



**Manual de instrucciones de uso  
Caudalímetro por ultrasonido  
TDS-100H**



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Prefacio	4
1.2 Características	4
1.3 Principio de medición	4
1.4 Identificación de las partes	5
1.5 Aplicaciones típicas	7
1.6 Integridad de datos y reloj integrado	7
1.7 Identificación del producto	7
1.8 Especificaciones	8
<b>2. Inicio de la medición</b>	<b>8</b>
2.1 Batería integrada	8
2.2 Encendido	8
2.3 Teclado	9
2.4 Ventanas del Menú	9
2.5 Disposición de las ventanas del menú	10
2.6 Pasos para configurar los parámetros	10
2.7 Localización de montaje de los transductores	11
2.8 Instalación de los transductores	11
2.8.1 Espaciado de los transductores	11
2.8.2 Instalación del método V	12
2.8.3 Instalación del método Z	12
2.8.4 Instalación del método W	12
2.8.5 Instalación del método N	13
2.9 Comprobación de la instalación	13
2.9.1 Potencia de señal	13
2.9.2 Calidad de señal	13
2.9.3 Tiempo total de transmisión y tiempo Delta	13
2.9.4 Relación del tiempo entre el tiempo total de transmisión del medición y el tiempo calculado	13
<b>3. Cómo?</b>	<b>13</b>
3.1 Cómo saber si el instrumento funciona correctamente	13
3.2 Cómo saber la dirección en la que fluye el líquido	13
3.3 Cómo cambiar las unidades del sistema	13
3.4 Cómo seleccionar la unidad de flujo	14
3.5 Cómo usar el multiplicador del totalizador	14
3.6 Cómo abrir o cerrar los totalizadores	14
3.7 Cómo reiniciar los totalizadores	14
3.8 Cómo restaurar el caudalímetro a la configuración de serie	14
3.9 Cómo usar el amortiguador	14
3.10 Cómo usar la función del valor de corte cero	14
3.11 Cómo configurar el punto cero	14
3.12 Cómo obtener un factor de escala para la calibración	14
3.13 Cómo usar el bloqueo	14
3.14 Cómo usar el data logger integrado	14
3.15 Cómo usar la salida de frecuencia integrada	15
3.16 Cómo usar salida de impulsos del Totalizador	15
3.17 Cómo producir una señal de alarma	15
3.18 Cómo usar el zumbador integrado	15
3.19 Cómo usar la salida OCT	15
3.2J Cómo modificar el calendario integrado	15
3.21 Cómo ajustar el contraste de la pantalla LCD	15
3.22 Cómo usar el interfaz de serie RS232	15

# Instrucciones de Uso

[tecmetrica.com.mx](http://tecmetrica.com.mx)

3.23	Cómo visualizar los totalizadores de fecha .....	15
3.24	Cómo usar el cronómetro .....	16
3.25	Cómo usar el totalizador manual .....	16
3.26	Cómo comprobar el número de serie (ESN) y otros detalles menores .....	16
3.27	Cómo saber la duración de la batería .....	16
3.28	Cómo cargar la batería integrada .....	16
<b>4.</b>	<b>Detalles de las ventanas de Menú .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>Solución de problemas .....</b>	<b>20</b>
5.1	Errores de arranque y contramedidas .....	20
5.2	Códigos de error y contramedidas .....	21
5.3	Otros problemas y soluciones .....	21
<b>6.</b>	<b>Transductores adicionales .....</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Prefacio

El caudalímetro por ultrasonido de la serie TDS-100H incorpora los últimos circuitos integrados creados por los famosos fabricantes de semiconductores Philips, Maxim, TI, Winbond, y Xilinx. El hardware cuenta con una facilidad de manejo, una alta precisión y una gran fiabilidad mientras que el software proporciona un manejo sencillo del interfaz y muchas más funciones. Emplea un circuito de encendido multi-pulso de baja potencia balanceado patentado que incrementa la resistencia anti-interferencias para que el caudalímetro funcione correctamente incluso si se trabaja cerca de ambientes industriales con inversores de frecuencia de gran potencia.

Otras características importantes:

---los circuitos receptores de señal se adaptan automáticamente para asegurar que el usuario puede manejar el instrumento sin ningún ajuste adicional.

---la batería integrada recargable Ni-H puede funcionar durante más de 12 horas sin recarga.

### 1.2 Características

*0,5% de linealidad	*0,2 % de reproducibilidad
*Interfaz en inglés	*4 totalizadores de caudal
*Encendido ultrasónico de baja potencia y multi-pulso	*Totalizadores de fecha incluidos
*Funciona correctamente cerca de inversores	*Registro de datos incluido
*Resolución de 100 Pico-segundos de tiempo de medición	*0,5 s de periodo de totalización

### 1.3 Principio de medición

El caudalímetro por ultrasonido TDS-100H está diseñado para medir la velocidad de fluidos líquidos que circulan por un conducto. Los transductores son no invasivos, con sujeción tipo abrazadera, que proporciona facilidad de limpieza de los transductores y una instalación sencilla.

El caudalímetro de tiempo de tránsito TDS-100H utiliza dos transductores, ambos funcionan como transmisores y receptores de ultrasonidos. Los transductores se sujetan en el exterior de un tubo a una distancia específica el uno del otro. Los transductores pueden montarse en V, de manera que el sonido cruza el conducto 2 veces, en W, de manera que el sonido cruza el conducto 4 veces, o en Z, de modo que los transductores se sitúan en caras opuestas y el sonido cruza el conducto 1 sola vez. La selección del tipo de montaje depende del tipo de conducto y características del líquido, en función de estos parámetros debemos escoger también los transductores más adecuados y elegir entre los de tipo M1 incluidos en el envío estándar o adquirir otros modelos adicionales. El caudalímetro opera alternativamente emitiendo o recibiendo una ráfaga sonora de frecuencia modulada entre los dos transductores y midiendo el tiempo de tránsito que toma al sonido viajar entre ambos transductores en ambos sentidos. La diferencia en el tiempo de tránsito medida está directamente y exactamente relacionada con la velocidad del fluido en el conducto, tal y como se muestra en la figura 1.

$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \cdot T_{down}}$$

Figura 1.

Donde:

- 0 Es el ángulo de la dirección del caudal
- M Es el número de desplazamientos del rayo de ultrasonido
- D Diámetro de la tubería
- Tup El tiempo de recorrido del haz ultrasónico desde el transductor superior al transductor inferior
- Tdown El tiempo de recorrido del haz ultrasónico desde el transductor inferior al transductor superior
- T $\Delta$  Tup - Tdown

## 1.4 Identificación de las partes

Convertidor:

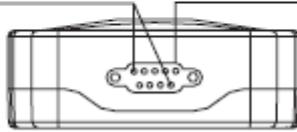
Vista superior

# Instrucciones de Uso

## Vista inferior

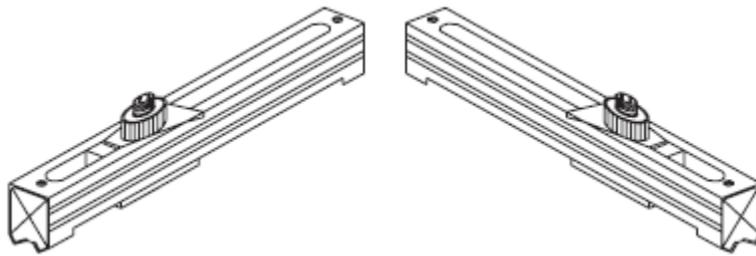
Enchufe para la carga de batería

RS-232C interfaz de comunicación



## Transductores:

Estándar M1 (50mm-700mm) con soporte HM (El soporte no se incluye en el envío. Accesorio opcional)

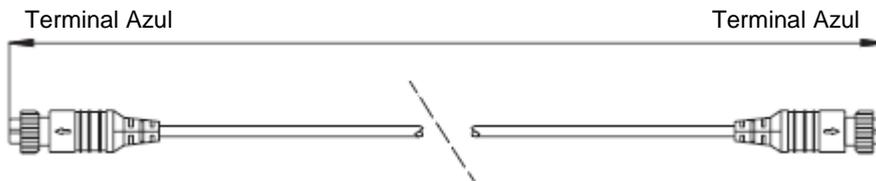


## Cable 5m x2

Terminal Rojo

5m

Terminal Rojo

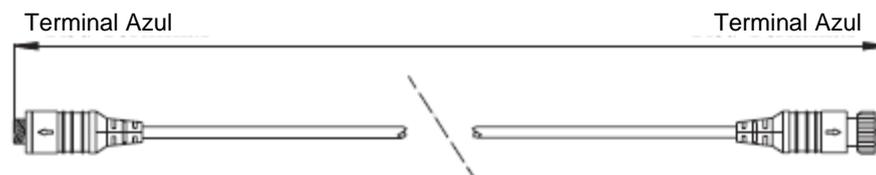


## Cable alargador 5m x2 (Accesorio opcional)

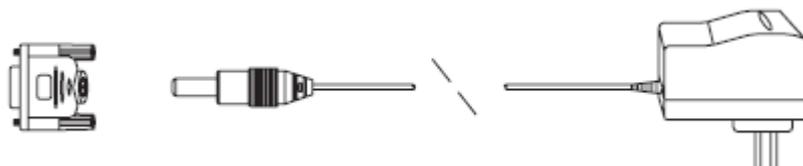
Terminal Rojo

5m

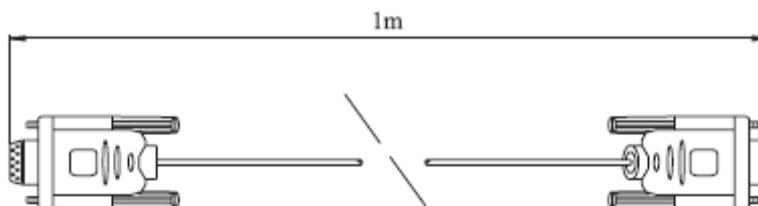
Terminal Rojo



Adaptador AC/DC del terminal



Cable de interfaz RS-232C



## 1.5 Aplicaciones típicas

El caudalímetro TDS-100H se puede aplicar para un amplio rango de mediciones. La tubería a medir va desde 20-6000 mm [0.5 - 200 pulgadas], dependiendo de los transductores utilizados. Una variedad de aplicaciones de líquido se pueden incluir: líquidos ultra puros, agua potable, químicos, aguas residuales, agua regenerada, agua de refrigeración, agua de río, aguas residuales de fábricas, etc. Debido a que el instrumento y los transductores funcionan sin contacto y no tienen partes móviles, el caudalímetro no se ve afectado por la presión del sistema, suciedad o desgaste. Los transductores estándar pueden soportar hasta 70°C. Se puede medir también a temperaturas más elevadas con otros transductores. Para más información, por favor consulte al suministrador.

## 1.6 Integridad de datos y reloj integrado

Todos los valores de configuración introducidos por el usuario se mantienen en la memoria no volátil que puede almacenar datos por 100 años, incluso cuando no hay energía o se desconecta el aparato. Se incluye la protección por contraseña para evitar cambios en la configuración o reajustes de los totalizadores.

El reloj integrado en el caudalímetro para el índice de fechas, funciona como la base temporal del acumulador de caudal. El reloj seguirá funcionando hasta que la batería esté por debajo de 1.5V.

En caso de fallo en la batería, el reloj se detendrá y se perderán los datos. El usuario deberá introducir de nuevo los valores temporales en caso de que la batería se agote totalmente. Un valor temporal erróneo no afectará a otras funciones más que a la del totalizador de fechas.

## 1.7 Identificación del producto

Cada set de caudalímetro de la serie TDS-100H tiene una identificación única de producto o ESN escrito en el software que solo se puede modificar con una herramienta especial por el fabricante. En caso de cualquier fallo en el hardware, por favor facilite éste número que está localizado en la ventana del menú número M61 cuando se ponga en contacto con el fabricante.

## 1.8 Especificaciones

Linealidad	0,5%
Reproducibilidad	0,2%
Precisión	+/-1% de la lectura a >0,2 mps
Tiempo de respuesta	0-999 s, configurable por el usuario
Velocidad	+/-32 m/s
Tamaño del tubo	20 mm – 6000 mm (según transductor)
Unidades	metro, pies, metro cúbico, litro, pie cúbico, USA galón, galón imperial, barril de petróleo, USA barril de líquido, barril de líquido imperial. Configurable por el usuario
Totalizador	7 – dígitos para caudal neto, caudal positivo o negativo respectivamente
Tipos de líquidos	Todos los líquidos virtualmente
Seguridad	Ajuste de valores de la contraseña de modificación. Se debe comprobar el código de acceso
Pantalla	4x16 letras en inglés
Interfaz de comunicación	RS-232C, velocidad de transmisión: desde 75 a 57600. Protocolo realizado por el fabricante y compatible con el caudalímetro ultrasónico de FUJI.
Transductores	Modelo M1 estándar, otros 3 modelos opcionales
Longitud del hilo del transductor	Estándar 2x5 m
Alimentación	3 baterías integradas tipo AAA Ni-H. 10 Horas de tiempo operativo con carga completa. Cargador 100V-240V AC.
Data logger	Data logger integrado que puede almacenar 2000 datos
Totalizador manual	7 dígitos con función <i>press-key-to-go</i> para calibración
Material de la carcasa	ABS
Dimensiones	100 x 66 x 20 mm
Peso	514 g (1.2 lbs) con baterías incluidas

## 2. INICIO DE LA MEDICIÓN

### 2.1 Batería integrada

El instrumento puede funcionar con la batería recargable integrada Ni-H que dura unas 10 horas de funcionamiento continuo cuando está totalmente recargada o con un adaptador externo de potencia AC.

Los circuitos de carga de la batería emplean un esquema de corriente y tensión constante. Tiene una característica de carga rápida al principio que se va cargando más lentamente cuando la batería está casi completa. Generalmente, cuando el LED verde aparece la batería deberá estar recargada en un 95% y cuando se apaga el LED, la batería deberá estar recargada en un 98%.

Dado que la corriente de carga disminuye gradualmente cuando la batería está casi cargada, es decir, la corriente de carga será cada vez menor para que no haya ningún problema de sobrecarga. Esto significa que el proceso de carga puede durar mucho. El cargador se puede conectar al aparato cada vez que se requiere una medición.

Cuando está totalmente recargada, el terminal de tensión alcanza unos 4.25V. La tensión de la terminal aparece en la pantalla M07. Cuando la batería está casi consumida, la tensión de la batería cae por debajo de 3V.

Se integra en este aparato una función de tiempo de uso estimado. Por favor tenga en cuenta que pueden haber errores en la estimación del tiempo de uso especialmente cuando la tensión es de 3.70 hasta -3.90 volt.

### 2.2 Encendido

Presione la tecla **ON** para encender el aparato y presione la tecla **OFF** para apagarlo.

Una vez que el medidor está encendido, procederá a un programa de auto-diagnóstico, comprobando primero el hardware y después el software. Si hay alguna anomalía, el mensaje de error correspondiente aparecerá en la pantalla.

Generalmente, no debería haber ningún mensaje de error y el caudalímetro mostrará la ventana del Menú número 01 (para M01) con la Velocidad, Caudal, Totalizador Positivo, Fuerza de señal y Calidad de señal, basados en los parámetros configurados la última vez que el usuario inició el programa.

Cuando se introducen nuevos parámetros o cuando se queda sin carga, el caudalímetro entrará en el modo de ajuste para la amplificación adecuada de la señal. En este paso, el caudalímetro buscará el mejor caudal de la señal receptora. El usuario verá el proceso con los números 1, 2, o 3, que están indicados en la esquina inferior derecha de la pantalla de LCD.

Cuando los transductores se han ajustado al tubo por el usuario, el caudalímetro reajustará la señal automáticamente.

Cualquier configuración introducida por el usuario se retendrá en la memoria NVRAM del caudalímetro hasta que sea de nuevo modificada por el usuario

## 2.3 Teclado

El teclado para el funcionamiento del caudalímetro tiene 16+2 teclas, como se muestra en la imagen de la derecha.

Las teclas **0 a 9** y **\*** son para introducir números

La tecla **▲/+** se usa cuando el usuario quiere ir a la ventana del menú superior. También se utiliza como tecla '+' cuando se introducen los números.

La tecla **▼/-** es la DQWN que se usa cuando el usuario quiere ir a la ventana inferior del menú. También se utiliza como '-' cuando se introducen números.

La tecla **◀** es la de espacio, se utiliza cuando el usuario quiere ir hacia delante o hacia la cifra que está localizado en la parte izquierda del cursor.

La tecla **ENT** es la tecla ENTER para cualquier selección

El programa de medición siempre funciona en el interfaz del usuario. Esto significa que la medición del caudal continuará a pesar de que no se visualice o se navegue por el menú del usuario.

La tecla **MENU** es la tecla directa a la ventana del menú. Cada vez que el usuario quiera ir a cualquier ventana del menú, el usuario deberá presionar esta tecla seguido por un número de dos dígitos.

La tecla **MENU** se abrevia como 'M'.

La tecla **ON** es la tecla de encendido.

La tecla **OFF** es la tecla de apagado.

## 2.4 Ventanas del menú

El interfaz de este caudalímetro posee unas 100 ventanas de menú diferentes que son numeradas de la siguiente de la siguiente forma M00, M01, M02 .... M99.

Hay dos métodos para acceder a una ventana del menú concreta:

- 1) Entrar/Ir directamente. El usuario puede presionar la tecla **MENU** seguido por un número de dos dígitos. Por ejemplo, la ventana del menú M11 es para introducir el diámetro exterior del tubo. La pantalla irá a la ventana del menú M11 después de que el usuario presione **MENU 1 1**.
- 2) Presionando las teclas **▲/+** y **▼/-**. Cada vez que se presiona la tecla **▲/+** menos si irá a la pantalla del menú con un número inferior. Por ejemplo si la ventana actual es M12, la pantalla irá a la ventana M11 presionan la tecla **▲/+**.

Hay tres tipos diferentes de ventanas de menú:

- (1) Ventanas del menú para introducir números, como M11 para introducir el diámetro exterior de la tubería.
- (2) Ventanas del menú para seleccionar una opción, como la M14 para seleccionar los materiales de la tubería.
- (3) Ventanas de visualización, como la M00 para visualizar la velocidad, tasa de caudal, etc...

Para las ventanas de introducción de números, el usuario puede presionar directamente la tecla del primer dígito cuando se quiere modificar el valor. Por ejemplo, cuando la ventana actual es M11 y el usuario va a introducir 219.2345 que es el diámetro exterior de la tubería, éste puede introducir esta cifra presionando las teclas: 2 1 9 \* 2 3 4 5 ENT.

Para las ventanas de selección, el usuario deberá presionar primero la tecla **ENT** para el modo de modificación y seleccionar después las opciones relevantes presionando las teclas **▲/+** y **▼/-**.

Para seleccionar la opción. Al final, se debe presionar la tecla **ENT** para realizar la selección. Por ejemplo, con la ventana del menú M14 de selección del material de la tubería (se debe presionar primero **MENU 1 4** para entrar en esta ventana si la ventana actual es diferente). Si el material es acero inoxidable, con número "1" antecedente a "acero inoxidable" en la pantalla, el usuario deberá presionar primero la tecla **ENT** para entrar en el modo de modificación de la selección, después se realiza la selección presionando las teclas **▲/+** y **▼/-** poniendo el cursor en la línea donde aparezca "1. Acero Inoxidable" en la pantalla, o realice la selección presionando la tecla **1** directamente.

Generalmente la tecla **ENT** se debe presionar para acceder al modo de modificación. Si aparece el mensaje "Locked M47 Open" en la línea inferior de la pantalla LCD, significa que la operación de modificación se ha bloqueado. En tal caso, el usuario deberá ir a la ventana M47 para desbloquear el instrumento primero antes de poder realizar cualquier modificación.

## 2.5 Disposición de las ventanas del menú

M00GM09	Ventanas para la visualización de la tasa de caudal, velocidad, hora/fecha, totalizadores, carga de la batería y horas estimadas de funcionamiento de la batería.
M10GM29	Ventanas para introducir los parámetros de la tubería
M30GM38	Ventanas para la selección de unidades del caudal y la selección de unidades del totalizador
M40GM49	Ventanas para tiempo de respuesta, ajuste a cero, calibración, modificación y configuración de la contraseña
M50GM53	Pantalla para el registrador de datos integrado
M60-M78	Ventanas para la inicialización del reloj, visualización de la información y la versión
M82	Ventana para ver el totalizador de fecha
M90GMM94	Ventanas de diagnóstico para una medición más precisa
M97GM99	No son ventanas, son órdenes para la salida de los datos en la pantalla
M00GM08	Son ventanas para funciones adicionales, incluyendo la calculadora científica o visualizador de los resultados, como el número de horas de trabajo, las veces de encendido y apagado, las horas y fechas cuando el caudalímetro se encendió o apagó

Otras ventanas del menú como M88 no tienen funciones, o estas funciones fueron canceladas y no se aplican a esta versión del software.

## 2.6 Pasos para configurar los parámetros

Se deben configurar los siguientes parámetros para una medición adecuada:

- 1) Diámetro exterior de la tubería
- 2) Espesor de la pared de la tubería
- 3) Materiales de tubería (para materiales no estándar\*, se debe configurar la velocidad del sonido también)  
\*Los materiales estándar de la tubería y los líquidos estándar se refieren a aquellos cuyos parámetros han sido programados en el software del caudalímetro, por lo que no es necesario configurarlos.
- 4) Revestimiento del material y su velocidad del sonido y espesor, si hay algún revestimiento
- 5) Tipo de líquido (para líquidos no estándar, la velocidad del sonido del líquido también es necesaria)
- 6) Tipo de transductor adaptado al caudalímetro. Generalmente el M1 estándar será la opción seleccionada.
- 7) Métodos de montaje de los transductores (el método V o Z son las opciones más comunes)
- 8) Comprobar el espacio que aparecen la ventana M25 e instale los transductores según esta.
  - 1.- Presione las teclas MENU 1 1 para acceder a la ventana M11 para introducir los dígitos del diámetro exterior de la tubería, y después presione la tecla ENT
  - 2.- Presione la tecla ▼/- para acceder a la ventana M12 para introducir los dígitos del diámetro exterior de la tubería y presiones la tecla ENT.
  - 3.- Presione la tecla            para acceder a la ventana M14, y presione ENT para acceder al del modo de selección.  
Use las teclas ▲/+ y            para seleccionar el material de tubo deseado.
  - 4.- Presione la tecla            para acceder a la ventana M16, presione ENT para entrar en la opción de selección, use las teclas ▲/+ y ▼/- para visualizar los revestimientos, y después presione ENT. Seleccione "Sin Revestimiento" si no existe ninguno.
  - 5.- Presione la tecla ▼/- para entrar en la ventana M20, presione ENT para entrar en el modo de selección, use las teclas ▲/+ y ▼/- para elegir el líquido adecuado y después pulse la tecla ENT.
  - 6.- Presione la tecla ▼/- para entrar en la ventana M23, presione la tecla ENT para entrar en el modo de selección use las teclas ▲/+ y ▼/- para elegir el tipo de transductor adecuado y después presione ENT.
  - 7.- Presione la tecla ▼/- para entrar en la ventana M24, presione ENT para entrar en el modo de selección, use las teclas ▲/+ y ▼/- elegir el método de montaje adecuado para el transductor y después pulse ENT.
  - 8.- Presione la tecla ▼/- para entrar en la ventana M24 para instalar los transductores en la tubería y después presione ENT para ir a los resultados en la pantalla M01.

La primera vez el usuario necesitará algún tiempo para familiarizarse con el funcionamiento del caudalímetro. Sin embargo, su interfaz fácil de usar hace que el funcionamiento sea sencillo y simple. Después de un tiempo, el usuario configurará el aparato pulsando muy pocas teclas ya que el interfaz permite ir directamente a la operación deseado sin ningún paso extra.

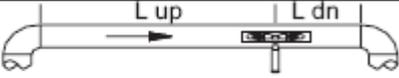
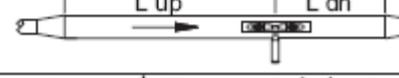
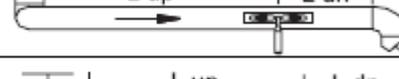
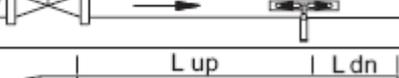
Los siguientes consejos le facilitarán el uso del instrumento:

- (1) Cuando la pantalla está entre la ventana M00 y m09, presione un número x, e irá directamente a la pantalla M0x. Por ejemplo, si la pantalla actual muestra M01, presione 7 y el usuario irá a la ventana M07.
- (2) Cuando en la pantalla aparece la ventana M00 o M09, presione la tecla ENT e irá a la M90, presione la tecla ENT para volver. Presione la tecla punto para ir a la ventana M11. Desde la ventana 25 se puede ir a la M01 presionando la tecla ENT.

**2.7 Localización del montaje de los transductores**

El primer paso para el proceso de instalación es la selección de una localización óptima para obtener una medición más precisa. Para que se complete efectivamente, un conocimiento básico sobre las tuberías y el sistema de fontanería sería recomendable. Una localización óptima se definirá como una tubería recta llena de líquido.

La tubería puede estar en posición horizontal o vertical. La siguiente tabla muestra ejemplos de una correcta posición.

Piping Configuration and Transducer Position	Upstream Dimension	Downstream Dimension
	L up x Diameters	L dn x Diameters
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

Principios para la selección de una localización óptima:

- (1) Instale todos los transductores en toda la longitud de la tubería. Cuanto más larga sea mejor y asegúrese que la tubería está totalmente llena de líquido.
- (2) Asegúrese de que la temperatura del lugar no excede el rango para los transductores. En general, cuanto más se aproxime a la temperatura de la habitación mejor.
- (3) Tenga en cuenta la suciedad de la tubería. Si no le resulta satisfactoria, considere el grosor de la suciedad como parte del revestimiento para un resultado mejor.
- (4) Algunas tuberías tienen una especie de revestimiento de plástico, y entre la tubería exterior y el revestimiento puede haber algún grosor que puede hacer que las sondas ultrasónicas no tengan un recorrido directo. En tales condiciones, la medición se complica. Cuando sea posible, intente evitar este tipo de tuberías. Si es imposible, intente instalar los transductores permanentemente en la tubería cuando los líquidos están en el interior.

**2.8 Instalación de los transductores**

Los transductores que usa el caudalímetro ultrasónico de la serie TDS-100 están hechos con cristales piezoeléctricos para transmitir y recibir señales ultrasónicas a través de una pared de un sistema de tuberías para líquidos. La medición se realiza al medir la diferencia entre el tiempo de recorrido de las señales ultrasónicas. Ya que la diferencia es muy pequeña, el espacio y la alineación de los transductores son factores críticos para la precisión de la medición y el funcionamiento del sistema. Se debe tener especial cuidado durante la instalación de los transductores.

- (1) Localice la posición óptima donde la longitud de la tubería sea suficiente y donde las tuberías estén en una condición favorable, ej. Tuberías nuevas sin suciedad y fáciles de manejar.
- (2) Limpie el polvo y la oxidación. Para un mejor resultado, se recomienda pulir la tubería con una lijadora.
- (3) Aplique el acoplador adecuado en el lugar donde se van a instalar los transductores y no deje ningún hueco entre la superficie de la tubería y los transductores..

Se debe tener especial cuidado para evitar cualquier resto de arena o partículas de polvo entre la superficie de la tubería y los transductores.

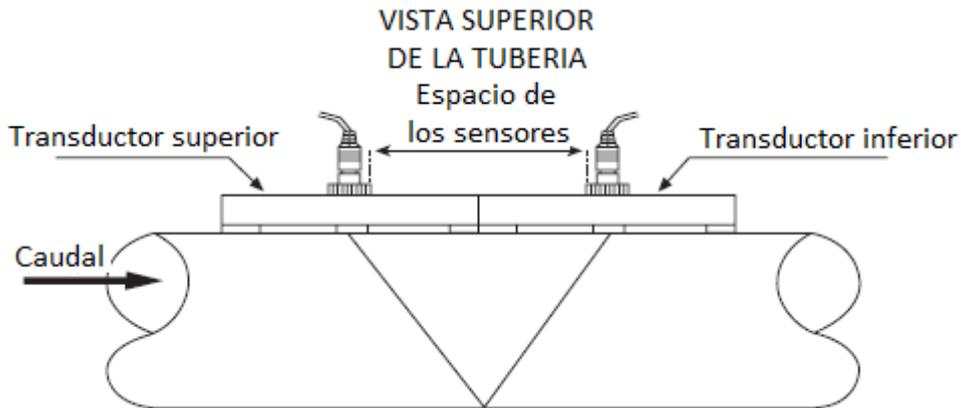
Para evitar burbujas de gas en la parte superior de la tubería, los transductores deberán instalarse horizontalmente.

**2.8.1 Espacio entre transductores**

El valor que aparece en la ventana del menú M25 se refiere a la distancia del espacio interior entre los 2 transductores. El espacio actual deberá ser lo más cercano posible a este valor.

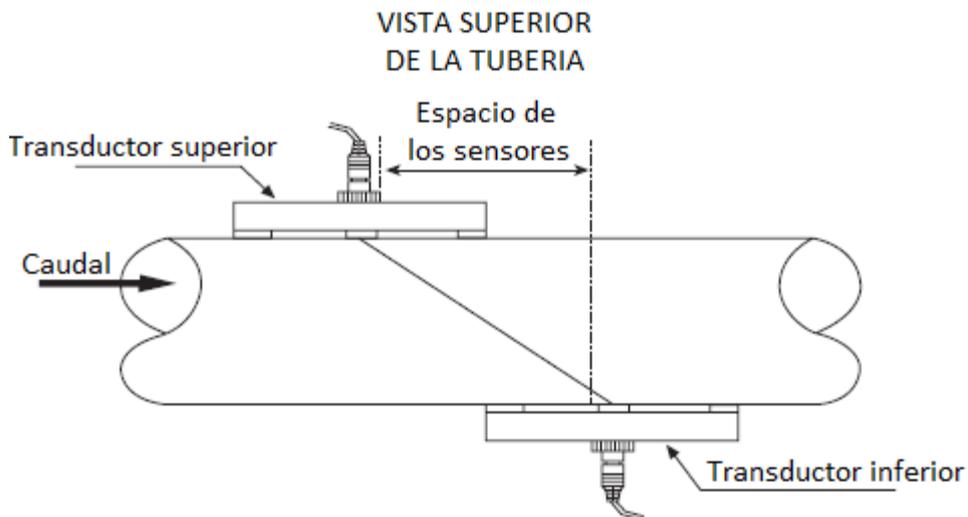
**2.8.2 Instalación del método V**

La instalación del método V es el modo más común para la medición diaria de tuberías cuyo diámetro interior van desde los 20 mm hasta los 300 milímetros. También se llama modo o método reflectivo.



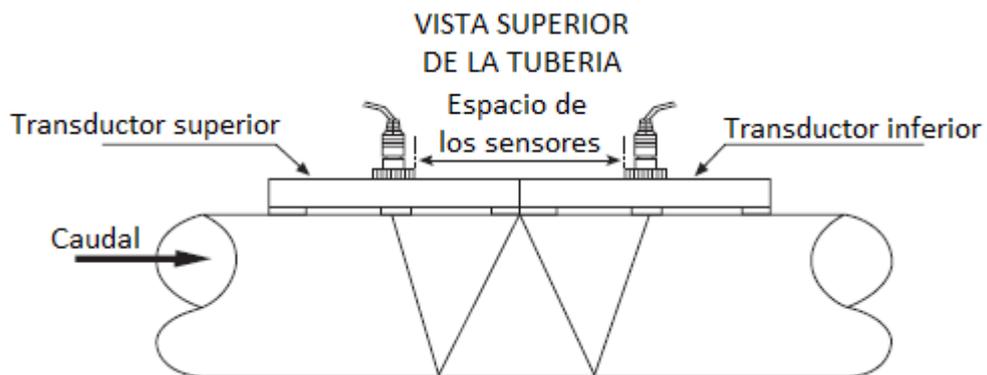
**2.8.3 Método de instalación Z**

Este método es utilizado comúnmente cuando el diámetro de la tubería está entre 300 y 500 milímetros.



**2.8.4 Método de instalación W**

El método de instalación W se usa normalmente con tuberías de plástico con un diámetro de 10 hasta 100 milímetros



## 2.8.5 Método de instalación N

Método raramente usado

### 2.9 Comprobación de la instalación

A través de la comprobación de la instalación, se puede comprobar la potencia de la señal de recepción, el valor Q de la calidad de la señal, la diferencia entre las señales, la velocidad estimada del líquido, el tiempo de desplazamiento medido de las señales y el índice del tiempo de desplazamiento calculado. De esta manera, un resultado de la medición óptimo y aumento del tiempo de funcionamiento del instrumento se pueden alcanzar.

#### 2.9.1 Potencial de señal

La potencia de la señal indica la amplitud de la señal de recepción ultrasónica por un número de 3 dígitos. [000] significa que no se detecta ninguna señal y [999] se refiere a la máxima potencia de señal que se puede recibir.

Aunque el instrumento funcione bien si la señal está entre 500 y 999, una potencia de señal más fuerte se debería perseguir ya que una señal más fuerte significa un mejor resultado. Se recomiendan los siguientes métodos para obtener señales más fuertes:

- (1) Recolecte el aparato en una localización más favorable. Si la localización de corriente no es suficientemente buena para una lectura de caudal fiable y estable o si la potencia de la señal es inferior a 700.
- (2) Intente pulir la superficie exterior del tubo, u aplique más acopladores para incrementar la potencia de la señal.
- (3) Ajuste los transductores tanto vertical como horizontalmente mientras compruebe la potencia de señal, pare en la posición más alta y después compruebe que los espacios entre los transductores es la misma que M25.

#### 2.9.2 Calidad de señal

La calidad de la señal se indica con el valor Q en el instrumento. Un valor superior Q significará una más alta Relación Señal a Ruido (SNR), y según esto se alcanzará un grado más alto de precisión. En una condición normal del tubo, el valor Q será 60-90, cuanto mayor sea mejor.

Las causas para un valor Q más bajo podrían ser:

- 1) Interferencia de otros instrumentos y aparatos como inversores potentes funcionando cerca. Intente volver a posicionar el caudalímetro en un nuevo lugar para reducir la interferencia.
- 2) Acoplamiento sónico de los transductores con el tubo. Intente poner otro acoplador o limpie la superficie, etc.
- 3) Las tuberías son difíciles de medir. Recolecte de nuevo el aparato.

#### 2.9.3 Tiempo total de transmisión y Tiempo Delta

Los números que aparecen en la pantalla del menú M93 se llaman tiempo total de transmisión y tiempo delta respectivamente. Estos son los datos originales para que el instrumento calcule el caudal dentro de la tubería por lo que la indicación del caudal varía según el tiempo total de la transmisión y el tiempo delta.

El tiempo de transmisión total debería permanecer estable o variar muy poco.

Si el tiempo delta fluctúa más de un 20%, esto significa que puede haber algún tipo de problema con la instalación del transductor.

#### 2.9.4 Relación del tiempo entre el tiempo total de transmisión medido y el tiempo calculado

Esta relación se deberá usar para comprobar la instalación del transductor. Si los parámetros de la tubería están correctamente introducidos y los transductores están instalados correctamente, el valor de esta relación debería estar en el rango de 1003.

Si excede el rango, el usuario debería comprobar:

- (1) Si los parámetros de la tubería están correctamente introducidos.
- (2) Si el espacio actual de los transductores es correcto y el mismo de la ventana M25
- (3) Los transductores están instalados correctamente en las direcciones adecuadas
- (4) Si la posición de montaje es buena o si la tubería ha cambiado de forma o hay mucha suciedad en el interior de las tuberías.
- (5) Otras malas condiciones.

## 3. COMO...?

### 3.1 Cómo saber si el instrumento funciona correctamente

Cuando "R" aparece en la esquina inferior derecha de la pantalla LCD, significa que el aparato funciona adecuadamente.

Si una "H" aparece parpadeando en el mismo lugar, la señal receptora será pobre. Por favor vea los capítulos de diagnóstico.

Si "I" aparece en la pantalla significa que no se ha detectado ninguna señal.

Si "J" aparece en la pantalla, significa que el hardware del instrumento podría estar fuera de servicio. Vea el capítulo sobre diagnóstico.

### 3.2 Cómo saber la dirección en la que fluye el líquido

(1) Asegúrese que el instrumento funciona correctamente

(2) Compruebe la velocidad de flujo. Si el valor de pantalla es POSITIVO, la dirección del flujo será desde los transductores ROJOS hasta los transductores AZULES; si el valor de la pantalla es NEGATIVO, la dirección será de los transductores AZULES a los transductores ROJOS.

### 3.3 Cómo cambiar las unidades del sistema

Use la pantalla del menú M30 para seleccionar la unidad en inglés o en el Sistema Métrico Internacional.

### 3.4 Cómo seleccionar la unidad del flujo

Use la pantalla del menú M31 para seleccionar primero la unidad de flujo y después la unidad temporal.

### 3.5 Cómo usar el multiplicador del totalizador

Use la ventana M33 para seleccionar el totalizador apropiado. Asegúrese que el pulso del totalizador no es ni muy rápido ni muy lento. Se prefiere una velocidad para producir un impulso en varios segundos o minutos.

Si el multiplicador del totalizador es demasiado pequeño, puede haber una pérdida de la acumulación de impulsos debido a que el aparato de salida solo puede emitir un impulso en un periodo de medición (500milisegundos)

Si el multiplicador del totalizador es muy grande, el impulse de salida será demasiado escaso para que los aparatos conectados al instrumento ofrezcan una rápida respuesta.

### 3.6 Cómo abrir o cerrar totalizadores

Use M34, M35 y M36 para encender o apagar los totalizadores POS, NEG o NET respectivamente.

### 3.7 Cómo reiniciar los totalizadores

Use M37 para reiniciar el totalizador adecuado.

### 3.8 Cómo restaurar el caudalímetro a la configuración de serie

Use M37, el mensaje "selection" aparecerá en la pantalla. Presione la tecla de punto primero y el mensaje "Master Erase" aparecerá, después presione la tecla de retroceso y se borrarán todos los parámetros introducidos por el usuario.

### 3.9 Cómo usar el amortiguador

El amortiguador (Damper) actúa como un filtro para estabilizar la lectura. Si se introduce "0" en la ventana M40 significa que no hay amortiguación. Un número mayor implica un efecto más estable

Los números del 0 al 10 se usan normalmente para el valor de amortiguación.

### 3.10 Cómo usar la función del valor de corte cero

El número que aparece en la ventana M41 se llama valor bajo de corte. El caudalímetro reemplazará estos caudales, que son inferiores al valor de corte por 0. Esto significa que el caudalímetro evitará cualquier comunicación no válida cuando el caudal esté por debajo del valor de corte.

El valor de corte no afecta a las mediciones de caudal cuando este es superior al valor.

### 3.11 Cómo configurar el punto cero

Existe un punto cero en algunas instalaciones que significa que el caudalímetro mostrará un valor distinto a cero cuando el caudal esté totalmente parado. En este caso, la configuración de un punto cero en la ventana M42 ofrecerá un mejor resultado de medición.

Asegúrese que el caudal está totalmente detenido, después inicie la función en la ventana M42 presionando la tecla ENT.

### 3.12 Cómo obtener un factor de escala para la calibración

Un factor de escala es la proporción entre el "caudal actual" y el valor indicado por el caudalímetro.

El factor de escala se puede determinar a través de la calibración con un equipo de calibración para el caudalímetro.

### 3.13 Cómo usar el bloqueo

El bloqueo del sistema ofrece una forma de prevenir configuraciones inadvertidas o cambios en los totalizadores. .

Cuando el sistema está bloqueado, se puede navegar por el menú sin que haya ningún cambio aunque se prohíbe cualquier modificación.

El sistema se puede bloquear sin una contraseña o con una contraseña de 1 a 4 dígitos. Sin contraseña, presione directamente la tecla ENT cuando esté en la pantalla para introducir la contraseña. Contacte con la fábrica si olvida la contraseña.

### 3.14 Cómo usar el data logger integrado

El data logger tiene un espacio de 24 K bytes de memoria que puede alojar unas 2000 líneas de datos.

Use M50 para conectar el registrador y para la selección de los elementos que se van a registrar.

Use M51 para el tiempo de inicio del registrador, el tiempo de duración de dicho registro y el intervalo de registro.

Use M52 para la dirección del registro de datos. El ajuste por defecto permitirá que los datos se guarden en la memoria intermedia del registrador.

Los datos registrados se pueden redirigir a la ventana del interfaz RS-232C cuando están guardados en la memoria intermedia del registrador.

Use M53 para visualizar los datos en la memoria del registrador.

Se pueden descargar los datos a través del interfaz RS-232C, así como borrar toda la memoria con la ventana de función M52.

### 3.15 Cómo usar la salida de frecuencia integrada

Hay una salida de Frecuencia en todos los caudalímetros de la serie. Esta señal de salida de frecuencia, que representa la tasa del caudal, se puede conectar a otros instrumentos.

La salida de frecuencia se puede configurar totalmente por el usuario. Generalmente, cuatro parámetros se deberán configurar para los ajustes.

Introduzca la tasa de caudal inferior en la ventana M68 y la mayor en la ventana M69.

Introduzca el rango de frecuencia en la ventana M67.

Por ejemplo, si se presupone que la tasa de caudal va desde 0m<sup>3</sup>/h hasta 3000m<sup>3</sup>/h, que la señal de salida tiene una frecuencia máxima de 1000Hz, y que se requerirá el valor mínimo 200Hz para otra instrumentación. En este caso, el usuario deberá introducir 0 en M68 y 3000 en M69, e introducir 200 y 1000 en la ventana M67.

Tenga en cuenta que el usuario tiene que realizar una selección con las configuración OCT en la ventana M78 al seleccionar la opción 13 "FO output" para definir la salida de frecuencia al hardware OCT OUTPUT.

### 3.16 Cómo usar salida de impulsos del Totalizador

El totalizador de salida producirá un impulso de salida con cada unidad del caudal del totalizador.

Vea los puntos 3.4 y 3.5 para las configuraciones de las unidades del totalizador y multiplicador. La salida de impulsos del totalizador solo se puede efectuar para los dispositivos del hardware OCT o BUZZER.

Por ejemplo, si se necesita una salida de impulso del totalizador POS, y cada impulso representa 0.1 metros cúbicos del caudal del líquido, la salida de impulso se asignará a la alarma interna, para que por cada 0.1 metros cúbicos de caudal el timbre suene durante unos segundos.

Las siguientes configuraciones se deben llevar a cabo:

- (1) Seleccione la unidad Metro Cúbico en la ventana M32.
- (2) Seleccione el multiplicador como "2. X0.1" en la ventana M33.
- (3) Seleccione la opción de salida "9. POS INT Pulse" en la ventana M77. (INT)

### 3.17 Cómo producir una señal de alarma

Hay dos tipos de señales de alarma disponibles en el instrumento. Una es el Timbre, y el otro es la salida OCT.

Tanto el Timbre como la salida OCT incluyen lo siguiente:

- (1) Alarmas encendidas cuando no hay recepción de señales
- (2) Alarmas encendidas cuando la recepción de señal es demasiado pobre.
- (3) Alarmas encendidas cuando el caudalímetro no está en los modos de medición normales.
- (4) Alarmas encendidas con flujo contrario
- (5) Alarmas encendidas cuando hay un exceso de flujo de la Salida de Frecuencia.
- (6) Alarmas encendidas cuando el caudal está fuera del rango establecido por el usuario.

Hay dos alarmas cuando no está dentro del rango. Se llaman Alarma #1 y Alarma #2

El rango del caudal se puede configurar por el usuario a través de M73, M74, M75, M76.

Por ejemplo, si la alarma debe comenzar a pitar cuando el rango del caudal es inferior a 300 m<sup>3</sup>/h y superior a 2000m<sup>3</sup>/h, se recomiendan los siguientes pasos para su configuración.

- (1) Introduzca 300 en M73 para una velocidad de alarma baja #1
- (2) Introduzca 2000 en M74 para una velocidad de alarma alta #1
- (3) Seleccione la lectura como "6. Alarma #1" en M77.

### 3.18 Cómo usar el zumbador integrado

El timbre integrado se puede configurar por el usuario. Se puede usar como una alarma. Use M77 para las configuraciones.

### 3.19 Cómo usar la salida OCT

La salida OCT se puede configurar seleccionando la fuente de entrada apropiada. Use M78 para las configuraciones. Por favor, asegúrese que la Frecuencia de salida comparte la OCT.

La salida OCT comparte pines con el interfaz RS232C, el terminal correspondiente es el pin 6 y tierra es el pin 5.

### 3.20 Cómo modificar el calendario integrado

En la mayoría de los casos no se necesitará ninguna modificación en el calendario. El calendario funciona aunque el nivel de potencia es muy bajo. La Modificación se necesitará solamente en los casos cuando la batería esté totalmente consumida o cuando el cambio de la batería dura mucho tiempo.

Vaya a la ventana M61 para modificar. Use la tecla punto para pasar los dígitos que no necesitan modificación.

### 3.21 Cómo ajustar el contraste de la pantalla LCD

Use M70 para el contraste del LCD. El resultado ajustado se guardará en la EPROM por lo que el borrado principal no tendrá ningún efecto en el contraste.

### 3.22 Cómo usar el interfaz de serie RS232

Use M62 para configurar el interfaz de serie RS-232C.

### 3.23 Cómo visualizar los totalizadores de fecha

Use M82 para visualizar los totalizadores de fecha que se compone de un totalizador diario, un totalizador mensual y un totalizador anual.

### 3.24 Cómo usar el cronómetro

Use el cronómetro para comprobar el tiempo que ha pasado en una operación concreta. Por ejemplo, úselo como cronómetro para mostrar el tiempo que se ha tardado para cargar totalmente una batería.

En el modo M72, presione la tecla ENT y seleccione YES para reiniciar el cronómetro.

### 3.25 Cómo usar el totalizador manual

Use M28 para el totalizador manual. Presione la tecla ENT para iniciar o detener el totalizador.

### 3.26 Cómo comprobar el número de serie (ESN) y otros detalles menores

Cada equipo del caudalímetro de la serie TDS-100H utiliza una única ESN para identificar el medidor. El ESN es un número de 8 dígitos que da información de la versión y de la fecha de fabricación.

El ESN se muestra en la ventana M61.

Otros detalles del instrumento son: el número de horas de trabajo totales que aparecen en la ventana M01, y el número total de encendido que aparece en la ventana M04.

### 3.27 Cómo saber la duración de la batería

Use M07 para comprobar la duración restante de batería. Además también vea el punto 2.1.

### 3.28 Cómo cargar la batería integrada

Vea el punto 2.1.

## 4. DETALLES DE LAS VENTANAS DE MENÚ

Ventana No.	Función
M00	Muestra tres totalizadores de red positivos o negativos, potencia y calidad de señal y estado
M01	Muestra el totalizador POS, caudal, velocidad, potencia y calidad de señal, y estado
M02	Totalizador NEG, caudal, velocidad, potencia y calidad de señal, y estado
M03	Totalizador NET, caudal, velocidad, potencia y calidad de señal, y estado
M04	Hora y fecha, tasa de caudal, velocidad, potencia y calidad de señal, y estado
M05	Fecha y hora, velocidad, potencia y calidad de señal, y estado
M06	Muestra la forma de onda de la señal receptora
M07	Tensión del terminal de la batería y su duración estimada
M08	Muestra el estado detallado, potencia y calidad de señal
M09	Muestra el caudal total del día, velocidad, potencia y calidad de señal y estado
M10	Ventana para introducir el perímetro exterior del conducto
M11	Ventana para introducir el diámetro exterior del conducto <i>O hasta 6000mm es el rango del valor permitido</i>
M12	Ventana para introducir el espesor de pared del conducto
M13	Ventana para introducir el diámetro interno del conducto
M14	Ventana para seleccionar el material del conducto Los materiales estándar de los conductos (el usuario debe conocer la velocidad) incluyen: (0) acero al carbono; (1) acero inoxidable; (2) hierro fundido; (3) hierro dúctil; (4) cobre; (5) PVC; (6) aluminio; (7) amianto; (8) fibra de vidrio; (9) octavos (no estándar)
M15	Para introducir la velocidad del material de la tubería solo para materiales no-estándar
M16	Ventana para seleccionar el material de revestimiento, seleccione ninguno para las tuberías sin ningún revestimiento. Materiales estándar de revestimiento de tuberías: (0) Sin revestimiento (1) Tar Epoxy (2) Goma (3) Mortero (4) Polipropileno (5) Polystyrol (6) Poliestireno (7) Poliester (8) Polietileno (9) Ebonita (10) Teflón (11) Octavos (no estándar)
M17	Ventana para introducir la velocidad del revestimiento solo para materiales no estándar
M18	Ventana para introducir el espesor del revestimiento, si lo hubiera.
M19	Ventana para introducir el espesor ABS de la pared interior de la tubería.
M20	Ventana para seleccionar el tipo de fluido: Para líquidos estándar entre los que el usuario debe saber la velocidad del líquido están: (0) Agua (1) Agua marina (2) Queroseno (3) Gasolina (4) Gasóleo (5) Petróleo crudo (6) Propano a -45°C (7) Butano a 0°C (8) Otros líquidos (9) Diesel (10) Aceite de ricino (11) Aceite de cacahuete (12) Q90 Gasolina (13) Q93 Gasolina (14) Alcohol (15) Agua caliente 125°C

## Instrucciones de Uso

[tecmetrica.com.mx](http://tecmetrica.com.mx)

M21	Ventana para introducir la velocidad sónica del fluido solo para líquidos no estándar
M22	Ventana para introducir la viscosidad de líquidos no estándar
M23	Ventana para seleccionar los transductores apropiados Hay 14 tipos de transductores diferentes para seleccionar. Si se usan los transductores tipo n los transductores de tipo 3n y los parámetros de la tubería se deberán introducir.
M24	Ventana para seleccionar el método de montaje de los transductores Se pueden seleccionar cuatro métodos: (O) Método V (1) Método Z (2) Método N (3) Método W
M25	Muestra el espacio de montaje entre los transductores
M26	Para guardar el parámetro de configuración en la memoria interna NVRAM
M27	Entrada para cargar un conjunto de parámetros guardados
M28	Seleccione SI o NO para coger (o mantener) el último valor correcto cuando la señal es pobre. SI es la configuración por defecto.
M29	Introducir el valor de 000 a 999. 0 es el valor por defecto.
M30	Ventana para seleccionar la unidad. El valor por defecto es el sistema Métrico. El cambio del sistema inglés al métrico o viceversa no afectará a los totalizadores.
M31	Ventana para seleccionar el caudal que se usará por el instrumento El caudal puede ser 0. Metro cúbico (m3) 1. Litro (l) 2. Galón Americano (gal) 3. Galón Imperial (igl) 4. Million USA galón (mgl) 5. Pie cúbico (cf) 6. Barril Americano (bal) 7. Barril imperial (ib) 8. Barril de petróleo (ob) La unidad del caudal en términos de tiempo puede ser por día, hora, minuto o segundo por lo que hay 36 unidades de caudal diferentes para seleccionar.
M32	Ventana para seleccionar la unidad de los totalizadores
M33	Seleccionar el multiplicador del totalizador
M34	Apagar o encender el totalizador NET
M35	Apagar o encender el totalizador POS
M36	Apagar o encender el totalizador NEG
M37	(1) Reinicio del totalizador (2) Restaurar el instrumento a los parámetros de serie.

## Instrucciones de Uso

	Presionando la tecla del punto seguido de la tecla de retroceso. Tenga cuidado o preste atención a los parámetros antes de realizar la restauración.
M38	Presione una tecla para ejecutar o parar el totalizador para facilitar la calibración
M39	Selección del idioma del interfaz en Inglés.
M40	Amortiguador del caudal para un resultado estable. El rango de salida va de 0 a 999 segundos. 0 significa que no hay amortiguación. El valor por defecto es 10 segundos.
M41	Nivel de corte bajo del caudal para evitar una acumulación no válida.
M42	Se configura el punto cero cuando no hay ningún líquido dentro de la tubería.
M43	Borrar el punto cero del usuario y restaurar el punto cero del fabricante.
M44	Configuración manual del caudal. Generalmente este valor debería ser 0.
M45	Factor de escala para el instrumento. El valor por defecto es '1'. Mantenga este valor como '1', cuando no se ha realizado ninguna calibración.
M46	Número de identificación del entorno de red. Cualquier entero se puede introducir excepto 13 (ODH, retorno de carro), 10 (OAH, espaciado), 42 (2AH), 38, 65535. Cada instrumento en un entorno de red deberá tener un IDN único. Por favor vea el capítulo de comunicación.
M47	Bloqueo del sistema para evitar la modificación de los parámetros
M48	Sin uso
M49	Comprobador de comunicación
M50	Selección del registrador integrado. También funciona como interruptor.
M51	Configuración de tiempo para el data logger
M52	(1) Control de dirección de los datos de registro. Si se selecciona "To RS-232" todos los datos producidos por el registrador se transmitirán a través del interfaz RS-232 (2) Si se selecciona "To buffer" los datos se guardarán en la memoria integrada. (3) Transferir o borrar la memoria intermedia (Buffer).
M53	Visualizador de la memoria del registrador. Funciona como un editor de archivos. Use Punto, Retroceso, ARRIBA y ABAJO para navegar por la memoria. Si el registrador está encendido, el visualizador se actualizará cuando se guarden datos nuevos
M54	Sin uso
M55	Sin uso
M56	Sin uso
M57	Sin uso
M58	Sin uso
M59	Sin uso
M60	Calendario. Presione ENT para modificar. Use la tecla punto para saltar los dígitos que no necesita cambiar.

## Instrucciones de Uso

[tecmetrica.com.mx](http://tecmetrica.com.mx)

M61	Información de la versión y número de serie (ESN) que son únicos para cada caudalímetro de la serie TDS-100H.
M62	Configuración del RS-232. Velocidad de transmisión de 75 a 115200 bps
M63	Sin uso
M64	Sin uso
M65	Sin uso
M66	Sin uso
M67	Introducción del rango de frecuencia para la frecuencia de salida. El rango mayor es 0Hz-9999Hz. El valor por defecto es 1-10101 Hz
M68	Introduzca el valor del caudal que corresponda con la frecuencia más baja.
M69	Introduzca el valor del caudal que corresponda con la frecuencia más alta.
M70	Control de la retro iluminación del LCD. El valor introducido indica cuantos segundos estará la luz encendida al presionar cualquier tecla.
M71	Control del contraste del LCD. La pantalla LCD se oscurecerá cuando se introduzca un valor pequeño.
M72	Cronómetro. Se puede borrar presionando la tecla ENT y después seleccione YES.
M73	Introduzca el valor de la tasa de caudal bajo que disparará la Alarma #1. Existen dos alarmas virtuales en el sistema. Con "virtual" queremos decir que el usuario debe redirigir la emisión de alarma ajustando la salida del hardware en M78 y M77
M74	Al introducir el valor más alto de la tasa de caudal, disparará la alarma #1.
M75	Al introducir la tasa inferior del caudal se disparará la alarma #2.
M76	Al introducir la tasa de caudal superior se disparará la alarma #2.
M77	Configuración de la memoria intermedia. Si se selecciona una fuente de entrada adecuada, la memoria pitará cuando se produzca la salida.
M78	Configuración OCT (Open Collect Transistor Output) Seleccionando una fuente de entrada apropiada, el hardware OCT se cerrará cuando se produzca la salida.
M79	Sin uso
M80	Funciona como un teclado y pantalla para otro instrumento configurado por el RS-232 conectado con el aparato.
M81	Sin uso
M82	Totalizador de fecha
M83	Sin uso
M84	Sin uso
M85	Sin uso
M86	Sin uso

M87	Sin uso
M88	Sin uso
M89	Sin uso
M90	Visualización de la potencia y calidad de señal, relación temporal en la parte superior derecha.
M91	Muestra la relación del tiempo entre el tiempo total de tránsito medido y el calculado. Si los parámetros de la tubería se han introducido correctamente y los transductores están instalados adecuadamente, el valor deberá estar en el rango de $100\pm 3\%$ . Si no, los parámetros y la instalación deberán comprobarse.
M92	Muestra la velocidad del sonido del fluido. Si este valor tiene una diferencia obvia con la velocidad del sonido del fluido actual, los parámetros de la tubería y la instalación de los transductores se deben comprobar.
M93	Tiempo total transmitido y tiempo delta total (diferencia del tiempo de tránsito)
M94	Muestra el número Reynolds y el factor de la tubería que se usa en el programa.
M95	Sin uso
M96	Sin uso
M97	Comando para guardar los parámetros de la tubería introducidos por el usuario en el <i>datalogger</i> integrado o en el interfaz serie RS-232C
M98	Comando para guardar la información de diagnostico en el <i>datalogger</i> integrado como en el interfaz de serie RS-232C
M99	Orden para copiar la pantalla actual en el <i>datalogger</i> o en el interfaz de serie RS-232C
M+0	Navegar por las 64 grabaciones encendido y apagado, fecha y hora con el caudal a la hora del encendido y apagado.
M+1	Muestra el número total de horas de trabajo del instrumento
M+2	Muestra la hora y la fecha en la que el instrumento se apagó por última vez.
M+3	Muestra el caudal cuando se apagó por última vez
M+4	Muestra las veces que se ha encendido el aparato
M+5	Calculadora científica para el campo de trabajo. Todos los valores tienen precisión simple. El inconveniente es que el usuario no puede usarlo solo presionando una tecla.
M+6	Sin uso.
M+7	Sin uso.
M+8	Sin uso.
M+9	Sin uso.
M-0	Acceso a la ventana de ajuste del hardware (solo para el fabricante).

## 5. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### 5.1 Errores de arranque y contramedidas

El caudalímetro ultrasónico de la serie TDS-100 H ofrece la conexión automática para el diagnóstico de problemas del hardware. Cuando hay algún mensaje de error (con el aparato encendido) en esta tabla se muestra las contramedidas que se deberían tomar:

Mensaje de error	causas	Contramedidas
ROM Testing Error Segment Test Error	Problema con el software interno	(1)Encenderlo de nuevo
Stored Data Error	Los parámetros introducidos por el usuario pierden integridad.	Si aparece este mensaje, el usuario deberá presionar la tecla ENT y se restaurará toda la configuración de serie.
Timer Slow Error Timer Fast Error	Problema con el error o con el oscilador de cristal.	(1)Encenderlo de nuevo (2)Contactar con la fábrica
Date Time Error	Errores de número en el calendario	Iniciar el calendario con la ventana M61
Reboot repetitively	Problemas de hardware	Contactar con proveedor

### 5.2 Códigos de error y contramedidas

El caudalímetro ultrasónico de la serie TDS-100 mostrará un Código de Error en la esquina inferior derecha con solo una letra como 1,R, etc en las ventanas del menú M00, M01, M02, M03, M90 y M08. Cuando aparece algún código de error anormal, se deberán tomar las siguientes contramedidas

Código de error	Mensaje correspondiente en la ventana M08	Causas	Contramedidas
R	System Normal (Sistema normal)	Sin error	
I	Detect No Signal) (No se detecta señal)	(1)No se detectan señales (2)Los transductores están mal instalados (3)Demasiada suciedad (4)Los revestimientos son demasiado finos. (5)Los cables de los transductores no están bien conectados	(1)Recoloque la unidad (2)Limpie el punto de medición (3)Compruebe los cables
J	Hardware Error (Error de Hardware)	Problema del hardware	Contacte con proveedor
H	PoorSig Detected (Señal pobre detectada)	(1)Señal pobre detectada (2)Transductores mal instalados (3)Demasiada suciedad (4)Los revestimientos son muy finos. (5)Problema con los cables de los transductores	(1)Recoloque la unidad (2)Limpie el punto de medición (3)Compruebe los cables (4)Compruebe el acoplador
Q	Frequ Output Over	La frecuencia actual de la salida de frecuencia está fuera del rango configurado por el usuario.	Compruebe el valor introducido en M66, M67, M68 y M69, e intente introducir un valor mayor en M69.
F	System RAM Error Date Time Error CPU or IRQ Error ROM Parity Error	1) Problemas temporales con TRAM, RTC 2) Problemas permanentes con el hardware	1) Enciéndalo de nuevo 2) Contacte con fábrica
1 2 3	Adjusting Gain (Ajustando Ganancia)	El instrumento está en proceso de ajuste de ganancia de la señal, y el número indica los pasos progresivos.	
K	Empty pipe (Tubería vacía)	1) No hay líquidos dentro de la tubería 2) Configuración del error en M29	1) Recoloque donde la tubería esté llena por completo de líquido 2) Introduzca 0 en M29

### 5.3 Otros problemas y soluciones

(1) Cuando el caudal actual dentro de la tubería no está paralizado, aunque el aparato muestra 0.0000 para la velocidad del caudal y los valores de potencia de la señal "R" y de la calidad de la señal "son satisfactorios".

Los problemas han sido causados probablemente por el usuario que ha usado la función de "Ajuste a Cero". Para resolver este problema use la función "Reset Zero" en la ventana del menú M43.

(2) La velocidad del caudal que se muestra es mucho más baja o más alta que la velocidad actual en condiciones de uso normales.

(a) Probablemente hay un valor que ha sido introducido incorrectamente por el usuario en M44. Introduzca '0' en M44.

(b) Problema con la instalación del transductor

(c) Hay un "Punto Cero". Intente poner a cero el instrumento usando M42 y asegúrese que el caudal dentro del conducto está parado.

(3) La batería no dura lo que se indica en M07

(a) La batería se debe cambiar puesto que se ha agotado.

(b) Si el nuevo cambio de batería no corresponde con la estimación de duración de la batería, por favor contacte con el fabricante.

(c) La batería no ha sido cargada por completo o la recarga se ha detenido demasiadas veces sin haberse completado.

(d) En efecto, hay una diferencia de tiempo entre el tiempo de trabajo restante real y el estimado, especialmente cuando el voltaje de batería está entre 3.7 – 3.9 V. Por favor, tenga en cuenta el voltaje de batería para una estimación de tiempo de trabajo restante más correcta.

## 6. Transductores adicionales



tipo S1



tipo M1



tipo L1



tipo S1H



tipo M1H

Especificaciones Técnicas:	Tipo S1	Tipo M1	Tipo L1	Tipo S1H	Tipo M1H
Dimensiones conducto (mm)	DN30-100	DN50-700	DN300-6000	DN15-100	DN50-700
Dimensiones conducto (pulgadas)	(1/2" - 4")	(2" - 28")	(12" - 240")	(1/2"- 4")	(2" - 28")
Material:	ABS			Materiales especiales para alta temperatura	
Frecuencia	1MHZ				
Método de Instalación	V(N,W)	V,Z	Z	V(N,W)	V,Z
Calibración	Calibrable conjuntamente con la unidad principal				
Magnetismo	Magnético		No magnético		
Temperatura estándar	32°F - 158°F ( 0°C – 70°C)			32°F – 320°F( 0°C - 160°C)	
Protección IP	IP65				
Dimensiones(mm)	45x30x30	60x45x45	80x70x55	90x85x24	90x82x29
Peso (g)	75	250	650	94	150
Tipos de líquido	Agua, agua de mar, agua residual, productos químicos, aceite, crudo, alcohol, cerveza, etc.				
Concentración en suspensión	≤20000 ppm, puede contener una muy pequeña cantidad de burbujas de aire.				
Materiales conducto	Todos los metales, la gran mayoría de los plásticos, fibra de vidrio, etc.,				
Cable del transductor	Estándar 5 metrosx2, adicionalmente 10 metrosx2 o 15 metrosx2				

**ATENCIÓN:** “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.