



# MANUAL DE USO BÁSICO Y NAVEGACIÓN

FLUJÓMETRO ULTRASÓNICO SERIES TUF-2000H

*By QVM SpA – Chile.*





---

## INFORMACIÓN IMPORTANTE

Arriendos QVM SpA ([www.qvm.cl](http://www.qvm.cl)) no se hace responsable por el uso que el arrendatario le dé a los equipos ni la obtención de resultados en el proceso de medición.

QVM SpA deja expresamente claro que los manuales oficiales del fabricante son la guía oficial a seguir respecto a cómo usar los equipos y que por lo tanto el arrendatario solo debe usar este documento como un apoyo a sus operaciones, siempre guiándose por los documentos oficiales del fabricante y en caso de disidencia entre ambos documentos siempre debe seguir las recomendaciones de los manuales oficiales fabricante.

Las fuentes basadas para el desarrollo de este documento son directas del fabricante, que son los siguientes:

- Manual de Uso Flujoímetro ultrasónico TUF-2000H
- Especificaciones Técnicas Flujoímetro ultrasónico TUF-2000H



## FLUJÓMETRO ULTRASÓNICO TUF-2000H

El flujómetro ultrasónico TUF-2000H cuenta con un rango principal (M00 a M99) y las funciones adicionales (M+x), el equipo tiene aproximadamente un poco más de **100 ventanas de menú**.

En esta guía exploraremos un total de **43 menús únicos** cubriendo las siguientes áreas de funcionalidad:

| Categoría de Menús              | Rangos Explorados    | Menús Específicos   |
|---------------------------------|----------------------|---|
| Configuración del Tubo y Fluido | M11 - M25            | M11, M12, M14, M16, M18, M20, M23, M24, M25 (9 menús)                         |
| Visualización y Diagnóstico     | M00 - M09, M90 - M94 | M00, M01, M03, M04, <b>M07</b> , M08, M09, M90, M91, M92, M93, M94 (12 menús) |
| Unidades y Totalizadores        | M31 - M47 (Parcial)  | M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M40, M42, M47 (10 menús)                   |
| Registro de Datos (Logger)      | M50 - M53            | M50, M51, M52, M53 (4 menús)  |
| Sistema y Comunicación          | M60 - M72, M+x       | M60, M61, M62, M70, M71, M72, M+1, M+4 (8 menús)                              |

A continuación, se presenta una descripción detallada de las funciones clave de cada menú, según la información proporcionada en las fuentes del fabricante:

### DESCRIPCIÓN DE LOS MENÚS

#### Menús de visualización y estado (M00 a M09)

Estos menús se utilizan principalmente para **mostrar lecturas y el estado operativo** del equipo.

| Menú       | Descripción de la Función  |
|------------|--|
| <b>M00</b> | Muestra los tres totalizadores (neto, positivo, negativo), la fuerza y calidad de la señal, y el estado de trabajo.  |
| <b>M01</b> | Muestra el totalizador positivo, el caudal, la velocidad, la fuerza de la señal, la calidad de la señal y el estado de trabajo. Este es el menú más común después de encender el equipo.   |
| <b>M03</b> | Muestra el totalizador neto, el caudal, la velocidad, la fuerza de la señal, la calidad de la señal y el estado de trabajo.  |
| <b>M04</b> | Muestra la fecha y hora, el caudal, la fuerza de la señal, la calidad de la señal y el estado de trabajo.  |
| <b>M07</b> | Muestra el <b>voltaje terminal de la batería</b> y su tiempo de duración estimado. Este menú ayuda a verificar cuánto tiempo le queda a la batería.  |
| <b>M08</b> | Muestra todos los estados detallados de trabajo, la fuerza y calidad de la señal.  |
| <b>M09</b> | Muestra el <b>flujo total de hoy</b> (flujo <i>today</i> ), la velocidad, la fuerza y calidad de la señal, y el estado de trabajo. El flujo <i>today</i> es diferente del totalizador neto, ya que solo muestra la suma de los flujos grabados en ese día. |

#### Menús de configuración de parámetros del tubo y transductor (M10 a M29)

Estos menús son **esenciales para configurar el equipo** para una medición precisa.

| Menú       | Descripción de la Función   |
|------------|---|
| <b>M11</b> | Ventana para ingresar el <b>diámetro externo del tubo</b> (rango permitido de 0 a 6000 mm). |
| <b>M12</b> | Ventana para ingresar el <b>espesor de la pared del tubo</b> (espesor).                     |

|            |  |
|------------|--|
| <b>M14</b> | Ventana para <b>seleccionar el material del tubo</b> (si no está listado, se debe ingresar la velocidad del sonido del material).  |
| <b>M16</b> | Ventana para <b>seleccionar el material de recubrimiento interno</b> (liner), si el tubo lo presenta (opcional).   |
| <b>M20</b> | Ventana para <b>seleccionar el tipo de fluido</b> (ej: agua, queroseno, gasolina, etc.). Para fluidos estándar, no es necesario conocer la velocidad del sonido.                                   |
| <b>M23</b> | Ventana para <b>seleccionar el tipo de transductor</b> (ej: TM1 por defecto).  |
| <b>M24</b> | Ventana para <b>seleccionar el método de montaje</b> del transductor (V-method, Z-method, W-method o N-method).  |
| <b>M25</b> | <b>Muestra la distancia de separación</b> requerida entre los transductores (distancia de <i>spacing</i> ). Una vez confirmados los parámetros anteriores, este menú da la distancia de ubicación. |

### Menús de unidades y totalizadores (M30 a M38)

Estos menús controlan cómo se **muestran y acumulan** los datos de flujo.

| Menú       | Descripción de la Función  |
|------------|--|
| <b>M31</b> | Ventana para <b>seleccionar la unidad de caudal</b> (tasa de flujo). Hay 36 unidades diferentes que se pueden configurar (ej: metros cúbicos, litros, galones, por día/hora/minuto/segundo). |
| <b>M32</b> | Ventana para <b>seleccionar la unidad de trabajo de los totalizadores</b> (ej: metros cúbicos o litros).   |
| <b>M33</b> | Permite seleccionar el <b>multiplicador del totalizador</b> (rango de 0.001 a 10000).  |
| <b>M37</b> | (1) Opción para <b>reseteo de los totalizadores</b> (para que vuelvan a cero). (2) Opción para <b>restaurar el instrumento</b> a la configuración predeterminada de fábrica (Master Erase).  |
| <b>M40</b> | <b>Amortiguador</b> ( <i>dampner</i> ) de caudal para obtener un valor más estable. El valor predeterminado es 10 segundos.  |
| <b>M42</b> | Configuración del <b>punto cero</b> (zero point setup), útil si el equipo muestra un valor distinto de cero cuando el flujo está totalmente detenido.  |
| <b>M47</b> | <b>Bloqueo del sistema</b> ( <i>System locker</i> ) para evitar cambios inadvertidos en la configuración o reseteo de totalizadores.   |

### Menús del registrador de datos (Data Logger) (M50 a M53)

Estos menús gestionan la **memoria interna** (buffer) y la **transferencia de datos** del equipo.

| Menú       | Descripción de la Función  |
|------------|--|
| <b>M50</b> | Permite <b>seleccionar los elementos</b> ( <i>items</i> ) que se van a registrar (ej: fecha, sistema, flujo, velocidad, totalizadores) y funciona como interruptor (ON/OFF) del registrador.                                     |
| <b>M51</b> | Configura el <b>tiempo de inicio, el intervalo de tiempo</b> de registro (ej: cada segundo o minuto) y la duración de la grabación.  |
| <b>M52</b> | Controla la <b>dirección de registro de datos</b> . Las opciones incluyen transmitir directamente a RS-232, guardar en la memoria interna ( <i>buffer</i> ), o transferir los datos del <i>buffer</i> a la computadora (RS-232). |
| <b>M53</b> | <b>Visor del buffer del registrador</b> ( <i>logger buffer viewer</i> ) para ver los datos que se han guardado.  |

### Menús de sistema y comunicación (M60 y más)

Estos menús manejan la **configuración general del equipo**.

| Menú       | Descripción de la Función  |
|------------|--|
| <b>M60</b> | <b>Calendario de 99 años</b> . Se utiliza para configurar y modificar la fecha y hora del sistema.       |
| <b>M61</b> | Muestra la <b>versión</b> y el <b>Número de Serie Electrónico (ESN)</b> , que es único para cada equipo. |



|            |   |
|------------|---|
| <b>M62</b> | Configuración de la interfaz serial <b>RS-232</b> , incluyendo la tasa de baudios (ej: 28800) y la paridad, necesaria para la transmisión de datos a la PC. |
| <b>M72</b> | <b>Temporizador de trabajo</b> ( <i>Working timer</i> ). Se puede restablecer para medir el tiempo transcurrido de una operación específica.                |

### Menús de diagnóstico (M90 y más)

Estos menús son útiles para **verificar la correcta instalación** y el funcionamiento del equipo.

| Menú       | Descripción de la Función  |
|------------|--|
| <b>M91</b> | Muestra la <b>relación de tiempo</b> entre el tiempo total de tránsito medido y el tiempo calculado. Si la instalación es correcta, este valor debe estar en el rango de <b>100 ± 3%</b> . |
| <b>M92</b> | Muestra la <b>velocidad del sonido estimada</b> del fluido. Esto permite verificar si los parámetros del tubo y del transductor se ingresaron correctamente.                               |
| <b>M93</b> | Muestra el <b>tiempo total de tránsito</b> y el <b>tiempo delta</b> (diferencia de tiempo de tránsito), que son los datos primitivos utilizados para calcular el caudal.                   |

### Siguiente paso lógico

**CONFIGURACIÓN INICIAL** del equipo para asegurar una medición correcta (usando los menús M11 a M25)

¡Excelente! Ahora que ya conoce el mapa de menús, el siguiente paso lógico es detallar la **configuración inicial** del flujómetro, la cual es crucial para obtener mediciones precisas.

Esta configuración se realiza mediante los menús **M11 a M25** y define las características físicas de la tubería y el líquido.

### Configuración de Parámetros de la Tubería y el Fluido (M11 - M25)

Debe introducir los siguientes parámetros del tubo y el fluido de manera secuencial para que el equipo calcule correctamente la medición:

| Menú       | Parámetro                                  | Descripción y Detalles Clave   |
|------------|--|--|
| <b>M11</b> | Diámetro Externo del Tubo                  | Ventana para ingresar el <b>diámetro externo del tubo</b> . El rango de valor permitido es de 0 a 6000 mm.   |
| <b>M12</b> | Espesor de la Pared del Tubo               | Ventana para ingresar el <b>espesor</b> de la pared del tubo ( <i>wall thickness</i> ).  |
| <b>M14</b> | Material del Tubo                          | Ventana para <b>seleccionar el material de la tubería</b> (ej. acero al carbono, acero inoxidable, PVC, aluminio, etc.). Si el material es un <b>material no estándar</b> , debe ingresar manualmente la velocidad del sonido de ese material. |
| <b>M16</b> | Material de Recubrimiento ( <i>Liner</i> ) | Ventana para <b>seleccionar el material del recubrimiento interno</b> ( <i>liner</i> ), si la tubería lo presenta. Si no hay recubrimiento, debe seleccionar "No Liner". También puede ingresar el espesor del <i>liner</i> en M18.            |
| <b>M20</b> | Tipo de Fluido                             | Ventana para <b>seleccionar el tipo de líquido</b> . Para líquidos estándar (como agua, agua de mar, queroseno, gasolina, etc.), no es necesario conocer la velocidad del sonido, pero sí para <b>fluidos no estándar</b> .                    |
| <b>M23</b> | Tipo de Transductor                        | Ventana para <b>seleccionar el tipo de transductor</b> utilizado. El tipo por defecto es usualmente el M1.   |

|            |                         |  |
|------------|-------------------------|--|
| <b>M24</b> | Método de Montaje       | Ventana para <b>seleccionar el método de montaje</b> del transductor (V-method, Z-method, N-method o W-method). Los métodos más comunes son V (para diámetros pequeños/medianos, 15 mm a 400 mm) y Z (para diámetros grandes, mayores a 200 mm). |
| <b>M25</b> | Distancia de Separación | <b>Muestra la distancia de separación requerida</b> ( <i>spacing</i> ) entre los transductores. El espaciado real debe ser lo más cercano posible al valor mostrado en M25.  |

### Siguiente paso lógico

**CHEQUEO DE LA INSTALACIÓN** para asegurar la precisión y la correcta ubicación de los transductores?

Una vez que los parámetros (M11 a M25) están configurados y los transductores están instalados, los menús de diagnóstico (M90-M94) son la herramienta principal para **verificar la calidad de la instalación** y asegurar que la medición sea precisa.

A continuación, se detalla la función de estos menús de diagnóstico y cómo interpretar los resultados para confirmar que el equipo está funcionando correctamente:

### Menús de Diagnóstico para la Instalación (M90 - M94)

Estos menús permiten evaluar si la señal ultrasónica viaja correctamente a través de la pared del tubo y del fluido, lo cual se logra al verificar el tiempo de tránsito y la calidad de la señal.

#### 1. M91: Relación de Tiempo (Time Ratio)

| Función           | Verificación Clave  | Detalle y Criterio de Aceptación  |
|-------------------|---|---|
| <b>M91</b>        | Muestra la <b>Relación de Tiempo</b> entre el tiempo de tránsito total medido y el tiempo calculado.  | Este es el chequeo más importante. Si los parámetros del tubo se ingresaron correctamente y los transductores están instalados de forma adecuada, el valor de esta relación debe estar en el rango de <b>\$100 \pm 3%</b> . |
| <b>Corrección</b> | Si se excede este rango, debe revisar si los parámetros del tubo (M11-M24) se ingresaron correctamente y si la separación de los transductores coincide con lo que muestra M25. |   |

#### 2. M92: Velocidad Estimada del Sonido del Fluido

| Función    | Verificación Clave  | Detalle y Criterio de Aceptación   |
|------------|---|--|
| <b>M92</b> | Muestra la <b>velocidad de sonido estimada del fluido</b> . | Si este valor es notablemente diferente de la velocidad de sonido real del líquido (consulte las tablas de apéndice para valores estándar como el agua), debe revisar nuevamente los parámetros ingresados y la instalación del transductor. |

#### 3. M93: Tiempo de Tránsito Total y Tiempo Delta

| Función | Verificación Clave | Detalle y Criterio de Aceptación |
|---------|--------------------|----------------------------------|
|---------|--------------------|----------------------------------|



|            |   |  |
|------------|---|--|
| <b>M93</b> | Muestra el <b>tiempo de tránsito total</b> y el <b>tiempo delta</b> (diferencia de tiempo de tránsito). | Estos son los datos primitivos utilizados para calcular el caudal. El tiempo de tránsito total debe permanecer <b>estable o variar muy poco</b> . Si el tiempo delta fluctúa <b>más del 20%</b> , indica problemas con la instalación del transductor. |
|------------|---|--|

#### 4. M94: Número de Reynolds y Factor de Tubería

| <b>Función</b> | <b>Verificación Clave</b>   | <b>Detalle y Criterio de Aceptación</b>  |
|----------------|---|--|
| <b>M94</b>     | Muestra el <b>número de Reynolds</b> y el <b>factor de tubería</b> utilizados por el programa de cálculo de caudal. | Proporciona datos técnicos avanzados sobre las condiciones de flujo calculadas internamente por el equipo. |

#### Diagnóstico de Señal (M01, M08, M90)

Además de los menús específicos, es fundamental revisar la calidad y fuerza de la señal, que se muestran en varios menús (M00, M01, M08, M90):

1. **Fuerza de la Señal (Signal Strength):** Indicada por un número de 3 dígitos (000 a 999). Una señal más fuerte conduce a un mejor resultado. Aunque el instrumento funciona bien si la fuerza está entre 500 y 999, se recomienda buscar una señal superior a **700**.
2. **Calidad de la Señal (Signal Quality - Valor Q):** Un valor Q más alto significa una mayor relación señal-ruido (SNR) y, por lo tanto, una **mayor precisión**. En condiciones normales de tubería, el valor Q ideal está en el rango de **600 a 900** (cuanto más alto, mejor).
3. **Estado de Trabajo:**
  - Si se muestra '**R**' (en la esquina inferior derecha), el instrumento está **trabajando apropiadamente**.
  - Si parpadea una '**H**', significa que se ha detectado una **señal pobre** (PoorSig Detected).
  - Si se muestra una '**I**', significa que **no hay señal detectada** (Detect No Signal), lo cual puede ocurrir si la tubería está vacía o hay problemas graves de acoplamiento.

#### Siguiente paso lógico

**MUESTREO Y GESTIÓN DE DATOS.** Menús (M31, M32, M37) que controlan la **unidad de caudal** y las opciones para **resetear o manejar los totalizadores** (flujo acumulado)

Una vez que la instalación y el diagnóstico de la señal han sido confirmados, la gestión de las unidades y los totalizadores es el siguiente aspecto crucial, ya que define **cómo se muestran y se acumulan los datos de flujo**.

A continuación, se detalla la función de los menús relacionados con la gestión de unidades de flujo y el control de los totalizadores (acumuladores de volumen):

#### Menús de Unidades y Totalizadores (M31, M32, M37 y afines)

| <b>Menú</b> | <b>Función Principal</b>                                    | <b>Descripción y Detalles Clave</b>  |
|-------------|---|--|
| <b>M31</b>  | <b>Selección de la Unidad de Caudal</b><br>(Flow Rate Unit) | Permite elegir la unidad en que se mostrará la <b>tasa de flujo</b> . Puede seleccionar la unidad de volumen (como <b>metros cúbicos, litros, o galones</b> de USA/Imperiales, entre otros) y la unidad de tiempo (por día, por hora, por minuto o por segundo). En total, hay <b>36 unidades de caudal diferentes</b> que se pueden configurar. |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| M32           | <b>Unidad de Trabajo del Totalizador</b>   | Ventana para seleccionar la <b>unidad de trabajo de los totalizadores</b> . Esto define la unidad base del volumen acumulado (ej., metros cúbicos o litros).   |
| M33           | <b>Multiplicador del Totalizador</b>       | Permite seleccionar el <b>multiplicador del totalizador</b> . El multiplicador varía de 0.001 a 10000. Este ajuste ayuda a que el pulso del totalizador sea apropiadamente rápido (ni muy rápido, lo que podría perder acumulación, ni muy lento, para una respuesta más rápida).  |
| M34, M35, M36 | <b>Encender/Apagar Totalizadores</b>       | Permiten encender o apagar el totalizador <b>NETO</b> (M34), <b>POSITIVO</b> (M35) o <b>NEGATIVO</b> (M36), respectivamente.   |
| M37           | <b>Restablecimiento y Borrado Maestro</b>  | Este menú tiene dos funciones críticas: <b>(1) Resetear Totalizadores:</b> Permite borrar o <b>resetear los totalizadores</b> para que vuelvan a cero. <b>(2) Restauración de Fábrica (Master Erase):</b> Permite <b>restaurar el instrumento</b> a la configuración predeterminada de fábrica. Para activar la restauración, se debe presionar la tecla del punto seguida de la tecla de retroceso (◀), y esta acción borrará todos los parámetros ingresados por el usuario. |
| M40           | <b>Amortiguador de Caudal (Damper)</b>     | Se utiliza para filtrar el caudal y obtener un valor más estable. El valor de entrada es de 0 a 999 segundos, siendo 0 la ausencia de amortiguación. Los valores entre 0 y 10 son los más utilizados.  |
| M42           | <b>Configuración del Punto Cero</b>        | Permite establecer el <b>punto cero</b> . Esta función es útil cuando el flujómetro muestra un valor distinto de cero a pesar de que el flujo está <b>absolutamente detenido</b> .   |
| M47           | <b>Bloqueo del Sistema (System Locker)</b> | Proporciona un medio para evitar cambios de configuración inadvertidos o el reseteo de totalizadores. Cuando está bloqueado, se pueden navegar los menús, pero las modificaciones están prohibidas.  |

### Siguiente paso lógico

#### **GESTIONA Y TRANSFIERE LOS DATOS QUE HA MEDIDO.**

Configuración del **registrador de datos** (Data Logger) y la **transferencia de información** (Menús M50 a M53 y M62)

El equipo administra y transfiere la información, esto abarca el uso de la memoria interna y la conexión con la computadora.

Esta funcionalidad se controla principalmente a través de los menús del registrador de datos (**M50 a M53**) y la configuración de comunicación (**M62**).

#### **1. Menús del Registrador de Datos (Data Logger)**

El flujómetro portátil TUF-2000H / KUFH2000A viene con un **registrador de datos integrado** (*built-in data logger*), con una memoria interna de **32 Kbit** que puede almacenar más de **2000 líneas de datos**. También se menciona que puede almacenar unas 22,000 líneas de datos.

| Menú | Función                            | Descripción y Configuración   |
|------|------------------------------------|---|
| M50  | <b>Selección de Ítems (ON/OFF)</b> | Funciona como el <b>interruptor principal</b> del registrador de datos ( <i>logger</i> ) y permite seleccionar los <b>ítems</b> que se guardarán. Los ítems seleccionables incluyen la fecha y hora, el estado del sistema, el flujo (caudal), la |

|            |   |  |
|------------|---|--|
|            |   | velocidad, los tres totalizadores (neto, positivo, negativo), la señal de calidad y el flujo total del día.  |
| <b>M51</b> | <b>Configuración de Tiempo</b>              | Se usa para configurar la <b>hora de inicio</b> de la grabación, el <b>intervalo de tiempo</b> (ejemplo: cada segundo o cada minuto) y la <b>duración</b> de la grabación. Es importante notar que, si se configura un intervalo muy corto, la memoria se llenará rápidamente.   |
| <b>M52</b> | <b>Control de Dirección y Transferencia</b> | Controla el destino de los datos y la gestión del búfer (memoria interna). Permite tres acciones: <b>(1)</b> Transmitir los datos <b>directamente a RS-232</b> (PC), <b>(2)</b> Guardar los datos en el <b>búfer</b> (memoria interna del equipo), o <b>(3)</b> Transferir los datos guardados en el <b>búfer a RS-232</b> . También incluye la opción de <b>borrar el búfer</b> . |
| <b>M53</b> | <b>Visor del Búfer</b>                      | Permite <b>visualizar</b> las lecturas que se han guardado en el búfer del registrador interno.  |

## 2. Menú de Comunicación (RS-232)

La transferencia de datos a una computadora se realiza a través de la interfaz serial **RS-232**, utilizando un cable de datos (a menudo convertido de RS-232 a USB).

| Menú       | Función                     | Descripción y Configuración  |
|------------|-----------------------------|--|
| <b>M62</b> | <b>Configuración RS-232</b> | Se utiliza para configurar la interfaz serial RS-232. Se deben configurar parámetros como la <b>Tasa de Baudios</b> ( <i>Baud Rate</i> ) y la <b>Paridad</b> . La tasa de baudios más común utilizada es <b>28,800</b> . Los valores configurados aquí deben <b>coincidir</b> exactamente con los valores configurados en el software de adquisición de datos (como AccessPort) en la computadora. |

**Nota sobre la comunicación:** El equipo utiliza un protocolo de comunicación propio, que es **compatible** con el protocolo del flujómetro ultrasónico FUJI.

## Siguiente paso lógico

Hemos cubierto la configuración técnica, el diagnóstico, la gestión de unidades y la transferencia de datos.

## **FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA.**

Los menús para configurar la **fecha y hora** (**M60**) y el **bloqueo de seguridad** del sistema (**M47**)

La configuración de la fecha, hora y seguridad del sistema es fundamental para la **integridad de los datos** y para prevenir cambios accidentales en la configuración del flujómetro.

A continuación, se detallan los menús esenciales para la administración del sistema:

### 1. Configuración de Fecha y Hora (M60)

El flujómetro incluye un cronometrador (*time-keeper*) integrado que sirve como base de tiempo para la acumulación de flujo y el indexado de la totalización por fecha.

| Menú | Función Principal                           | Descripción y Uso   |
|------|---|---|
| M60  | Calendario de 99 años                       | Se utiliza para <b>configurar y modificar la fecha y hora del sistema</b> (año, mes, día, hora, minutos). Se requiere ingresar a este menú y presionar la tecla <b>ENT</b> para iniciar la modificación. Se puede usar la tecla de punto (.) para saltar los dígitos que no necesitan ajuste. |
| M61  | Versión y Número de Serie Electrónico (ESN) | Muestra la información de la <b>versión del software</b> y el <b>Número de Serie Electrónico (ESN)</b> , un número de 8 dígitos único para cada equipo. Los usuarios pueden emplear el ESN para la gestión del instrumental.  |

## 2. Seguridad y Bloqueo (M47)

| Menú | Función Principal                          | Descripción y Uso  |
|------|--|--|
| M47  | Bloqueo del Sistema (System Locker)<br>*** | Proporciona un medio para <b>prevenir cambios de configuración inadvertidos</b> o el <b>reseteo de totalizadores</b> . Cuando el sistema está bloqueado, se puede navegar por los menús, pero <b>las modificaciones están prohibidas</b> . El bloqueo puede ser sin contraseña o con una contraseña de 1 a 4 dígitos.<br>***QVM recomienda sólo usar esta opción cuando es estrictamente necesario, ya que, en caso de olvido de clave, el equipo queda inutilizable y debe ser enviado al fabricante para su restauración.*** |

## 3. Temporizadores y Otros Controles del Sistema

| Menú | Función Principal                       | Descripción y Uso   |
|------|---|---|
| M72  | Temporizador de Trabajo (Working Timer) | Se utiliza para <b>medir el tiempo transcurrido</b> de una operación específica. Se puede borrar (reseteo) presionando la tecla <b>ENT</b> y seleccionando "YES". |
| M+1  | Tiempo Total de Trabajo                 | Muestra el <b>tiempo total de trabajo</b> acumulado del instrumento.  |
| M+4  | Veces Encendido                         | Muestra el número de veces que el instrumento ha sido <b>encendido</b> (powered on times).  |
| M70  | Control de la Luz de Fondo (Backlight)  | Controla el <b>tiempo</b> (en segundos) que la luz de fondo del LCD permanecerá encendida con cada pulsación de tecla.  |
| M71  | Control de Contraste                    | Se utiliza para ajustar el <b>contraste de la pantalla LCD</b> . Al ingresar un valor pequeño, la pantalla se vuelve más oscura.                                  |

## ADVERTENCIAS Y/O LIMITACIONES DEL FABRICANTE

- No trabaje solo.
- Cumpla las normas de seguridad locales y nacionales. Utilice equipos de protección personal en base a las condiciones de trabajo en el lugar.
- El compartimento de la batería debe estar cerrado y bloqueado antes de poner en funcionamiento el equipo.
- Antes del uso, inspeccione el equipo y todos sus accesorios, para cerciorarse de que no presentan daños mecánicos; si estuviesen dañados, infórmele a QVM SpA. Examine el producto para ver si hay grietas o si falta plástico protector. Preste especial atención al aislamiento de alrededor de los conectores.
- ESTE INSTRUMENTO ES DE USO EXCLUSIVO PARA ESPECIALISTAS.
- La tubería debe estar completamente llena de líquido para que el equipo mida correctamente.
- Los transductores deben instalarse horizontalmente (a los lados del tubo) para evitar que las burbujas de gas (que se forman en la parte superior) interfieran con la medición.
- Se debe seleccionar una longitud recta de tubería suficiente. Las recomendaciones de instalación especifican al menos 10 veces el diámetro de tramo recto aguas arriba y \*\*5 veces el diámetro\*\* ( $5 \times \text{D}$ ) aguas abajo.
- Se debe instalar al menos 30 veces el diámetro lejos de la salida de una bomba.
- Condición de la Superficie del Tubo: La superficie exterior del tubo debe estar limpia y lisa. Se recomienda lijar la tubería para eliminar cualquier impureza, óxido o pintura que pueda impedir el paso de las señales de ultrasonido.
- Tubos Problemáticos: Se recomienda evitar o tomar precauciones con tuberías que tengan recubrimientos plásticos (“liner”), especialmente si existe una diferencia de grosor entre el tubo exterior y el recubrimiento que pueda bloquear las ondas ultrasónicas.
- Verificación de Instalación (M91): Si el valor de la Relación de Tiempo (en el menú M91) está fuera del rango, significa que los parámetros ingresados o la instalación de los transductores son incorrectos y deben revisarse.
- Los transductores estándar funcionan en un rango de temperatura temperaturas más altas, se requieren transductores especializados de alta temperatura.
- Bloqueo de Sistema (M47): Si la contraseña para desbloquear el sistema (M47) se olvida, el usuario, debe contactar a la fábrica.
- Restauración de Fábrica (M37): La función de Borrado Maestro (“Master Erase”) en el menú M37 borrará todos los parámetros ingresados por el usuario y restaurará la configuración predeterminada de fábrica. Se advierte tomar nota o precaución antes de realizar esta restauración.



- 
- Duración de la Batería: Las baterías Ni-H recargables internas duran más de 12 horas de funcionamiento continuo con una carga completa. Algunos documentos mencionan que pueden durar hasta 20 horas. La carga completa tarda de 6 a 8 horas.
  - Precisión del Estimador de Batería: El estimador de tiempo restante de la batería que se muestra en M07 puede tener errores relativamente grandes.
  - Fallo del Cronometrador ("Time-Keeper"): Si la batería se consume totalmente, el cronometrador integrado ("time-keeper") dejará de funcionar y perderá los valores de tiempo correctos. El usuario deberá volver a ingresar la fecha y hora, aunque esto no afecta otras funciones más que el totalizador por fecha.
  - Códigos de Error de Hardware: Si se muestra el código "J" o el error "Hardware Error", indica un problema de hardware y se debe contactar a la fábrica.