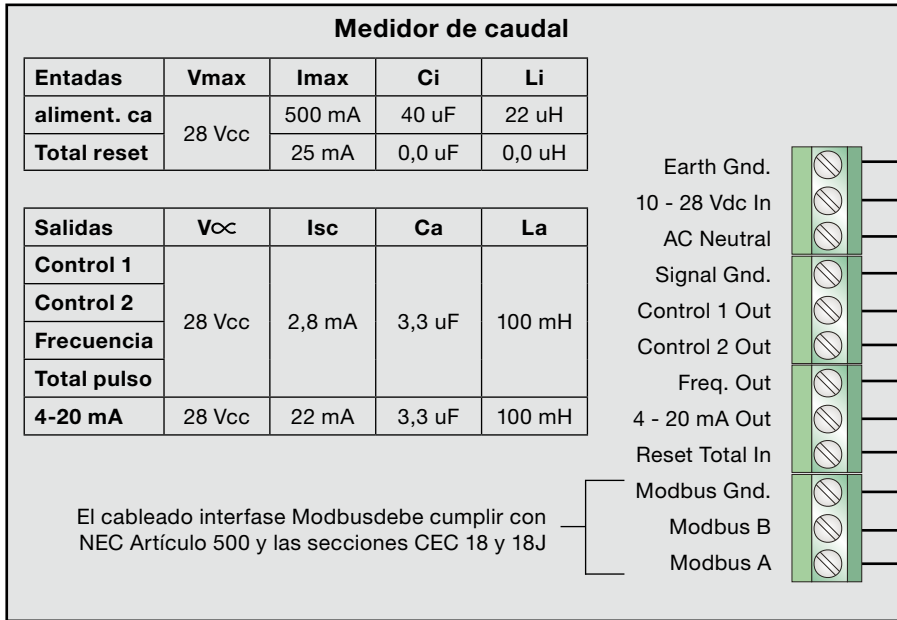


→ Por otros

NAME: **CONTROL DRAWING;**  
**CLASS I DIV 2 INSTALLATION; ac POWERED**

PART NUMBER:

## Área clasificada peligrosa



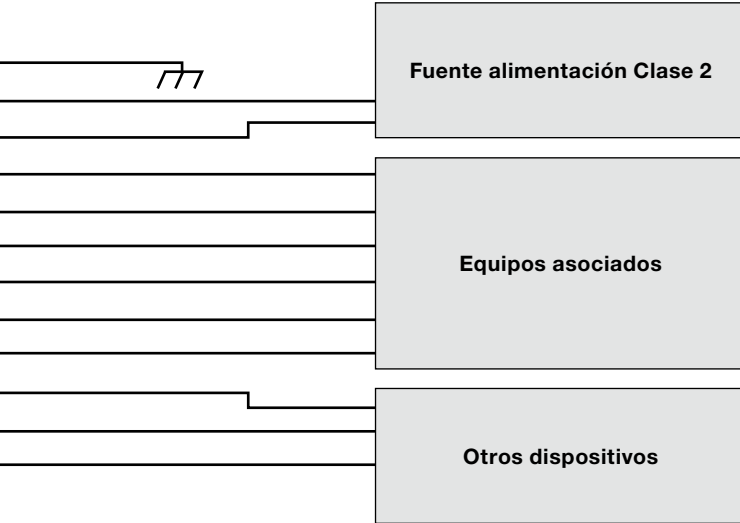
La información mostrada en este plano se proporciona para indicar los requisitos de cableado para cumplir con el National Electrical Code® (NEC) Artículo 500, y el Canadian Electrical Code (CEC) Parte I y Parte II.

**Fig. 61 Plano control (Clase 1, Div II cc)**

---

## Área no peligrosa

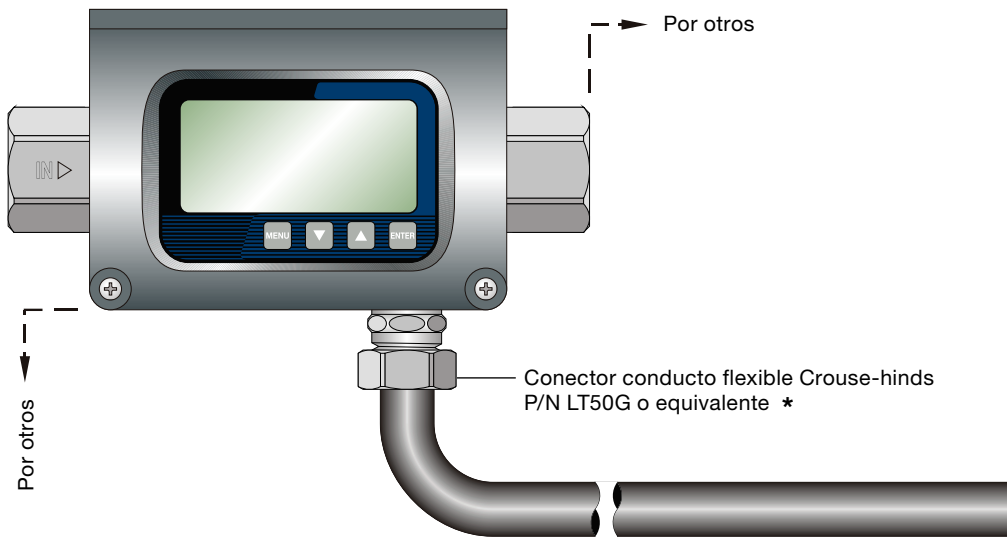
→ Por otros



→ Por otros

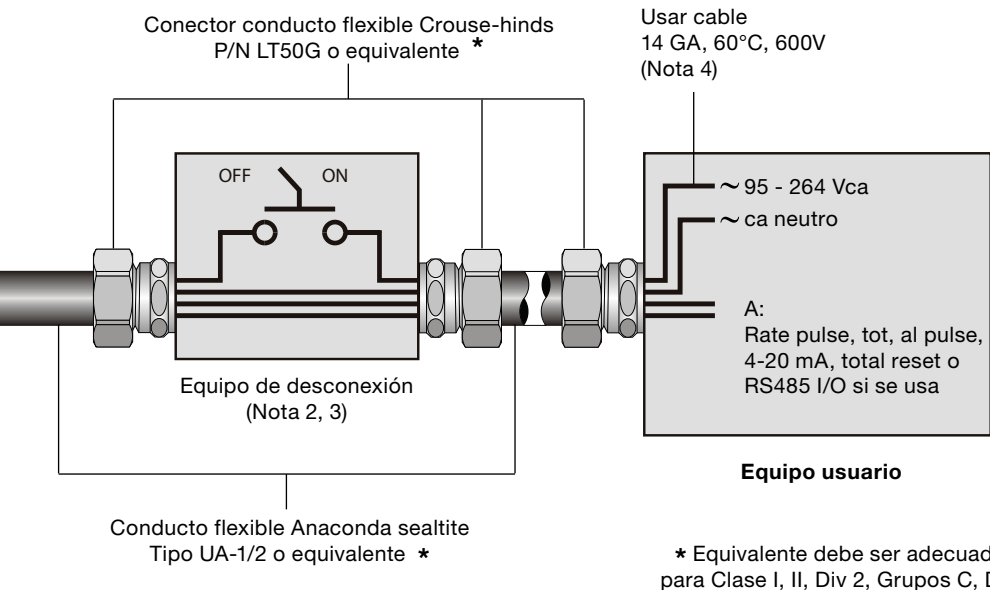
NAME: <b>CONTROL DRAWING;</b> <b>CLASS I DIV 2 INSTALLATION; dc POWERED</b>
--

PART NUMBER:
--------------



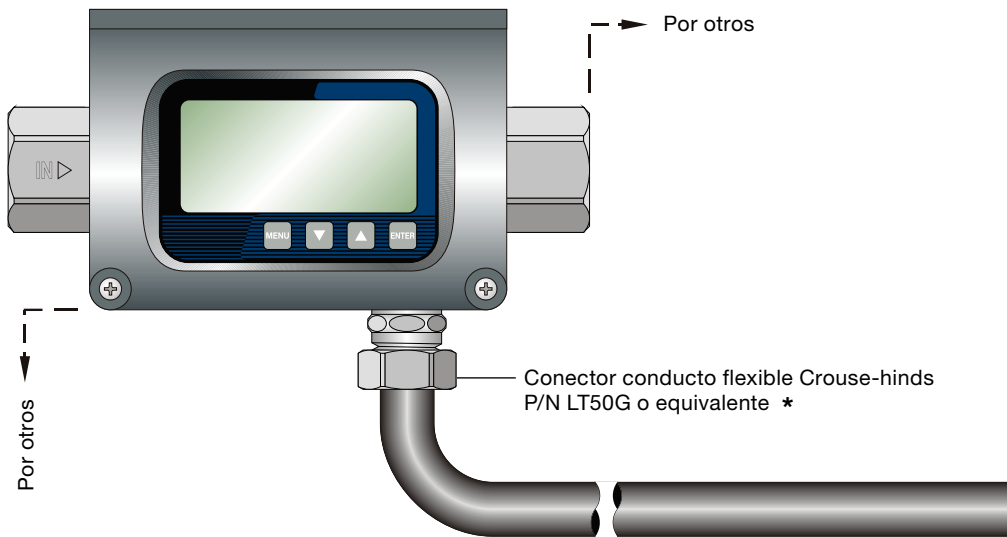
1. La información mostrada en este plano se proporciona para indicar los requisitos de cableado para cumplir con el National Electrical Code® (NEC) Artículo 500.
2. El equipo de desconexión debe estar ubicado cerca del medidor de caudal. Colocar el equipo de forma que fácil de operar el dispositivo de desconexión.

Fig. 62 Instalación de UTM10 (ca) en zonas peligrosas



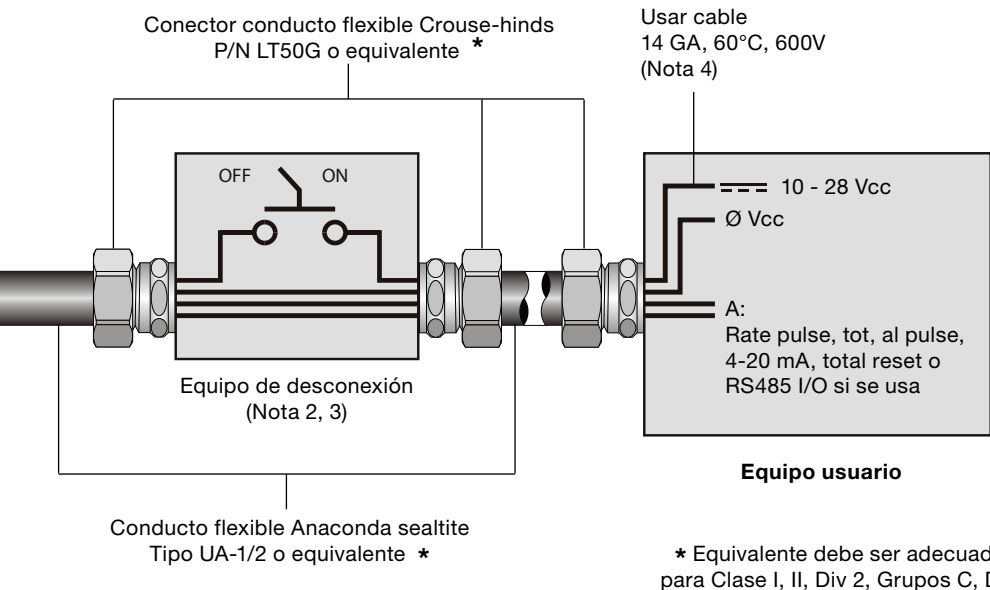
NAME: **ac POWERED**  
**HAZARDOUS AREA INSTALLATION**

PART NUMBER:



1. La información mostrada en este plano se proporciona para indicar los requisitos de cableado para cumplir con el National Electrical Code® (NEC) Artículo 500.
2. El equipo de desconexión debe estar ubicado cerca del medidor de caudal. Colocar el equipo de forma que fácil de operar el dispositivo de desconexión.
3. El equipo de desconexión pueda que no sea necesario si el medidor de caudal está alimentado por una fuente de clase 2.
4. Se puede usar cable de menor sección si el sistema completo cumple con los requisitos de NEC según Artículo 725 Parte III.

Fig. 63 Instalación de UTM (cc) en zonas peligrosas



NAME: **dc POWERED  
HAZARDOUS AREA INSTALLATION**

PART NUMBER:

---

## 9.7 Explicación del factor K

El factor K (en lo que respecta al caudal) es el número de pulsos que deben ser acumulados para igualar un volumen determinado de fluido. Puede considerarse que cada pulso representa una pequeña fracción de la unidad totalizadora.

Un ejemplo podría ser un factor K de 250 (pulsos por litro). Esto significa que si estuviera contando pulsos, cuando el recuento total llegase a 250, se habría acumulado 1 litro de líquido. Usando el mismo razonamiento cada pulso individual representa una acumulación de 1/250 de un litro. Esta relación es independiente del tiempo que se necesita para acumular los recuentos.

La frecuencia de los factores K es un poco más complicado, ya que implica también el caudal. El mismo número de factor K, con un tiempo añadido, se puede convertir en un caudal. Si acumuló 1,000 pulsos (cuatro litros) en un minuto, entonces el caudal sería de 4 litros/minuto (4 LPM). La frecuencia de salida, en Hz, se calcula simplemente dividiendo el número de pulsos (1000) por el número de segundos (60) para obtener la frecuencia de salida.

$1000 \div 60 = 16,6666\dots \text{ Hz}$ . Si se estaba buscando en la salida de pulsos en un contador de frecuencia, una frecuencia de salida de 16.666... Hz sería igual a 4 litros/minuto (4 LPM). Si el contador de frecuencia fuese 33.333... Hz ( $2 \times 16.666\dots \text{ Hz}$ ), el caudal sería entonces de 8 litros/minuto (LPM 8).

Por último, si el caudal es de 8 litros/minuto (8 LPM), la acumulación de 1.000 pulsos se llevaría a cabo en 30 segundos porque el caudal, y por lo tanto la velocidad en que se alcanzan los 1.000 pulsos, sería el doble de rápido.

### 9.7.1 Cálculo del factor K para medidores de caudal ultrasónicos

Existen muchos tipos de medidores de caudal ultrasónicos que son capaces de medir el caudal en una amplia gama de tamaños de tubería. Debido a que el tamaño de las tuberías y las unidades volumétricas del medidor varían, no se puede proporcionar un factor K discreto. En su lugar por lo general se proporciona el rango de velocidad del medidor de caudal junto con una máxima salida de frecuencia.

El cálculo más básico del factor K requiere un caudal y precisa que se conozca la frecuencia de salida asociada con ese caudal.

#### Ejemplo 1:

##### Valores conocidos:

Frecuencia = 700 Hz

Caudal = 218,21 Litros/minuto 'LPM' (48 galones/minuto 'GPM')

1)  $700 \text{ Hz} \times 60 \text{ sec} = 42\,000 \text{ pulsos/minuto}$

2)  $\text{Factor - K} = \frac{42\,000 \text{ pulsos/minuto}}{218,21 \text{ LPM (48 GPM)}} = \frac{192,47 \text{ pulsos/litro}}{(875 \text{ pulsos/galón})}$



---

## Ejemplo 2:

### Valores conocidos:

Caudal escala total = 386,42 Litros/minuto 'LPM' (85 galones/minuto 'GPM')  
Salida frecuencia escala total = 650 Hz

1)  $650 \text{ Hz} \times 60 \text{ sec} = 39\,000 \text{ pulsos/minuto}$

2)  $\text{Factor-K} = \frac{39\,000 \text{ pulsos/minuto}}{386,42 \text{ LPM (85 GPM)}} = \frac{100,93 \text{ pulsos/litro}}{(458,82 \text{ pulsos/galón})}$

El cálculo es un poco más complejo si se utilizara velocidad debido a que primero hay que convertir la velocidad en un caudal volumétrico para poder calcular un factor K.

Para convertir una velocidad en un caudal volumétrico, se debe conocer la medición de velocidad y la dimensión precisa del diámetro interno de la tubería. Si utiliza unidades imperiales, 1 galón de EE.UU. es igual a 231 pulgadas cúbicas.

## Ejemplo 3:

### Valores conocidos:

Velocidad: = 1,31 m / s (4,3 ft / s)  
Diámetro interno de la tubería = 0,0779 m (3,068")  
Frecuencia = 700 Hz

- 1) Calcular el área de la sección transversal de la tubería:

$$\text{Area} = \pi \times r^2 = \pi \times \left(\frac{0,0779}{2}\right)^2 = 0,00477\text{m}^2 (7,39\text{"}^2)$$

- 2) Calcular el caudal volumétrico:

$$V = \text{Velocidad} \times \text{Área} = 1,31 \times 0,00477 = 0,00624 \text{ m}^3\text{s}^{-1} \text{ o } (9,679\text{"}^3\text{s}^{-1})$$

- 3) Calcular el Factor-K

$$\begin{aligned} \text{K - factor} &= \frac{\text{frequency}}{\text{Volumetric flow}} = \frac{700}{0,00624} = 112\,179,49 \text{ pulsos per m}^3 \\ &= 112,18 \text{ pulsos/litre (423,9 pulsos/gallon)} \end{aligned}$$

## 9.8 Tabla 22 - Propiedades de los fluidos

Fluido	Peso específico 20°C	Velocidad sonido		delta- v/°C m/s/°C	Viscosidad cinemática (cSt)	Viscosidad absoluta (Cp)
		m/s	ft/s			
Acetato butílico		1270	4163,9			
Acetato etílico	0,901	1085	3559,7	4,4	0,489	0,441
Acetato de metilo	0,934	1211	3973,1		0,407	0,380
Acetato de propilo		1280	4196,7			
Acetona	0,79	1174	3851,7	4,5	0,399	0,316
Alcohol	0,79	1207	3960,0	4,0	1,396	1,101
Alcohol butílico	0,83	1270	4163,9	3,3	3,239	2,688
Alcohol etílico	0,83	1180	3868,9	4,0	1,396	1,159
Alcohol metílico	0,791	1120	3672,1	2,92	0,695	0,550
Alcohol propílico		1170	3836,1			
Alcohol propílico	0,78	1222	4009,2		2,549	1,988
Amoniaco	0,77	1729	5672,6	6,7	0,292	0,225
Anilina	1,02	1639	5377,3	4,0	3,630	3,710
Benceno	0,88	1306	4284,8	4,7	0,711	0,625
Etilbenceno	0,867	1338	4389,8		0,797	0,691
Bromo	2,93	889	2916,7	3,0	0,323	0,946
n-Butano	0,60	1085	3559,7	5,8		
Butirato de etilo		1170	3836,1			
Dióxido de carbono	1,10	839	2752,6	7,7	0,137	0,151
Tetracloruro de carbono	1,60	926	3038,1	2,5	0,607	0,968
Clorobenceno	1,11	1273	4176,5	3,6	0,722	0,799
Cloroformo	1,49	979	3211,9	3,4	0,550	0,819
Éter dietílico	0,71	985	3231,6	4,9	0,311	0,222
Dietil Cetona		1310	4295,1			
Dietilenglicol	1,12	1586	5203,4	2,4		
Etanol	0,79	1207	3960,0	4,0	1,390	1,097
Alcohol etílico	0,79	1207	3960,0	4,0	1,396	1,101
Éter	0,71	985	3231,6	4,9	0,311	0,222
Éter etílico	0,71	985	3231,6	4,9	0,311	0,222
Etilenglicol	1,11	1658	5439,6	2,1	17,208	19,153
Freón R12		774,2	2540,0			
Glicol	1,11	1658	5439,6	2,1		

## 9.8 Tabla 22 - Propiedades de los fluidos

Fluido	Peso específico 20°C	Velocidad sonido		delta- v/°C m/s/°C	Viscosidad cinemática (cSt)	Viscosidad absoluta (Cp)
		m/s	ft/s			
Isobutanol	0,81	1212	3976,4			
Isobutano		1219,8	4002			
Isopentano	0,62	980	3215,2	4,8	0,340	0,211
Isopropanol	0,79	1170	3838,6		2,718	2,134
Alcohol isopropílico	0,79	1170	3838,6		2,718	2,134
Queroseno	0,81	1324	4343,8	3,6		
Linalol		1400	4590,2			
Aceite de linaza	0,925 - 0,939	1770	5803,3			
Metanol	0,79	1076	3530,2	2,92	0,695	0,550
Alcohol metílico	0,79	1076	3530,2	2,92	0,695	0,550
Cloruro de metileno	1,33	1070	3510,5	3,94	0,310	0,411
Metil etil cetona		1210	3967,2			
Aceite motor (SAE 20/30)	0,88 - 0,935	1487	4875,4			
Octano	0,70	1172	3845,1	4,14	0,730	0,513
Aceite de ricino	0,97	1477	4845,8	3,6	0,670	0,649
Aceite Diesel	0,80	1250	4101			
Aceite (Lubricante X200)		1530	5019,9			
Aceite (de oliva)	0,91	1431	4694,9	2,75	100,000	91 ,200
Aceite (cacahuete)	0,94	1458	4783,5			
Aceite de parafina		1420	4655,7			
Pentano	0,626	1020	3346,5		0,363	0,227
Gasolina	0,876	1290	4229,5			
1-Propanol	0,78	1222	4009,2			
Refrigerante 11	1,49	828,3	2717,5	3,56		
Refrigerante 12	1,52	774,1	2539,7	4,24		
Refrigerante 14	1,75	875,24	2871,5	6,61		
Refrigerante 21	1,43	891	2923,2	3,97		
Refrigerante 22	1,49	893,9	2932,7	4,79		
Refrigerante 113	1,56	783,7	2571,2	3,44		
Refrigerante 114	1,46	665,3	2182,7	3,73		

## 9.8 Tabla 22 - Propiedades de los fluidos (continuación)

Fluid	Peso específico 20°C	Sound speed		delta- v/°C m/s/°C	Viscosidad cinemática (cSt)	Viscosidad absoluta (Cp)
		m/s	ft/s			
<b>Refrigerante 115</b>		656,4	2153,5	4,42		
<b>Refrigerante C318</b>	1,620	574	1883,2	3,88		
<b>Tolueno</b>	0,870	1328	4357,0	4,27	0,644	0,558
<b>Aceite del transformador</b>		1390	4557,4			
<b>Tricloroetileno</b>		1050	3442,6			
<b>1,1,1-Tricloroetano</b>	1,330	985	3231,6		0,902	1,200
<b>Trementina</b>	0,88	1255	4117,5		1,400	1,232
<b>Agua destilada</b>	0,996	1498	4914,7	-2,4	1,000	0,996
<b>Agua pesada</b>	1,000	1400	4593,0			
<b>Agua, mar</b>	1,025	1531	5023,0	-2,4	1,000	1,025
<b>Metanol</b>	0,791	1076	3530,2	2,92	0,695	0,550
<b>m-xileno</b>	0,868	1343	4406,2		0,749	0,650
<b>o-xileno</b>	0,897	1331,5	4368,4	4,1	0,903	0,810
<b>p-xileno</b>		1334	4376,8		0,662	

## 9.9 Explicación de los símbolos



**CAUTION:**  
Refer to accompanying documents.

### Instalación del medidor de caudal UTM10



**ATENCIÓN:**  
Peligro de Explosión - La sustitución de componentes puede afectar el nivel de protección para Clase I, División 2.



**ATENCIÓN:**  
No conectar o desconectar la corriente o salidas a menos que se sepa que la zona no es peligrosa.








**NOTA IMPORTANTE:**  
No seguir las instrucciones correctamente puede afectar a la seguridad de los equipos y/o personal



**NOTA IMPORTANTE:**  
Debe tener una alimentación Clase II adecuada para su ubicación.



**NOTA IMPORTANTE:**  
No conectar o desconectar el cable interfase entre el medidor de caudal y PC a menos que se sepa que la zona no es peligrosa.

Símbolos eléctricos					
Función	Corriente continua	Corriente alterna	Toma de tierra	Tierra de protección	Masa (chasis)
Symbol	 cc	 ca			

9.10 Tabla 23 - datos tubería ASME

"Tuberías en acero, acero inoxidable, P.V.C. "  
Clases estándar

Diámetro nom. tubería pulgadas	Diámetro externo	SCH 5		SCH 10 (Lt wall)		SCH 20		SCH 30		STD		SCH 40	
		v	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.
1"	1,315	1,185	0,065	1,097	0,109					1,049		1,049	0,133
1,25"	1,660	1,53	0,065	1,442	0,109					1,380		1,380	0,140
1,5"	1,900	1,77	0,065	1,682	0,109					1,610		1,610	0,145
2"	2,375	2,245	0,065	2,157	0,109					2,067		2,067	0,154
2,5"	2,875	2,709	0,083	2,635	0,120					2,469		2,469	0,203
3"	3,500	3,334	0,083	3,260	0,120					3,068		3,068	0,216
3,5"	4,000	3,834	0,083	3,760	0,120					3,548		3,548	0,226
4"	4,500	4,334	0,083	4,260	0,120					4,026	0,237	4,026	0,237
5"	5,563	5,345	0,109	5,295	0,134					5,047	0,258	5,047	0,258
6"	6,625	6,407	0,109	6,357	0,134					6,065	0,280	6,065	0,280
8"	8,625	8,407	0,109	8,329	0,148	8,125	0,250	8,071	0,277	7,981	0,322	7,981	0,322
10"	10,75	10,482	0,134	10,42	0,165	10,25	0,250	10,13	0,310	10,02	0,365	10,02	0,365
12"	12,75	12,42	0,165	12,39	0,180	12,25	0,250	12,09	0,330	12,00	0,375	11,938	0,406
14"	14,00			13,50	0,250	13,37	0,315	13,25	0,375	13,25	0,375	13,124	0,438
16"	16,00			15,50	0,250	15,37	0,315	15,25	0,375	15,25	0,375	15,000	0,500
18"	18,00			17,50	0,250	17,37	0,315	17,12	0,440	17,25	0,375	16,876	0,562
20"	20,00			19,50	0,250	19,25	0,375	19,25	0,375	19,25	0,375	18,814	0,593
24"	24,00			23,50	0,250	23,25	0,375	23,25	0,375	23,25	0,375	22,626	0,687
30"	30,00			29,37	0,315	29,00	0,500	29,00	0,500	29,25	0,375	29,25	0,375
36"	36,00			35,37	0,315	35,00	0,500	35,00	0,500	35,25	0,375	35,25	0,375
42"	42,00									41,25	0,375	41,25	0,375
48"	48,00									47,25	0,375	47,25	0,375

9.10 Tabla 24 -datos tubería ASME

"Tuberías en acero, acero inoxidable, P.V.C. " Clases estándar													
Diámetro nom. tubería pulgadas	Diámetro externo	SCH 60		X STG		SCH 80		SCH 100		SCH 120/140		SCH 180	
		Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.	Ø Int	Esp.
1"	1,315			0,957	0,179	0,957	0,179					0,815	0,250
1,25"	1,660			1,278	0,191	1,278	0,191					1,160	0,250
1,5"	1,900			1,500	0,200	1,500	0,200					1,338	0,281
2"	2,375			1,939	0,218	1,939	0,218					1,687	0,344
2,5"	2,875			2,323	0,276	2,323	0,276					2,125	0,375
3"	3,500			2,900	0,300	2,900	0,300					2,624	0,438
3,5"	4,000			3,364	0,318	3,364	0,318						
4"	4,500			3,826	0,337	3,826	0,337			3,624	0,438	3,438	0,531
5"	5,563			4,813	0,375	4,813	0,375			4,563	0,500	4,313	0,625
6"	6,625			5,761	0,432	5,761	0,432			5,501	0,562	5,187	0,719
8"	8,625	7,813	0,406	7,625	0,500	7,625	0,500	7,437	0,594	7,178	0,719	6,183	1,221
10"	10,75	9,750	0,500	9,75	0,500	9,562	0,594	9,312	0,719	9,062	0,844	8,500	1,125
12"	12,75	11,626	0,562	11,75	0,500	11,37	0,690	11,06	0,845	10,75	1,000	10,12	1,315
14"	14,00	12,814	0,593	13,00	0,500	12,50	0,750	12,31	0,845	11,81	1,095	11,18	1,410
16"	16,00	14,688	0,656	15,00	0,500	14,31	0,845	13,93	1,035	13,56	1,220	12,81	1,595
18"	18,00	16,564	0,718	17,00	0,500	16,12	0,940	15,68	1,160	15,25	1,375	14,43	1,785
20"	20,00	18,376	0,812	19,00	0,500	17,93	1,035	17,43	1,285	17,00	1,500	16,06	1,970
24"	24,00	22,126	0,937	23,00	0,500	21,56	1,220	20,93	1,535	20,93	1,535	19,31	2,345
30"	30,00			29,00	0,500								
36"	36,00			35,00	0,500								
42"	42,00			41,00	0,500								
48"	48,00			47,00	0,500								

## 9.10 Tabla 25 - datos tubería Cobre

Diámetro Nominal	Tubería de cobre			Tub. cobre y latón	Aluminio	Nominal diameter	Copper tubing			Tub. cobre y latón	Aluminio
	K	L	M				K	L	M		
1/2"	Ø Ext	0,625	0,625	0,625	0,840	3 1/2"	Ø Ext	3,625	3,625	3,625	4,000
	Esp.	0,049	0,040	0,028	0,108		Esp.	0,120	0,100	0,083	0,250
	Ø Int	0,527	0,545	0,569	0,625		Ø Int	3,385	3,425	3,459	3,500
3/8"	Ø Ext	0,750	0,750	0,750		4"	Ø Ext	4,125	4,125	4,125	4,500
	Esp.	0,049	0,042	0,030			Esp.	0,134	0,110	0,095	0,250
	Ø Int	0,652	0,666	0,690			Ø Int	3,857	3,905	3,935	4,000
3/4"	Ø Ext	0,875	0,875	0,875	1,050	4 1/2"	Ø Ext				5,000
	Esp.	0,065	0,045	0,032	0,114		Esp.				0,250
	Ø Int	0,745	0,785	0,811	0,822		Ø Int				4,500
1"	Ø Ext	1,125	1,125	1,125	1,315	5"	Ø Ext	5,125	5,125	5,125	5,563
	Esp.	0,065	0,050	0,035	0,127		Esp.	0,160	0,125	0,109	0,250
	Ø Int	0,995	1,025	1,055	1,062		Ø Int	4,805	4,875	4,907	5,063
1 1/4"	Ø Ext	1,375	1,375	1,375	1,660	6"	Ø Ext	6,125	6,125	6,125	6,625
	Esp.	0,065	0,055	0,042	0,146		Esp.	0,192	0,140	0,122	0,250
	Ø Int	1,245	1,265	1,291	1,368		Ø Int	5,741	5,845	5,881	6,125
1 1/2"	Ø Ext	1,625	1,625	1,625	1,900	7"	Ø Ext				7,625
	Esp.	0,072	0,060	0,049	0,150		Esp.				0,282
	Ø Int	1,481	1,505	1,527	1,600		Ø Int				7,062
2"	Ø Ext	2,125	2,125	2,125	2,375	8"	Ø Ext	8,125	8,125	8,125	8,625
	Esp.	0,083	0,070	0,058	0,157		Esp.	0,271	0,200	0,170	0,313
	Ø Int	1,959	1,985	2,009	2,062		Ø Int	7,583	7,725	7,785	8,000
2 1/2"	Ø Ext	2,625	2,625	2,625	2,875	10"	Ø Ext	10,125	10,125	10,125	10,000
	Esp.	0,095	0,080	0,065	0,188		Esp.	0,338	0,250	0,212	0,094
	Ø Int	2,435	2,465	2,495	2,500		Ø Int	9,449	9,625	9,701	9,812
3"	Ø Ext	3,125	3,125	3,125	3,500	12"	Ø Ext	12,125	12,125	12,125	
	Esp.	0,109	0,090	0,072	0,219		Esp.	0,405	0,280	0,254	
	Ø Int	2,907	2,945	2,981	3,062		Ø Int	11,315	11,565	11,617	



## 9.10 Tabla 26 - datos tubería Hierro

Tubería Hierro ductil (Clases estándar)																	
Tamaño (pulgadas)			Clase						Tamaño (pulgadas)			Revest					
			50	51	52	53	54	55	56	50	51	52	53	54	55	56	Revest
3"	Ø Ext			3,96	3,96	3,96	3,96	3,96	3,96								Std, 0,1875 Dbl, 0,375
	Esp.		0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,41		0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	
	Ø Int		3,46	3,40	3,34	3,28	3,22	3,14		18,80	18,74	18,68	18,62	18,56	18,50	18,44	
4"	Ø Ext			4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80								Std, 0,1875 Dbl, 0,375
	Esp.		0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,42		0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	
	Ø Int		4,28	4,22	4,16	4,10	4,04	3,93		20,88	20,82	20,76	20,70	20,64	20,58	20,52	
6"	Ø Ext		6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90								Std, 0,1875 Dbl, 0,375
	Esp.		0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	
	Ø Int		6,40	6,34	6,28	6,22	6,16	6,10	6,04	25,04	24,98	24,92	24,86	24,80	24,74	24,68	
8"	Ø Ext		9,05	9,05	9,05	9,05	9,05	9,05	9,05								Std, 0,250 Dbl, 0,500
	Esp.		0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	
	Ø Int		8,51	8,45	8,39	8,33	8,27	8,21	8,15	31,22	31,14	31,06	30,98	30,90	30,82	30,74	
10"	Ø Ext		11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10								Std, 0,250 Dbl, 0,500
	Wall		0,39	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,43	0,48	0,62	0,58	0,45	0,68	0,73	
	Ø Int		10,32	10,46	10,40	10,34	10,28	10,22	10,16	37,44	37,34	37,06	37,14	37,40	36,94	36,48	
12"	Ø Ext		13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20								Std, 0,250 Dbl, 0,500
	Esp.		0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71	0,77	0,83	
	Ø Int		12,58	12,52	12,46	12,40	12,34	12,28	12,22	43,56	43,44	43,32	43,20	43,08	42,96	42,84	
14"	Ø Ext		15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30	15,30								Std, 0,1875 Dbl, 0,375
	Esp.		0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,51	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	
	Ø Int		14,64	14,58	14,52	14,46	14,40	14,34	14,28	49,78	49,64	49,50	49,36	49,22	49,08	48,94	
16"	Ø Ext		17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40								Std, 0,1875 Dbl, 0,375
	Esp.		0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,57	0,65	0,73	0,81	0,89	0,97	1,05	
	Ø Int		16,72	16,66	16,60	16,54	16,48	16,42	16,36	55,96	55,80	55,64	55,48	55,32	55,16	55,00	

## 9.10 Table 27 - datos tubería Hierro fundido

Tubería de hierro fundido (Clases estándar)															
Tamaño (pulgadas)			Clase						Clase						
A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
3"	Ø Ext	3,80	3,96	3,96	3,96										
	Esp.	0,39	0,42	0,45	0,48										
	Ø Int	3,02	3,12	3,06	3,00										
4"	Ø Ext	4,80	5,00	5,00	5,00										
	Esp.	0,42	0,45	0,48	0,52										
	Ø Int	3,96	4,10	4,04	3,96										
6"	Ø Ext	6,90	7,10	7,10	7,10	7,22	7,22	7,22	7,38	7,38	7,38				
	Esp.	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,61	0,65	0,69	0,69	0,69				
	Ø Int	6,02	6,14	6,08	6,00	6,06	6,00	6,08	6,00	6,00	6,00				
8"	Ø Ext	9,05	9,05	9,30	9,30	9,42	9,42	9,42	9,60	9,60	9,60				
	Esp.	0,46	0,51	0,56	0,60	0,66	0,66	0,75	0,80	0,80	0,80				
	Ø Int	8,13	8,03	8,18	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,10	8,00				
10"	Ø Ext	11,10	11,10	11,40	11,40	11,60	11,60	11,60	11,84	11,84	11,84				
	Wall	0,50	0,57	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,92	0,92				
	Ø Int	10,10	9,96	10,16	10,04	10,12	10,00	10,12	10,00	10,12	10,00				
12"	Ø Ext	13,20	13,20	13,50	13,50	13,78	13,78	14,08	14,08	14,08	14,08				
	Esp.	0,54	0,62	0,68	0,75	0,82	0,89	0,97	1,04	1,04	1,04				
	Ø Int	12,12	11,98	12,14	12,00	12,14	12,00	12,14	12,00	12,14	12,00				
14"	Ø Ext	15,30	15,30	15,65	15,65	15,98	15,98	16,32	16,32	16,32	16,32				
	Esp.	0,57	0,66	0,74	0,82	0,90	0,99	1,07	1,16	1,16	1,16				
	Ø Int	14,16	13,98	14,17	14,01	14,18	14,00	14,18	14,00	14,18	14,00				
16"	Ø Ext	17,40	17,40	17,80	17,80	18,16	18,16	18,54	18,54	18,54	18,54				
	Esp.	0,60	0,70	0,80	0,89	0,98	1,08	1,18	1,27	1,27	1,27				
	Ø Int	16,20	16,00	16,20	16,02	16,20	16,00	16,18	16,00	16,18	16,00				
18"	Ø Ext	19,50	19,50	19,92	19,92	20,34	20,34	20,78	20,78	20,78	20,78				
	Esp.	0,64	0,75	0,87	0,96	1,07	1,17	1,28	1,39	1,39	1,39				
	Ø Int	18,22	18,00	18,18	18,00	18,20	18,00	18,22	18,00	18,22	18,00				
20"	Ø Ext	21,60	21,60	22,06	22,06	22,54	22,54	23,02	23,02	23,02	23,02				
	Esp.	0,67	0,80	0,92	1,03	1,15	1,27	1,39	1,51	1,51	1,51				
	I.D.	20,26	20,00	20,22	20,00	20,24	20,00	20,24	20,00	20,24	20,00				

Tubería de hierro fundido (Clases estándar)															
Tamaño (pulgadas)			Clase						Clase						
A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H
24"	Ø Ext	25,80	25,80	26,32	26,32	26,32	26,32	26,90	26,90	26,90	26,90				
	Esp.	0,76	0,98	1,05	1,16	1,31	1,31	1,45	1,75	1,75	1,75				
	Ø Int	24,28	24,02	24,22	24,00	24,00	24,28	24,00	24,26	24,00	24,00				
30"	Ø Ext	31,74	32,00	32,40	32,74	33,10	33,10	33,46	33,46	33,46	33,46				
	Esp.	0,88	1,03	1,20	1,37	1,55	1,55	1,73	1,73	1,73	1,73				
	Ø Int	29,98	29,94	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00				
36"	Ø Ext	37,96	38,30	38,70	39,16	39,60	39,60	40,04	40,04	40,04	40,04				
	Esp.	0,99	1,15	1,36	1,58	1,80	1,80	2,02	2,02	2,02	2,02				
	Ø Int	35,98	36,00	35,98	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00				
42"	Ø Ext	44,20	44,50	45,10	45,56	45,56	45,56	45,56	45,56	45,56	45,56				
	Esp.	1,10	1,28	1,54	1,78	1,78	1,78	2,02	2,02	2,02	2,02				
	Ø Int	42,00	41,94	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02	42,02				
48"	Ø Ext	50,55	50,80	51,40	51,96	51,96	51,96	51,96	51,96	51,96	51,96				
	Esp.	1,26	1,42	1,71	1,99	1,99	1,99	2,23	2,23	2,23	2,23				
	Ø Int	47,98	47,96	47,98	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00				
54"	Ø Ext	56,66	57,10	57,80	58,40	58,40	58,40	58,40	58,40	58,40	58,40				
	Esp.	1,35	1,55	1,90	2,23	2,23	2,23	2,53	2,53	2,53	2,53				
	Ø Int	53,96	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	53,94	53,94	53,94	53,94				
60"	Ø Ext	62,80	63,40	64,20	64,28	64,28	64,28	64,28	64,28	64,28	64,28				
	Esp.	1,39	1,67	2,00	2,38	2,38	2,38	2,73	2,73	2,73	2,73				
	Ø Int	60,02	60,06	60,20	60,06	60,06	60,06	60,06	60,06	60,06	60,06				
72"	Ø Ext	75,34	76,00	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88				
	Esp.	1,62	1,95	2,39	2,39	2,39	2,39	2,79	2,79	2,79	2,79				
	Ø Int	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10	72,10				
84"	Ø Ext	87,54	88,54	88,54	88,54	88,54	88,54	88,54	88,54	88,54	88,54				
	Esp.	1,72	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,68	2,68	2,68	2,68				
	Ø Int	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10	84,10				

## 9.11 Dibujos cumplimiento CE

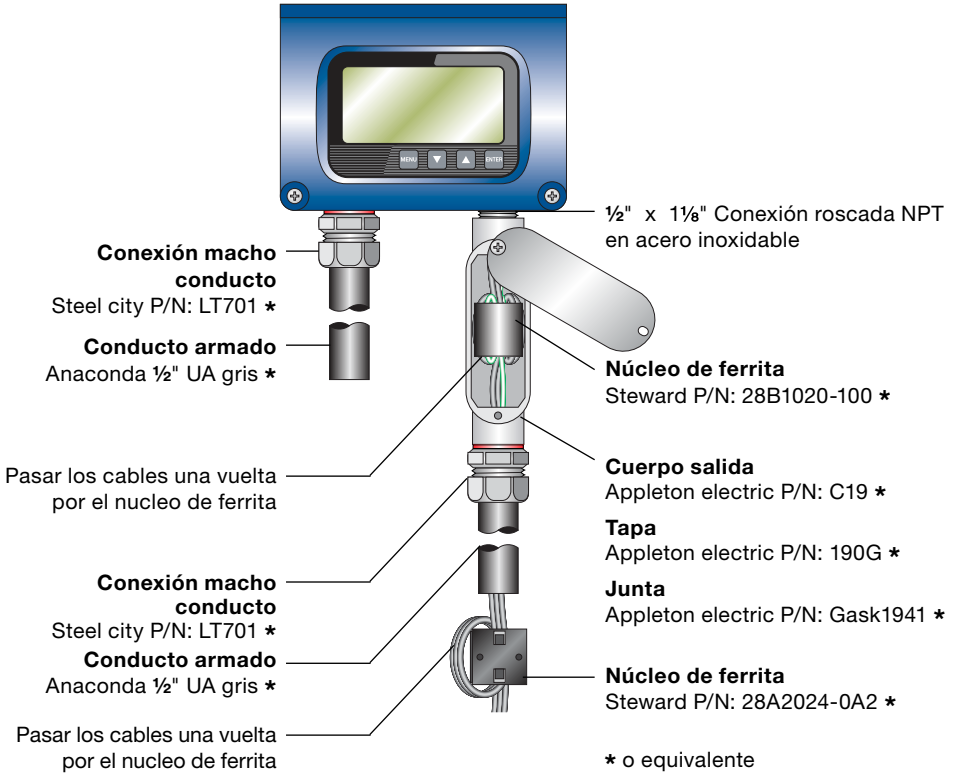


Fig. 64 Dibujo cumplimiento CE medidores alimentados por ca

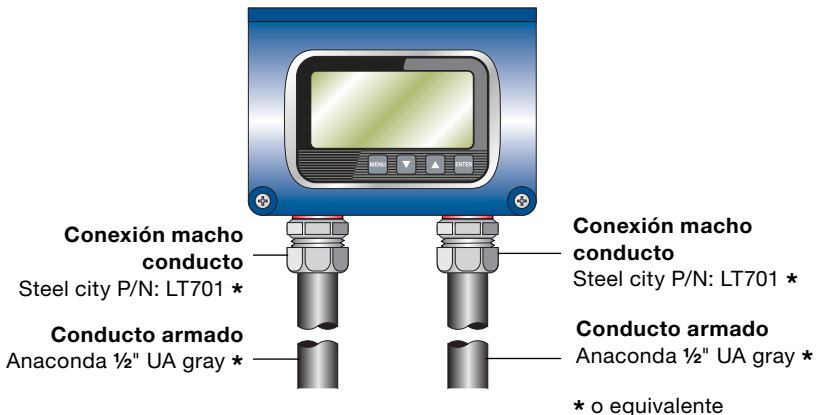


Fig. 65 Dibujo cumplimiento CE medidores alimentados por cc

# 10. Índice de contenido

<b>Sección 1 - Seguridad</b>	General	Sección 2.1
<b>Sección 2 - Información general del producto</b>	Aplicaciones	Sección 2.2
	Conformidad CE	Sección 2.3
	Seguridad del usuario	Sección 2.4
	Integridad de datos	Sección 2.5
	Identificación de productos	Sección 2.6
<b>Sección 3 - Instalación del transmisor</b>	Información general	Sección 3.1
	Conexiones del transductor	Sección 3.2
	Conexiones de alimentación de corriente alterna	Sección 3.3
	Conexiones de alimentación de ca de bajo voltaje	Sección 3.4
	Conexiones de alimentación de corriente continua	Sección 3.5
<b>Sección 4 - Instalación del transductor</b>	General	Sección 4.1
	Paso 1 - Lugar de montaje	Sección 4.2
	Paso 2 - Separación de los transductores	Sección 4.3
	Paso 3 - Introducción de los datos de tubería y líquido	Sección 4.4
	Paso 4 - Montaje del transductor	Sección 4.5
	Instalación de montaje en V y montaje en W	Sección 4.6
	Instalación del transductor UTT para pequeñas tuberías	Sección 4.7
	Montaje de transductores en configuración montaje en Z	Sección 4.8
	Instalación de rieles de montaje	Sección 4.9
<b>Sección 5 - Señales de entrada y de salida</b>	General	Sección 5.1
	Señal de salida 4-20 mA	Sección 5.2
	Señales de salida de control, sólo UTM10-S	Sección 5.3
	Salida de frecuencia sólo UTM10-S	Sección 5.4
	RS485	Sección 5.5
	Medidor de energía UTM10-E	Sección 5.6
<b>Sección 6 - Instrucciones para inicio rápido</b>	Ubicación del transductor	Sección 6.1
	Conexiones eléctricas	Sección 6.2
	Preparación de la tubería y montaje del transductor	Sección 6.3
	Puesta en marcha	Sección 6.4

# –10. Índice de contenido (continuación)–

<b>Sección 7 - Puesta en marcha y configuración</b>	Antes de iniciar el instrumento	Sección 7.1
	Puesta en marcha del equipo	Sección 7.2
	Programación por Teclado	Sección 7.3
	Estructura de Menú	Sección 7.4
	BSC menu - Menú básico	Sección 7.5
	CH1 menu - Menú Canal 1	Sección 7.6
	CH2 menu - Menú Canal 2	Sección 7.7
	SEN menu - Menú de sensor	Sección 7.8
	SEC menu - Menú de seguridad	Sección 7.9
	SER menu - Menú de servicio técnico	Sección 7.10
DSP menu - Menú Display	Sección 7.11	
<b>Sección 8 - Programa informático</b>	Introducción	Sección 8.1
	Requisitos del sistema	Sección 8.2
	Instalación	Sección 8.3
	Instalación	Sección 8.4
	Pantalla Basic	Sección 8.5
	Pantalla Flow	Sección 8.6
	Pantalla Filtering	Sección 8.7
	Pantalla Output	Sección 8.8
	Channel 1 -Configuración de la señal 4-20 mA	Sección 8.9
	Channel 2 - Configuración RTD sólo UTM10-E	Sección 8.10
	Channel 2 - Configuración de Salida control sólo UTM10-S	Sección 8.11
	Ajuste de cero y calibración	Sección 8.12
	Pantalla Target Dbg data - Definiciones	Sección 8.13
	Cómo guardar la configuración del medidor en un PC	Sección 8.14
	Impresión de informe de configuración del medidor	Sección 8.15
<b>Sección 9 - Apéndice</b>	Especificaciones	Sección 9.1
	Mapa de Menú	Sección 9.2
	Protocolos comunicaciones	Sección 9.3
	Medición de calentamiento y refrigeración	Sección 9.4
	Códigos de error del UTM10	Sección 9.5
	Planos de Control	Sección 9.6
	Explicación del factor K	Sección 9.7
	Propiedades de los fluidos	Sección 9.8
	Explicación de los símbolos	Sección 9.9
	Tablas tuberías	Sección 9.10
	Dibujos cumplimiento CE	Sección 9.11

