



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introducción | 5 |
| Alcance de este manual | 6 |
| Desembalaje e inspección. | 6 |
| Seguridad | 6 |
| Terminología y símbolos | 6 |
| Consideraciones. | 6 |
| Símbolos eléctricos. | 7 |
| Instalación. | 7 |
| Conexión del monitor B2900 a un dispositivo de salida de frecuencia. | 7 |
| Conexiones de corriente. | 9 |
| Estándar. | 9 |
| Operación del monitor | 10 |
| Botones | 10 |
| Modos de operación | 11 |
| Programación con caudalímetros de turbina con salida de frecuencia | 11 |
| Ingreso al modo de Programación | 11 |
| Estructura del menú. | 12 |
| Líquido | 12 |
| Líquido con E/S avanzada. | 14 |
| Gas | 16 |
| Gas con E/S avanzada | 18 |
| Líquido (propulsión solar). | 20 |
| Gas (propulsión solar) | 22 |
| Programación. | 24 |
| Líquido | 24 |
| Gas | 37 |
| Volver al modo de Ejecución | 37 |
| Guía de solución de problemas | 38 |

| | |
|---|----|
| Valores predeterminados del factor K. | 38 |
| Reemplazo de batería. | 39 |
| Explicación de los factores K | 40 |
| Cálculo de los factores K. | 40 |
| Interfaz Modbus | 43 |
| Registro Modbus/Orden de palabras. | 44 |
| Especificaciones | 47 |
| Estructura del número de pieza | 48 |
| Opciones de montaje y dimensiones | 49 |
| Montaje al medidor. | 49 |
| Montaje remoto | 49 |
| De mano | 50 |
| Montaje giratorio | 51 |

INTRODUCCIÓN

El monitor de flujo B2900 incorpora tecnología de vanguardia de procesamiento de señales digitales que está diseñada para brindar una flexibilidad excepcional a un precio muy asequible. Pese a estar diseñado para su uso con sensores de flujo Blancett, este monitor se puede utilizar casi con cualquier sensor de flujo que produzca una salida de CA de baja amplitud o una señal de cierre de contacto.

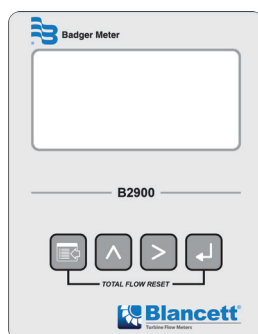


Figura 1: Monitor de flujo B2900 (NEMA 4X)

Este monitor puede aceptar las señales de entrada de frecuencia de bajo nivel que habitualmente se encuentran en sensores de flujo de turbina. La señal de salida de este tipo de sensores es una frecuencia proporcional al caudal. El monitor B2900 emplea la información de la frecuencia para calcular el caudal y el flujo total. Con los botones de programación, se puede seleccionar las unidades del caudal, las unidades totales y los intervalos de tiempo de la unidad, entre otras funciones. Si fuera necesario, el monitor se puede reconfigurar fácilmente in situ. Por último, se puede elegir entre mostrar simultáneamente el caudal y el total, o alternar entre el caudal y el total general.

ALCANCE DE ESTE MANUAL

Este manual tiene la finalidad de ayudarle a montar y poner en marcha rápidamente el monitor de flujo B2900.

IMPORTANT

Lea este manual con cuidado antes de intentar cualquier tipo de instalación u operación. Mantenga el manual en un lugar accesible como referencia permanente.

DESEMBALAJE E INSPECCIÓN

Tras abrir el contenedor de envío, inspeccione visualmente el producto y los accesorios correspondientes para detectar daños físicos, tales como raspones, partes flojas o dañadas, o cualquier otra señal de daño que pueda haberse producido durante el envío.

NOTA: Si descubre algún daño, solicite una inspección por parte un agente del transportador dentro de las 48 horas posteriores a la entrega y presente un reclamo al transportador. El comprador es exclusivamente responsable de los reclamos por daños a los equipos durante su transporte.

SEGURIDAD

Terminología y símbolos

PELIGRO

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, se estima que puede causar la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría ocasionar lesiones graves o la muerte.

PRECAUCIÓN

Indica una situación peligrosa que, si no se evita, se estima que puede causar lesiones leves o moderadas, o daños a la propiedad.

Consideraciones

La instalación del monitor B2900 debe cumplir todas las normas, los reglamentos y los códigos federales, estatales y locales correspondientes.

ADVERTENCIA

RIESGO DE EXPLOSIÓN: LA SUSTITUCIÓN DE COMPONENTES PUEDE ALTERAR LA IDONEIDAD PARA LA CLASE I, DIVISIÓN 2.

AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION - LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT RENDRE CEMATÉRIEL INACCCEPTABLE POUR LES EMPLACEMENTS DE CLASSE I, DIVISION 2.

ADVERTENCIA

NO CONECTE NI DESCONECTE LA CORRIENTE NI LAS SALIDAS, A MENOS QUE SE SEPA QUE EL ÁREA NO ES PELIGROSA.

AVERTISSEMENT

RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DÉBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUSTENSION, À MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON DANGEREUX.

IMPORTANT

La seguridad de los equipos o el personal podría verse afectada si no se siguen las instrucciones correctamente.

Símbolos eléctricos

| Función | Corriente continua | Corriente alterna | Tierra (conexión a tierra) | Tierra de protección | Tierra del chasis |
|---------|--------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|
| Símbolo | | | | | |

INSTALACIÓN

Conexión del monitor B2900 a un dispositivo de salida de frecuencia

El monitor B2900 tiene dos puentes para configurar el tipo de señal y la amplitud mínima de la señal que acepta. En primer lugar, establezca el tipo de salida que proporciona el sensor de flujo. Las salidas casi siempre se ajustan a uno de dos tipos.

- El Tipo 1 es la señal de frecuencia sin alteraciones que proviene de un captador magnético sin amplificar. Esta señal suele tener la apariencia de una onda sinusoidal, y la amplitud de la forma de onda varía con el flujo. Las turbinas pequeñas tienen masas giratorias comparativamente pequeñas, así que producen una forma de onda de amplitud más pequeña y frecuencias más altas que los sensores de turbinas más grandes.
- El Tipo 2 es cuando la señal de frecuencia del transductor se amplifica, se le da forma de onda o ambas cosas para producir una forma de onda de un tipo y una amplitud específicos. La salida de la mayoría de los transductores amplificados tiene una forma de onda cuadrada en una de las muchas amplitudes estándares. Por ejemplo, una salida amplificada popular es una onda cuadrada de 10 VCC.

Si la señal de salida de los sensores de flujo es de tipo 1, también se debe determinar la amplitud mínima de la salida de frecuencia. El monitor B2900 tiene una configuración de sensibilidad de señal alta o baja. Use la sensibilidad de señal alta (30 mV) con sensores de flujo de turbinas (habitualmente pequeñas) con baja amplitud. Use la sensibilidad de señal baja (60 mV) para turbinas más grandes y transductores amplificados. Consulte la [Figura 2 en la página 8](#).

NOTA: Use la sensibilidad de señal alta cuando la amplitud de señal mínima sea inferior a 60 mV. Si configura la sensibilidad a un valor mayor al necesario podrían aparecer interferencias.

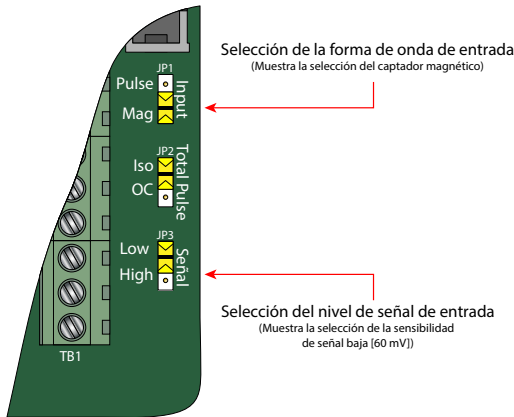


Figura 2: Configuración del puente de entrada (NEMA 4X)

Cuando se determinen el tipo de forma de onda y el nivel de la señal de entrada (la amplitud), coloque los puentes en la placa de circuitos del monitor B2900.

En el caso de captadores magnéticos de reluctancia variable típicos, coloque el puente de selección de forma de onda en Mag. Determine el valor del nivel de entrada leyendo las especificaciones del captador magnético. Si la amplitud mínima con el flujo nominal mínimo es superior a 60 mV, use la posición del puente de sensibilidad de señal baja. Consulte la [Figura 2](#).

Si el nivel de señal mínimo es inferior a 60 mV, use la posición del puente de sensibilidad de señal alta.

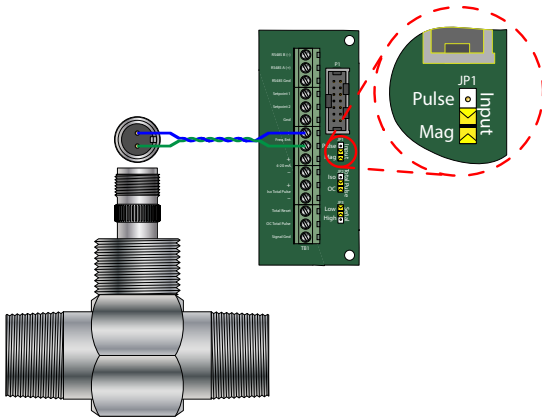


Figura 3: Conexión típica del captador magnético (NEMA 4X)

En el caso de señales de entrada amplificadas, coloque el puente de entrada en Pulse (Pulso) y el puente de señal en Low (Baja). Consulte la [Figura 4 en la página 9](#).

NOTA: Los captadores magnéticos amplificados requieren una fuente de alimentación externa. El monitor B2900 no alimenta captadores amplificadas.

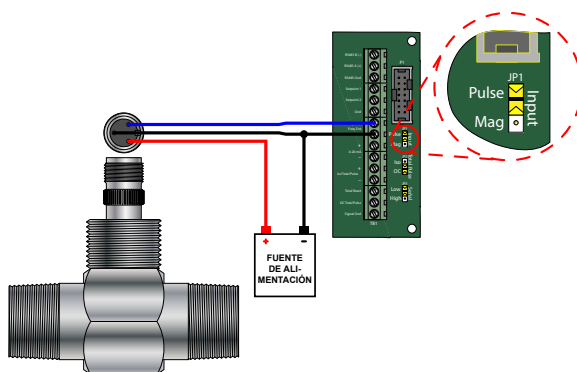


Figura 4: Conexión típica del captador amplificado (NEMA 4X)

CONEXIONES DE CORRIENTE

Estándar

La fuente de alimentación que emplea el monitor B2900 es una batería interna de litio de 3,6 VCC de tipo D que alimenta al monitor aproximadamente seis años si no se usan salidas. El monitor también puede recibir alimentación de un bucle de corriente de 4 a 20 mA. Consulte la [Figura 5](#). Si se usa el bucle de corriente, un circuito sensor dentro del monitor detectará la presencia del bucle de corriente y desconectará la batería del circuito.

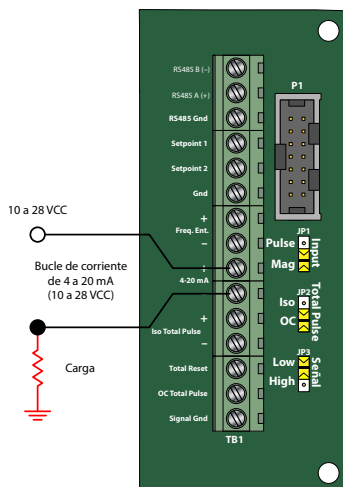


Figura 5: Conexiones de la corriente en bucle (NEMA 4X)

OPERACIÓN DEL MONITOR

Botones

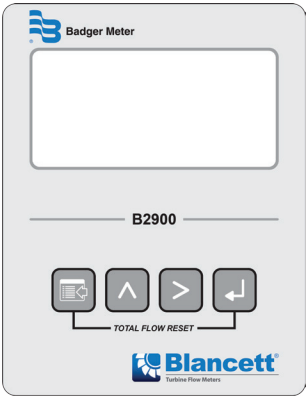


Figura 6: Detalles del teclado

| | | |
|--|-----------------|---|
| | MENÚ | Permite pasar al modo de <i>Programación</i> ; presionar y sostener tres segundos para ingresar al modo de <i>Programación extendida</i> , y se usa en el proceso de reseteo. |
| | ARRIBA | Permite desplazarse hacia adelante por las opciones de parámetros, incrementar las variables numéricas e incrementar el contraste de la pantalla en el modo de <i>Ejecución</i> . |
| | DERECHA | Permite desplazarse hacia atrás por las opciones de parámetros, mover el dígito activo a la derecha y disminuir el contraste de la pantalla en el modo de <i>Ejecución</i> . |
| | INGRESAR | Permite guardar los datos de la programación, avanzar al siguiente parámetro de programación, y se usa en el proceso de reseteo. |

Funciones especiales

| | |
|-------------------------|--|
| MENÚ + INGRESAR | Presione y sostenga simultáneamente para resetear el totalizador actual |
| ARRIBA + DERECHA | Presione y sostenga simultáneamente para mostrar el número de la versión del firmware y luego el total general |

Modos de operación

El monitor tiene tres modos de operación: *Ejecución*, *Programación* y *Programación extendida*.

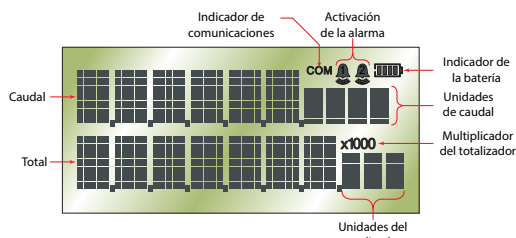


Figura 7: Indicadores en pantalla

| | |
|-------------------------------|---|
| Ejecución | Modo de operación normal |
| Programación | Variables de programación en la pantalla |
| Programación extendida | Variables avanzadas de programación en la pantalla |
| Prueba | Herramienta de diagnóstico que muestra la frecuencia de entrada y el contador del totalizador |

Si el monitor es un monitor de repuesto, el factor K de la turbina se modificó o el monitor se utiliza con algún otro dispositivo generador de pulsos, deberá programarlo.

Programación con caudalímetros de turbina con salida de frecuencia

Todos los caudalímetros de turbina Blancett vienen con un valor de factor K o datos de frecuencia. Si se proporcionan los datos de frecuencia, estos deberán convertirse a un factor K antes de programar el monitor. La información del factor K, cuando se la proporciona, suele encontrarse en el cuello del caudalímetro o estampada en el cuerpo de este. El factor K representa la cantidad de pulsos por unidad de volumen. Consulte [“Explicación de los factores K” en la página 40](#). El factor K es obligatorio para programar el monitor.

Ingreso al modo de Programación

Para acceder al modo de *Programación*, presione un momento y suelte el botón **MENÚ**. El monitor mostrará el indicador *Fluid*. Para acceder al modo de *Programación extendida*, mantenga presionado el botón **MENÚ** hasta que aparezca el indicador *Fluid*. Para volver al modo de *Ejecución*, presione **MENÚ**.

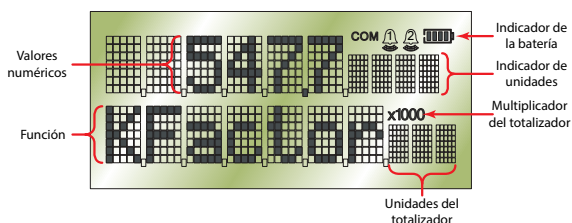
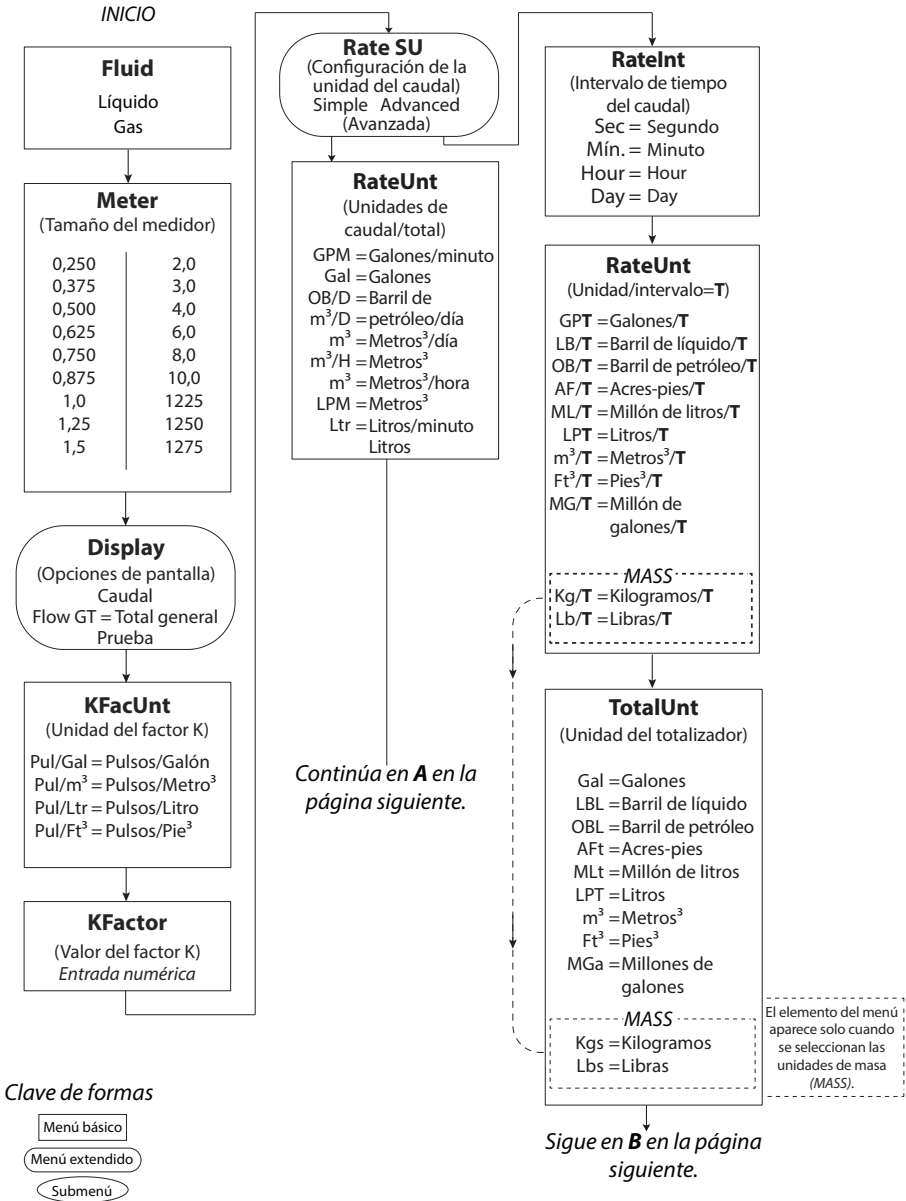
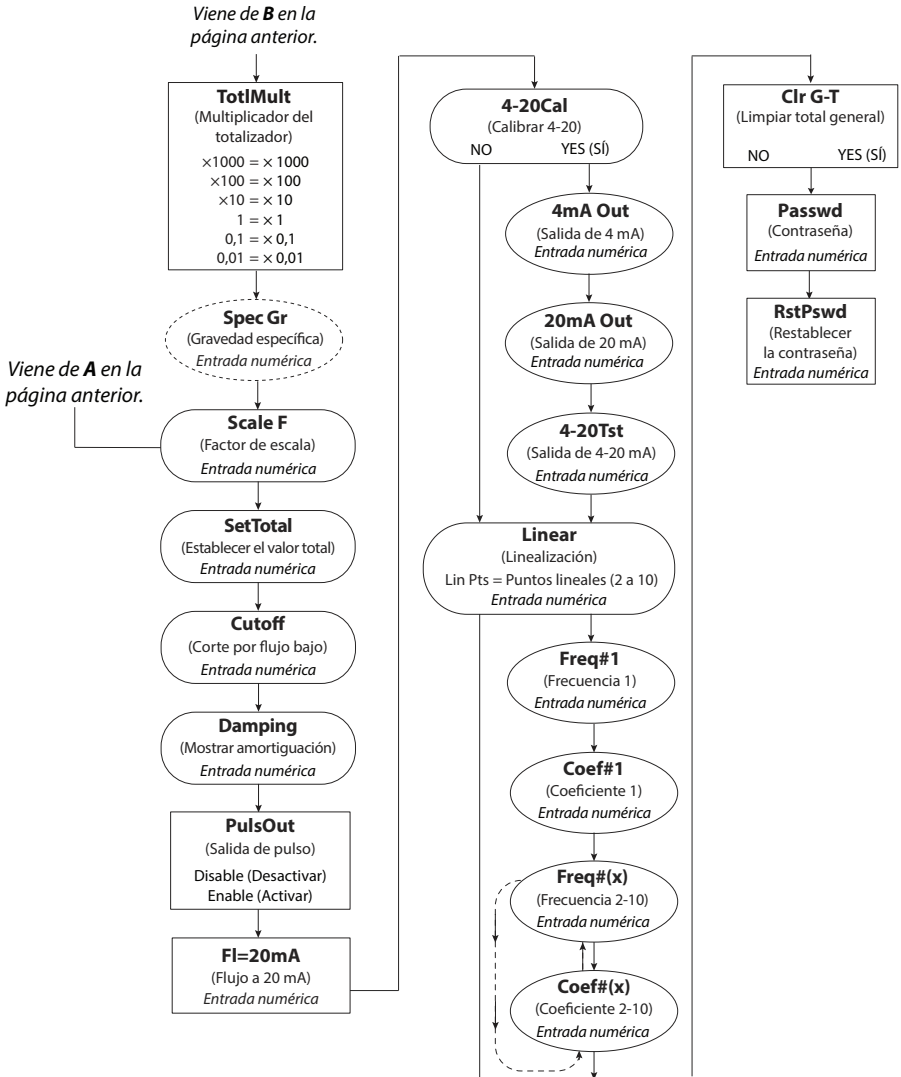


Figura 8: Pantalla del modo de Programación

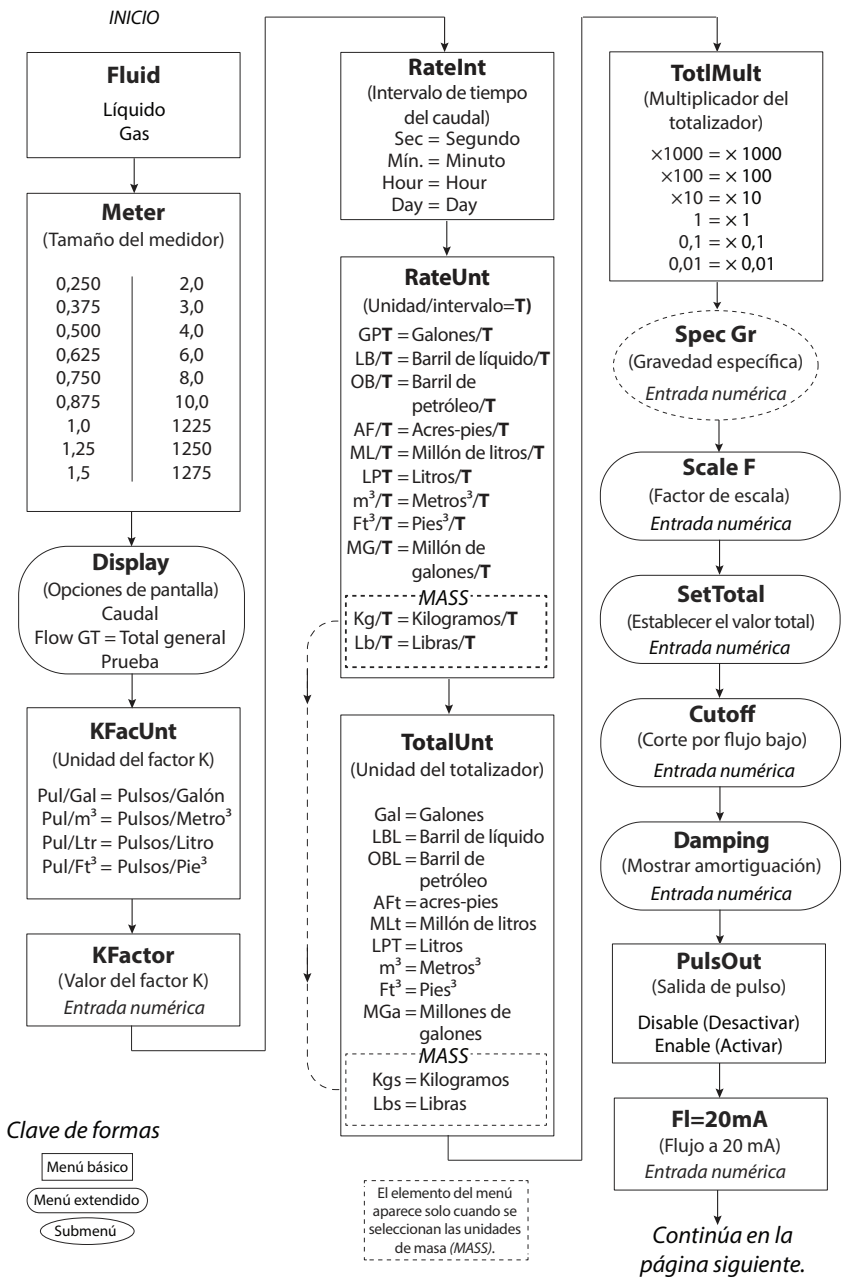
ESTRUCTURA DEL MENÚ
Líquido



Líquido (continuación)

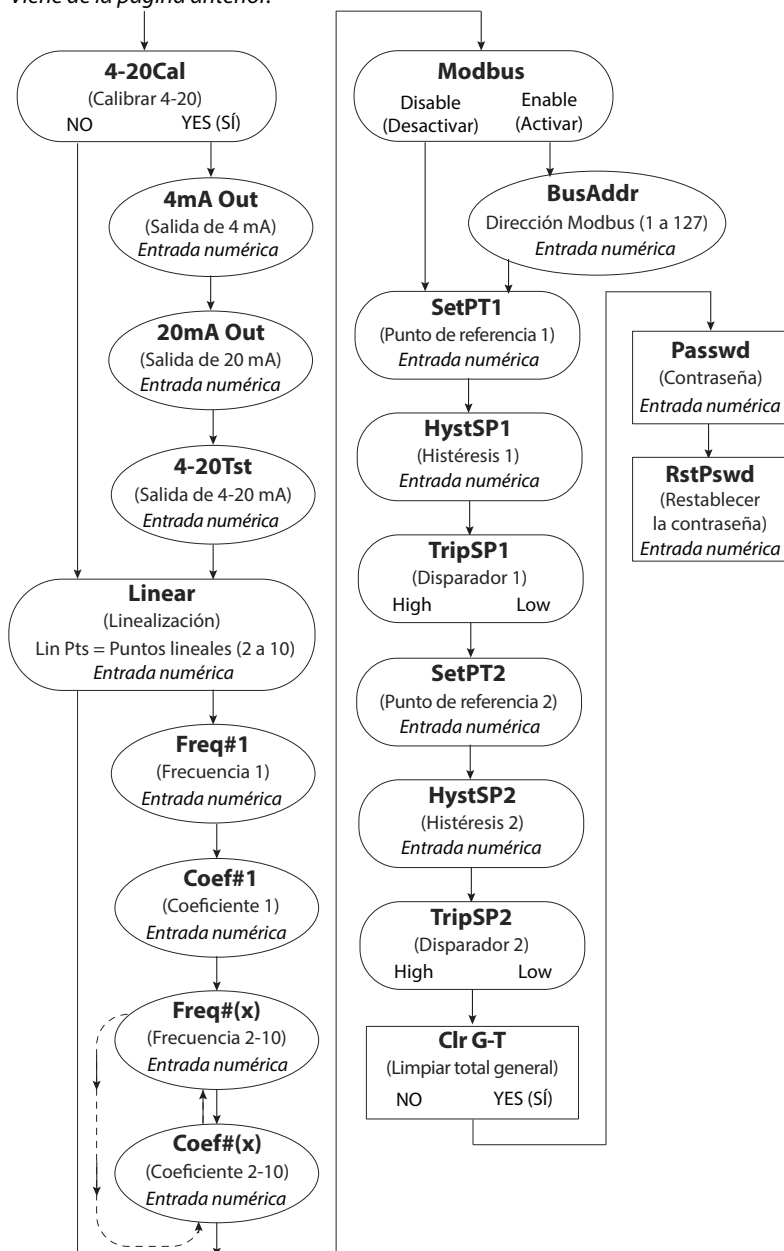


Líquido con E/S avanzada

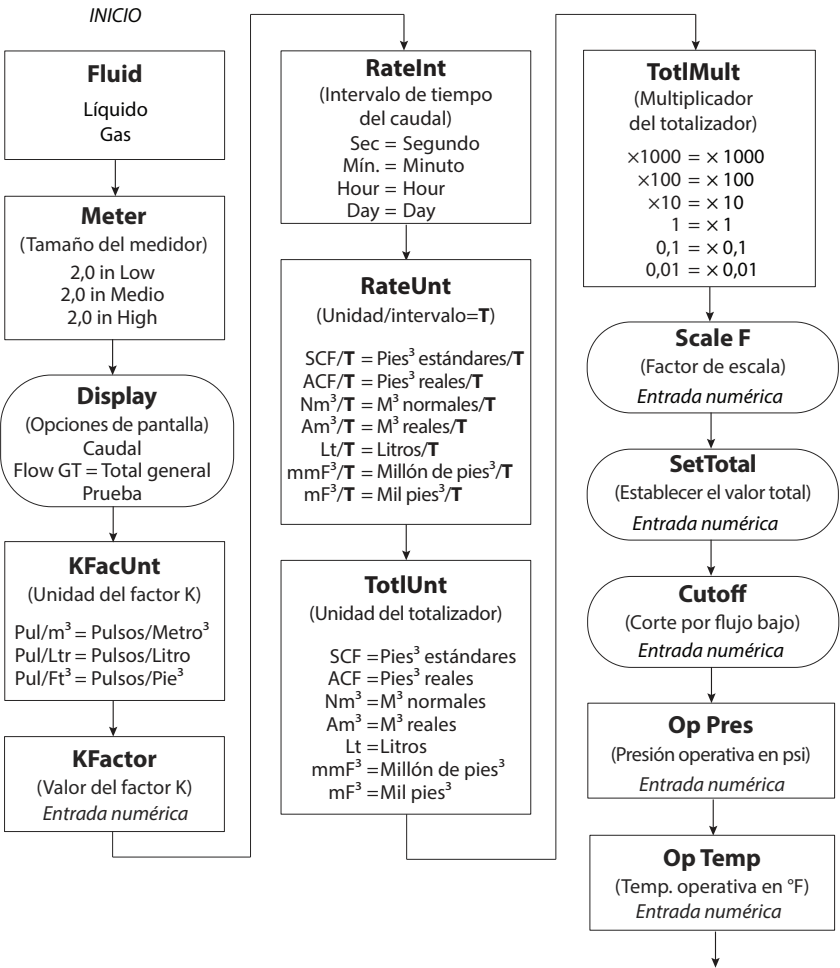


Líquido con E/S avanzada (continuación)

Viene de la página anterior.

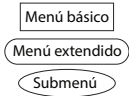


Gas

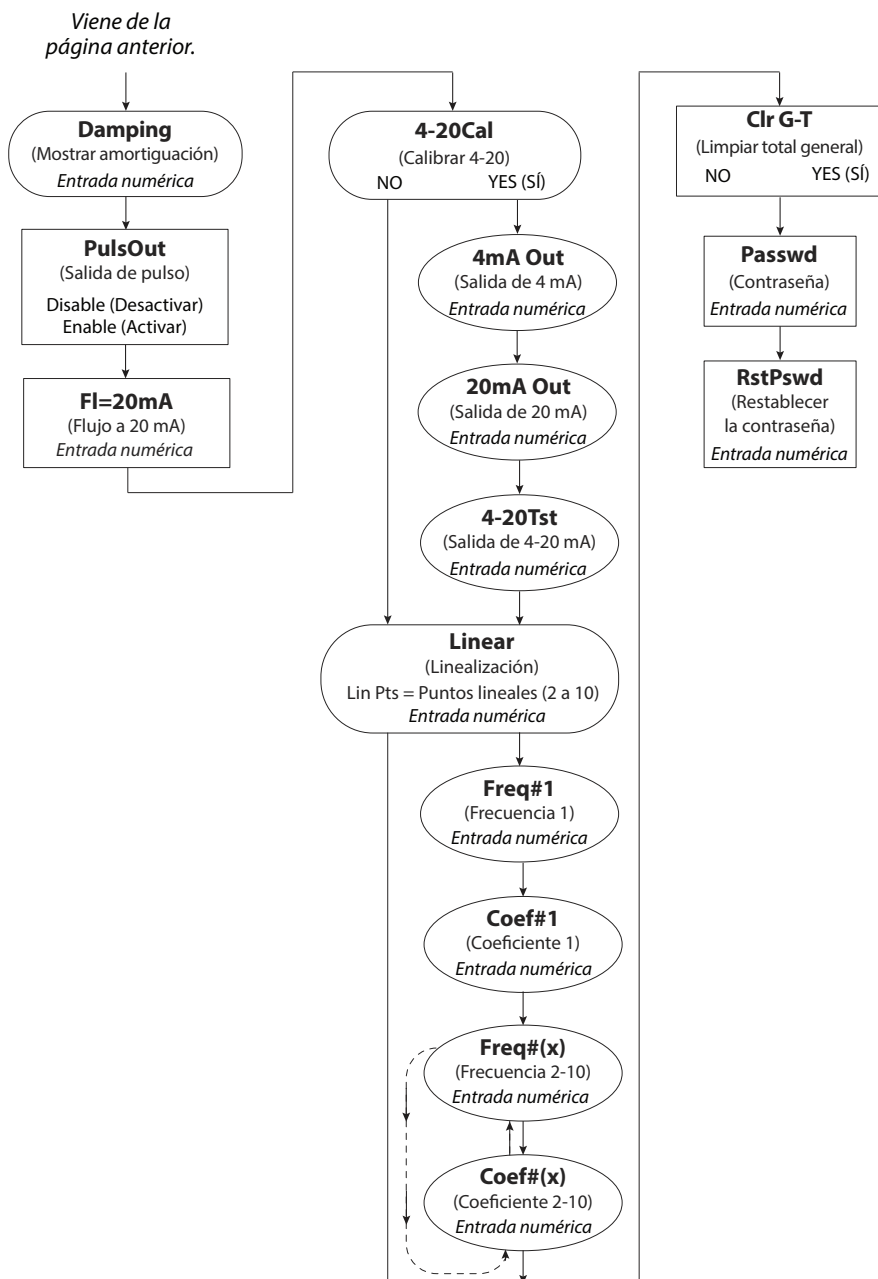


Continúa en la página siguiente.

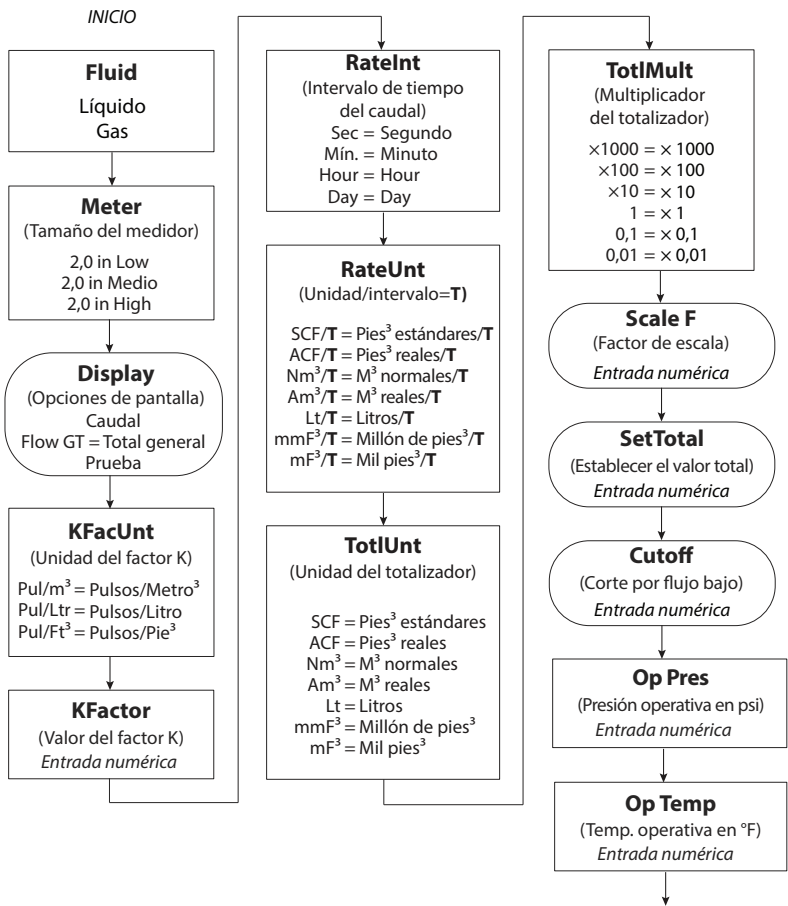
Clave de formas



Gas (continuación)

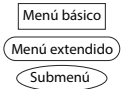


Gas con E/S avanzada

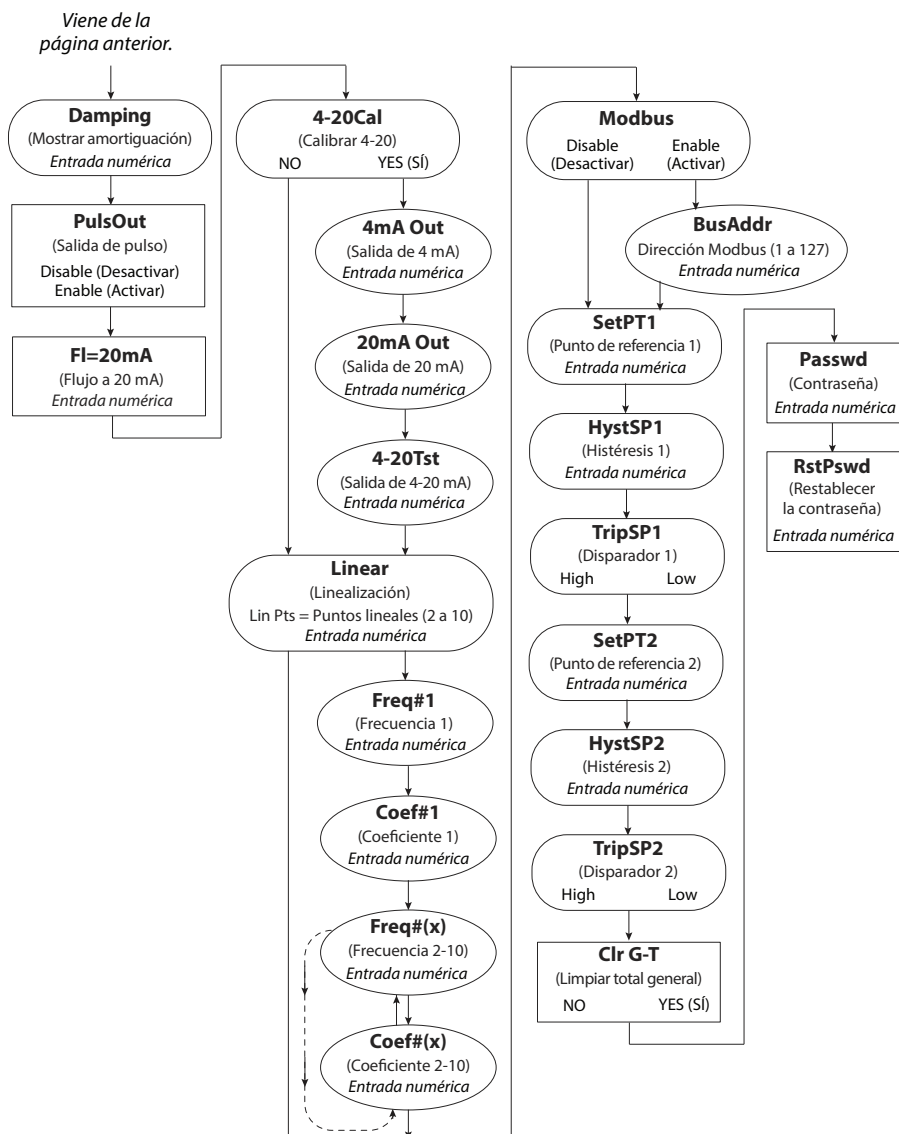


Continúa en la página siguiente.

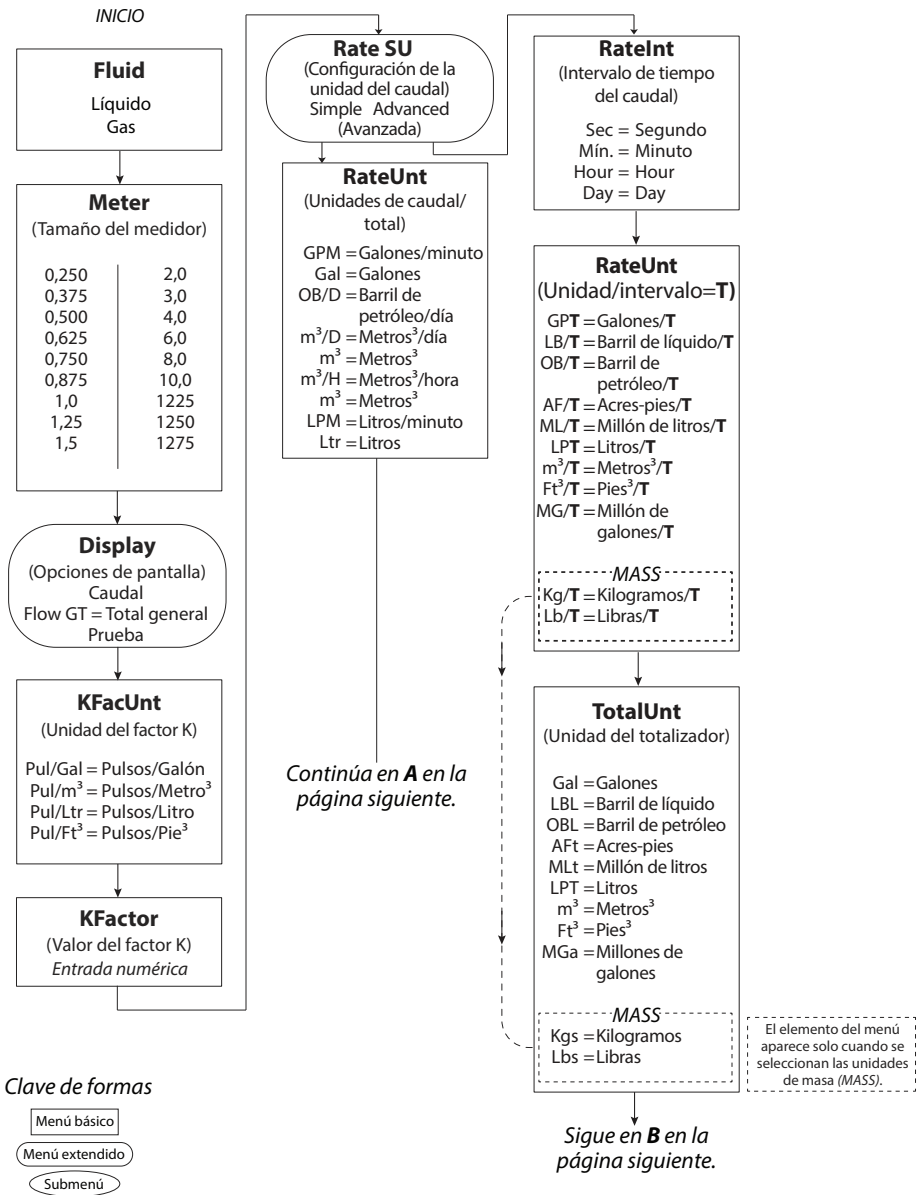
Clave de formas



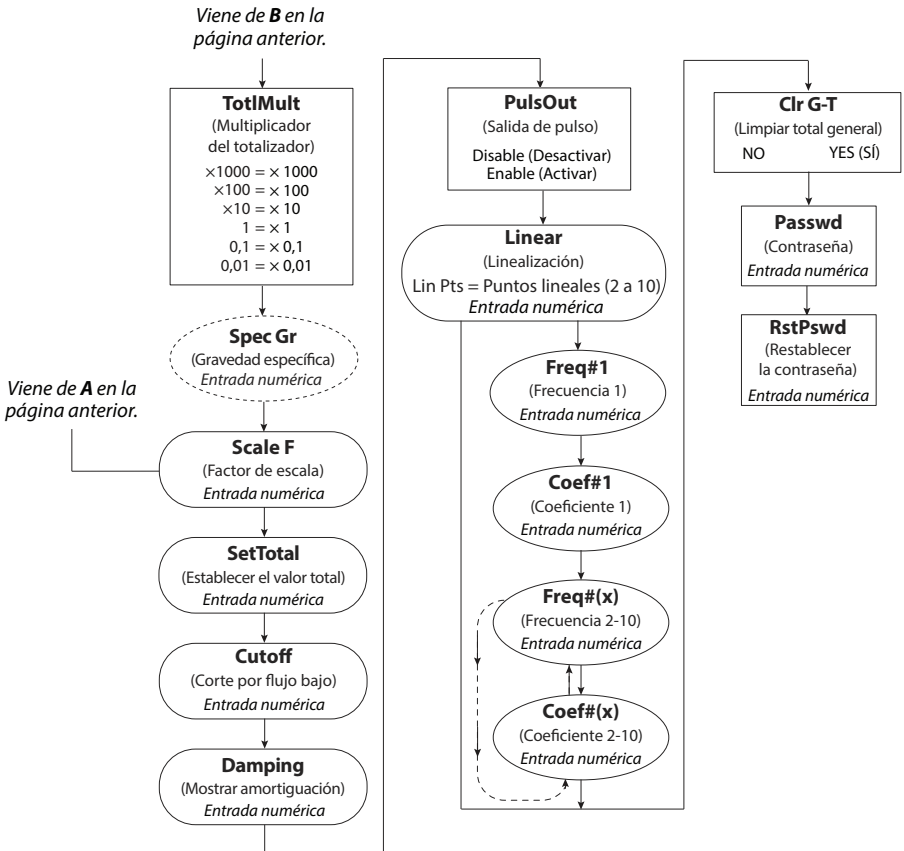
Gas con E/S avanzada (continuación)



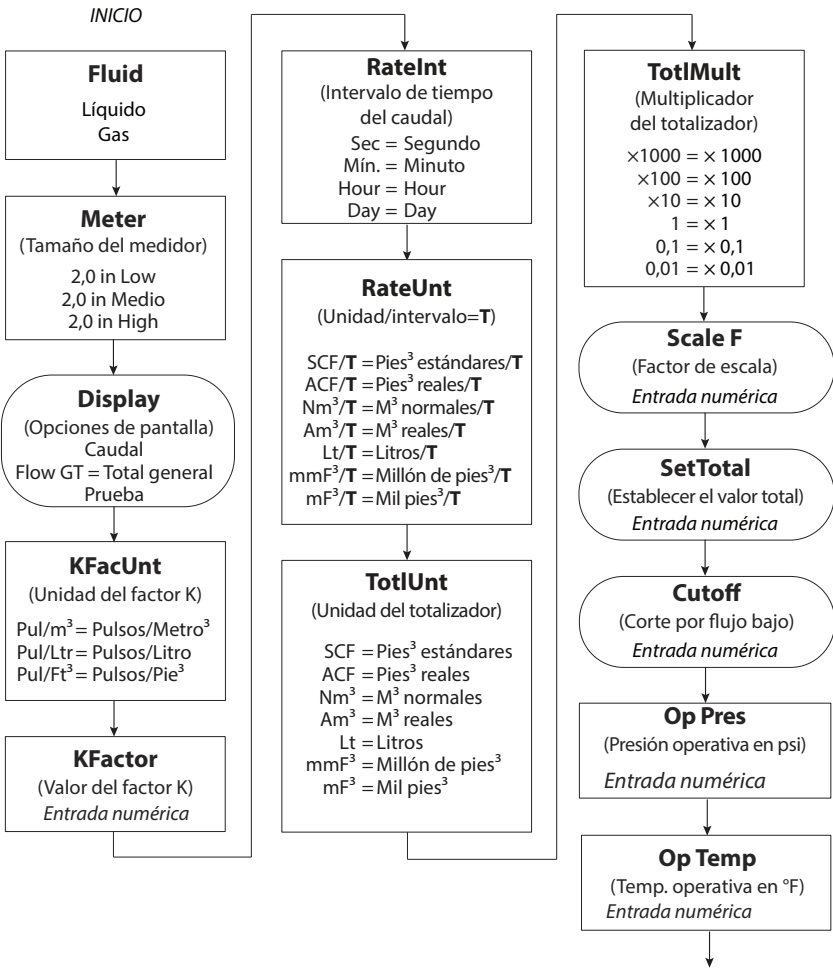
Líquido (propulsión solar)



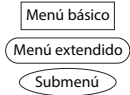
Líquido (propulsión solar) (continuación)



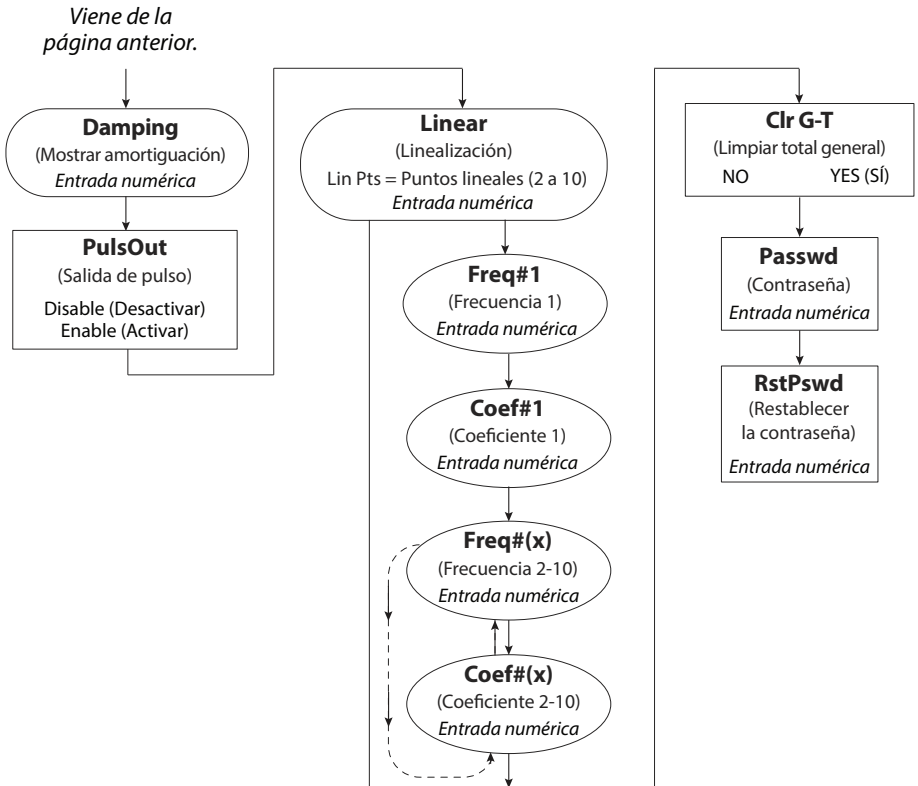
Gas (propulsión solar)



Clave de formas



Gas (propulsión solar) (continuación)



PROGRAMACIÓN

El orden de los parámetros de programación que aparecen a continuación supone que el medidor está configurado para líquidos. Los parámetros para fluidos gaseosos se encuentran en *“Gas” en la página 37.*

NOTA: Todos los siguientes parámetros aparecen en el modo de *Programación extendida*. Los parámetros con un asterisco (*) aparecen también en el modo de *Programación*.

Líquido

Seleccione el fluido*

En el indicador *Fluid*, presione **INGRESAR** para ver el tipo de fluido actual. Si el tipo de fluido actual es correcto, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el tipo de fluido, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para cambiar la selección entre *Liquid (Líquido)* y *Gas*. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Meter*.

Seleccione el tamaño del medidor*

En el indicador *Meter*, presione **INGRESAR** para ver el tamaño del medidor actual. Si el tamaño del medidor actual es correcto, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el tamaño del medidor, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para avanzar hasta el tamaño correcto. Presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente.

NOTA: La selección del tamaño del medidor se refiere su diámetro y no al tamaño de las conexiones. Para obtener una lista de tamaños del diámetro de las turbinas Blancett, consulte la tabla de factores K predeterminados en *“Valores predeterminados del factor K” en la página 38.*

NOTA: En el modo de *Programación*, el monitor pasará al parámetro *KFacUnit*. Consulte *“Seleccione la unidad del factor K del medidor*” en la página 25.*

Seleccione la función en pantalla

El monitor B2900 tiene tres configuraciones de pantalla: *Flow (Caudal)*, *Grand Total (Total general)* y *Test (Prueba)*.

Caudal

Use la configuración *Flow* para la operación normal del monitor. En este modo, la pantalla mostrará simultáneamente tanto el caudal instantáneo como el total actual. Consulte la *Figura 9.*

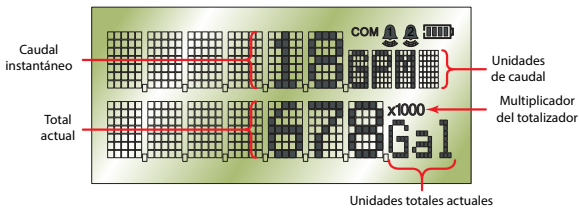


Figura 9: Caudal instantáneo y total actual

Total general

La configuración *Flow-GT* obliga al medidor a alternar entre el caudal instantáneo y el total general contabilizados en forma continua. Consulte la [Figura 10](#).

El total general es la sumatoria de todo el fluido que pasó por el medidor desde la última vez que se eliminó el total general. El totalizador está además del total actual que se muestra en pantalla, y está siempre activo.

Además, la pantalla de total general muestra la cantidad de veces que se llegó al valor máximo (9 999 999) y se pasó a cero.

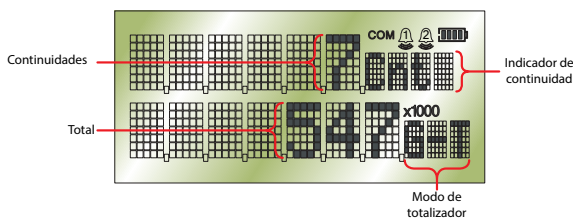


Figura 10: Total general

Prueba

La configuración *Test* coloca al monitor en un modo especial de diagnóstico que muestra la frecuencia de entrada actual y el contador de entrada acumulado. [Figura 11](#) muestra la disposición de los valores en el modo de Prueba. El modo de *Prueba* hace posible que usted vea la entrada de frecuencia que está midiendo el monitor y es sumamente útil para solucionar problemas y detectar interferencias.

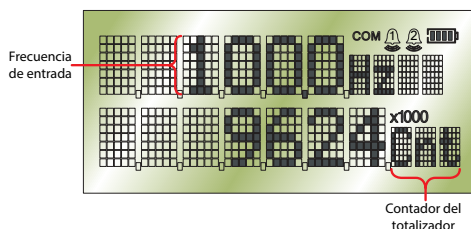


Figura 11: Pantalla del modo de Prueba

En el indicador *Display*, presione **INGRESAR** para ver la configuración de pantalla actual. Si la configuración de pantalla actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la configuración de pantalla, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para desplazarse por las opciones de pantalla. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *KFacUnit*.

Seleccione la unidad del factor K del medidor*

En el indicador *KFacUnt*, presione **INGRESAR**. La pantalla mostrará la unidad del factor K actual. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la unidad del factor K, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para desplazarse hasta la unidad correcta. Las unidades deben coincidir con las unidades para las que fue calibrado el medidor. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *KFactor*.

Ingrese el factor K del medidor*

NOTA: Para completar este paso se necesita el factor K proporcionado junto a su medidor o calculado a partir de los datos de calibración.

En el indicador *KFactor*, presione **INGRESAR**. El dígito más significativo del factor K parpadeará. Si el factor K actual es correcto, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el factor K, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el primer dígito del factor K del medidor. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita este procedimiento hasta haber ingresado todos los dígitos del factor K. Presione **INGRESAR** para guardar el factor K y pasar al parámetro *RateInt*.

NOTA: La cantidad de dígitos disponibles antes y después de la coma decimal estará determinada por el tamaño del diámetro del sensor de flujo que se utilice. Los factores K más grandes están vinculados a los tamaños de diámetro más pequeños. El máximo factor K disponible es 99 999,9. El mínimo es 1,000. Si se ingresa un número fuera de ese rango, en la pantalla parpadeará Limit (Límite) y se rechazará la entrada.

Seleccione el intervalo de caudal*

En el indicador *RateInt*, presione **INGRESAR**. El monitor parpadeará con el intervalo de tiempo actual. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a un intervalo de tiempo alternativo, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para avanzar hasta el intervalo de tiempo necesario. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *RateUnt*.

Seleccione las unidades de caudal*

En el indicador *RateUnt*, presione **INGRESAR**. El monitor parpadeará con la unidad de caudal actual. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a una unidad alternativa, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para avanzar hasta la unidad de caudal necesaria y presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *TotlUnt*.

Seleccione las unidades totales de medida*

En el indicador *TotlUnt*, presione **INGRESAR**. El monitor parpadeará con las unidades totales actuales. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a una unidad alternativa, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para avanzar hasta la unidad de totalización necesaria. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *TotlMul*.

Seleccione el multiplicador del total*

Este parámetro muestra el total del caudal acumulado en múltiplos de 10. Por ejemplo, la unidad de totalización óptima es 1000 galones, el total de unidades mostrará incrementos de un dígito por cada 1000 galones monitoreados. En el modo de Ejecución, con 1000 galones, el monitor indica un total de 1; con 3000 galones, el total indicado será 3. Esta función elimina la necesidad de mirar el total, contar los dígitos y agregar mentalmente los separadores de miles por cada múltiplo de 1000.

En el indicador *TotlMul*, presione **INGRESAR**. El monitor mostrará el multiplicador del total actual. Si la selección es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a un multiplicador alternativo, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para avanzar hasta la unidad de multiplicador necesaria y presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro siguiente.

NOTA: Si los parámetros *RateUnt* o *TotlUnt* se establecieron como libras o kilogramos, el monitor pasará al parámetro *Spec Gr*. En cualquier otra selección, el monitor pasará a *PulsOut* en el modo de Programación. Consulte [*"Salida de pulso del totalizador"*](#) en la [*página 29*](#).

Ingrese el valor de gravedad específica*

Las lecturas de masa en el monitor B2900 no están compensadas según la temperatura o la presión, así que lo mejor es ingresar la gravedad específica del fluido más cercana a la temperatura operativa del sistema. Dado que los líquidos son esencialmente no comprimibles, estos no requieren una compensación por presión.

En el indicador *Spec Gr*, presione **INGRESAR**. El dígito más significativo de la gravedad específica actual parpadeará. Si la gravedad específica actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a una gravedad específica alternativa, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito que parpadea hasta llegar al primer dígito de la nueva gravedad específica. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Cuando haya ingresado todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro siguiente.

NOTA: Si se eligió *Gas* como fluido, consulte *“Gas” en la página 37* y siga las instrucciones correspondientes a los parámetros para gas.

En el modo de *Programación*, el monitor pasará al parámetro *PulsOut*. Consulte *“Salida de pulso del totalizador*” en la página 29*.

Ingrese un factor de escala

El factor de escala sirve para forzar un cambio de alcance global. Por ejemplo, en el modo de *Ejecución*, la pantalla lee un tres por ciento constante por debajo de los valores esperados en todos los caudales. En lugar de cambiar los parámetros del factor K y de linealización en forma individual, el factor de escala puede establecerse en 1,03 para corregir las lecturas. El rango de los factores de escala va de 0,10 a 5,00. El factor de escala predeterminado es 1,00.

En el indicador *Scale F*, presione **INGRESAR**. El primer dígito del factor de escala existente parpadeará. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar a un factor de escala alternativo, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito en pantalla hasta que coincida con el primer dígito del nuevo factor de escala. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita el procedimiento para todos los dígitos. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *SetTotl*.

NOTA: Si el número ingresado está fuera del rango, en la pantalla parpadeará *Limit (Límite)* y se rechazará la entrada.

Total predeterminado

El parámetro de total predeterminado establece una cantidad predeterminada para el totalizador. El valor predeterminado puede tener siete dígitos hasta 8 888 888.

En el indicador *SetTotl*, presione **INGRESAR**. El monitor mostrará el total determinado actual. Si el total determinado es correcto, presione **DERECHA** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el total determinado, presione **INGRESAR** nuevamente. El primer dígito del total predeterminado actual parpadeará. Presione **ARRIBA** para incrementar el dígito en pantalla hasta que coincida con el primer dígito del valor predeterminado correcto. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita el procedimiento para todos los dígitos. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Cutoff (Corte)*.

NOTA: Si el número ingresado está fuera del rango, en la pantalla parpadeará *Limit (Límite)* y se rechazará la entrada.

Corte por flujo bajo (Low Flow Cutoff)

El corte por flujo muestra los caudales (que pueden estar presentes cuando las bombas están apagadas y las válvulas están cerradas) como caudal cero en el monitor de flujo. Un valor típico sería de aproximadamente un cinco por ciento del caudal máximo del sensor de flujo.

Ingrese el corte por flujo bajo como un valor de flujo real. Por ejemplo, si el caudal máximo correspondiente al sensor de flujo era de 100 gpm, establezca el valor de corte por flujo bajo en 5,0.

En el indicador *Cutoff*, presione **INGRESAR**. El primer dígito del corte por flujo bajo actual parpadeará. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el corte por flujo bajo, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito en pantalla hasta que coincida con el primer dígito del nuevo corte por flujo bajo. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita el procedimiento para todos los dígitos. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Damping*.

NOTA: Si el número ingresado está fuera del rango, en la pantalla parpadeará Limit y se rechazará la entrada.

NOTA: Si el fluido que se mide está configurado como *Gas*, el monitor pasará a *Op Pres* en el modo de *Programación extendida*. Consulte [“Gas” en la página 37](#).

Factor de amortiguación

El factor de amortiguación se incrementa para mejorar la estabilidad de las lecturas de flujo. Los valores de amortiguación se disminuyen para permitir que el monitor reaccione con mayor velocidad a los valores de flujo cambiantes. Este parámetro puede ser cualquier valor entre 0 y 99, con un 20 % como valor predeterminado.

En el indicador *Damping (Amortiguación)*, presione **INGRESAR**. El dígito más significativo de la configuración actual parpadeará. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar el valor de amortiguación, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el nuevo valor de amortiguación. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *PulsOut*.

Salida de pulso del totalizador*

El parámetro *PulsOut* puede estar *activado* o *desactivado*. Cuando está *activado*, la salida genera un pulso de amplitud fija y 30 mS de duración cada vez que aumenta el dígito menos significativo del totalizador. La amplitud del pulso depende del nivel de voltaje de la alimentación conectada a la salida de pulso y está limitada a un máximo de 28 VCC.

El monitor B2900 ofrece dos tipos de pulso de totalizador. La salida FET de drenaje abierto básica, [Figura 12](#), ofrece un pulso de salida con referencia a tierra que oscila entre aproximadamente 0,7 VCC y el recorte de corriente virtual.

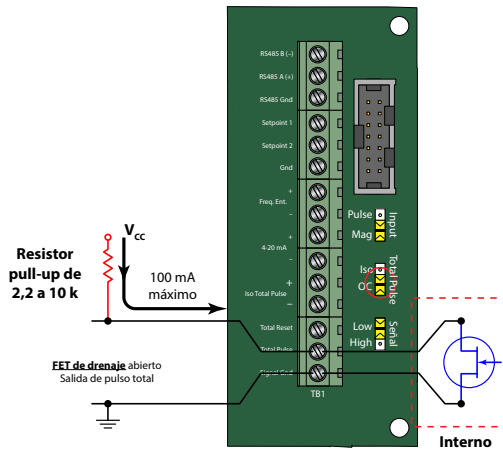


Figura 12: Conexiones de drenaje abierto (NEMA 4X)

La salida de pulso aislado (ISO, por su sigla en inglés), [Figura 13](#), es una salida de colector abierto con el emisor del transistor conectado a la terminal de salida negativa y sin referencia a tierra. Esta salida está aislada ópticamente de la señal de entrada en el caso de sistemas que exigen un pulso de salida totalmente aislado.

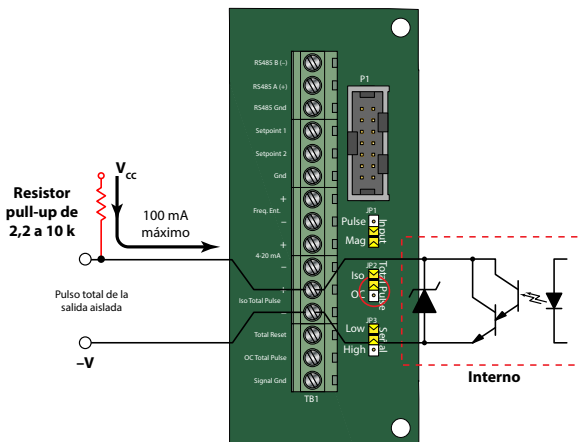


Figura 13: Conexiones de colector abierto aisladas ópticamente (NEMA 4X)

Ambas salidas tienen una capacidad de corriente máxima de 100 mA y requieren un resistor pull-up. El valor del resistor pull-up depende del voltaje de alimentación y de la corriente máxima que exige el dispositivo de carga.

Flujo a 20 mA

Esta configuración suele representar el caudal máximo del sensor de flujo conectado a la pantalla, pero son posibles otras entradas.

En el indicador $FI=20mA$, presione **INGRESAR**. El primer dígito de la configuración actual parpadeará. Si la configuración actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Si la configuración actual requiere un cambio, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito en pantalla hasta que coincida con el primer dígito del valor de flujo máximo deseado. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita el procedimiento para todos los dígitos del flujo máximo a 20 mA. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *4-20Cal*.

En el modo de *Programación*, el monitor pasará al parámetro *Clr G-T*. Consulte "*Limpiar total general*" en la página 36.

Calibración de 4 a 20 mA

Esta configuración permite realizar un ajuste fino del convertidor de digital a analógico (DAC, por su sigla en inglés) que controla la salida de 4 a 20 mA. Si fuera necesario ajustar la salida por cualquier motivo, se empleará el procedimiento de calibración de 4 a 20 mA.

En el indicador 4-20Cal, presione **INGRESAR**. El monitor indicará No. Si no necesita completar la calibración de 4 a 20, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro *Linear (Lineal)*. Consulte *“Linealización” en la página 31*. Para completar la calibración de 4 a 20, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para cambiar la indicación en pantalla a Yes (Sí). Presione **INGRESAR** para pasar al parámetro 4mA Out.

El DAC que se usa en el monitor B2900 es un dispositivo de doce bits. Las entradas válidas van de 0 a 4095.

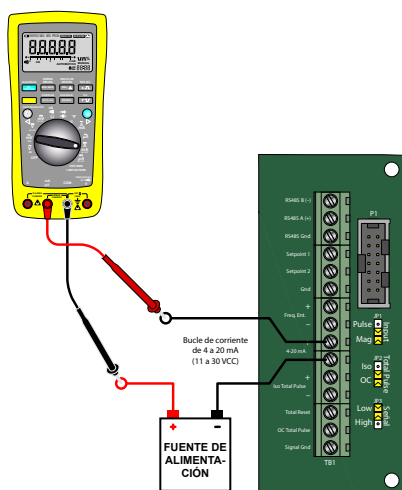


Figura 14: Configuración de calibración de 4 a 20 mA

Ajuste de 4 mA

Para establecer el valor de 4 mA, conecte un amperímetro en serie con la fuente de alimentación en bucle, tal como indica la [Figura 14 en la página 30](#). La configuración del DAC de 4 mA habitualmente es de 35 a 50. En el indicador *4mA Out*, presione **ARRIBA** para aumentar o **DERECHA** para disminuir la salida actual mientras observa el amperímetro. Cuando en el amperímetro se establezca una lectura constante de 4 mA, presione **INGRESAR** en el monitor para guardar la salida y pasar al parámetro *20mAOut*.

Ajuste de 20 mA

El ajuste de 20 mA se realiza mediante el mismo procedimiento que el ajuste de 4 mA.

Prueba de 4 a 20 mA

La prueba de 4 a 20 mA simula los valores de salida de 4 a 20 mA para controlar el seguimiento de la salida. En el indicador *4-20 Test* parpadeará la salida actual. Presione **ARRIBA** para aumentar la salida de mA simulada o **DERECHA** para disminuirla en cantidades de 1 mA. El amperímetro debería realizar el seguimiento de la salida de mA simulada. Si no fuera necesaria una prueba de 4 a 20 mA, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro *Linear*.

NOTA: Si presiona **INGRESAR** cuando el monitor está en el modo de *Prueba*, saldrá del modo de prueba y pasará al siguiente parámetro de programación.

Linealización

Linealice el monitor para incrementar la precisión. La función de linealización acepta un máximo de diez puntos y exige datos de calibración adicionales del medidor que se use con el monitor. Habitualmente, la información de calibración se puede obtener en tres, cinco y diez puntos del fabricante del caudalímetro. Si la linealización no fuera necesaria, presione **DERECHA** para pasar al parámetro Modbus. Consulte ["Modbus" en la página 32](#). Para completar la linealización, presione **INGRESAR** en el indicador *Linear*. El medidor pasará al parámetro *Lin Pts*.

Cantidad de puntos

Aparecerá en pantalla el valor *Lin Pts*. Si la cantidad de puntos está fijada en 0, la linealización está desactivada. Presione **INGRESAR**. El dígito más significativo de la cantidad de puntos comenzará a parpadear. El primer número solo puede ser 1 o 0. Presione **ARRIBA** para cambiar el primer dígito. Presione **DERECHA** para pasar al dígito menos significativo.

NOTA: Si el número ingresado está fuera del rango, en la pantalla parpadeará *Limit (Limite)* y se rechazará la entrada.

Presione **INGRESAR** para pasar al indicador *Freq#1*.

NOTA: Si la cantidad de puntos lineales se fija en 1, el monitor B2900 supone que usted está ingresando la frecuencia y el coeficiente máximos. Además, el medidor supone que el primer punto implicado tiene una frecuencia de 0 Hz y un coeficiente de 0.

Frecuencia

En el indicador *Freq#1*, presione **INGRESAR**. El primer dígito de la entrada de frecuencia del primer punto lineal parpadeará. Presione **ARRIBA** para aumentar los valores numéricos y **DERECHA** para cambiar la posición del número que está ingresando. Cuando haya terminado de ingresar el valor de la frecuencia, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Coef#1*.

Coficiente

El coeficiente es el valor que se aplica al factor K nominal para corregirlo y lograr el factor K exacto para ese punto. El coeficiente se calcula dividiendo el factor K promedio (nominal) correspondiente a ese punto por el factor K real del caudalímetro.

$$\text{Coeficiente lineal} = \frac{\text{Factor K nominal}}{\text{Factor K real}}$$

En el indicador *Coef#1*, presione **INGRESAR**. El primer dígito del coeficiente parpadeará. Presione **ARRIBA** para aumentar el dígito y **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Cuando haya ingresado todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar y pasar a la siguiente entrada de frecuencia.

Siga ingresando pares de puntos de frecuencia y coeficiente hasta haber ingresado todos los datos. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro Modbus.

NOTA: Los valores de frecuencia se deben ingresar en orden ascendente. Si se ingresa un valor de frecuencia bajo después de un valor alto, el monitor B2900 parpadeará con *Limit* en pantalla, seguido del valor de frecuencia mínimo aceptable para la pantalla.

Ejemplo:

Los siguientes son datos reales que se tomaron de un sensor de flujo de turbina de una pulgada calibrado con agua.

| Tabla de datos de calibración de la unidad bajo prueba (UUT) en GPM | | | | | |
|---|----------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| Real | Frecuencia UUT | Factor K real UUT | K nominal (Hz x 60) | Coeficiente lineal | Error en bruto |
| 50,02 gpm | 755,900 Hz | 906,72 unidades/galón estadounidense | 49,72 gpm | 1,0060 | 0,59% |
| 28,12 gpm | 426,000 Hz | 908,96 unidades/galón estadounidense | 28,02 gpm | 1,0035 | 0,35% |
| 15,80 gpm | 240,500 Hz | 913,29 unidades/galón estadounidense | 15,82 gpm | 0,9987 | -0,13% |
| 8,88 gpm | 135,800 Hz | 917,57 unidades/galón estadounidense | 8,93 gpm | 0,9941 | -0,59% |
| 4,95 gpm | 75,100 Hz | 910,30 unidades/galón estadounidense | 4,94 gpm | 1,0020 | 0,20% |
| K nominal (NK) | | 912,144 | | — | — |

Tabla 1: Datos de linealización de muestra

En este ejemplo, el coeficiente lineal ya fue calculado por el programa de calibración, por lo que solo se requiere ingresar “5” en la cantidad de puntos lineales (parámetro *Lin Pts*) y luego ingresar, en orden, los cinco pares de datos de frecuencia y coeficiente lineal.

Modbus

El parámetro de salida Modbus puede estar activado o desactivado. Cuando está activado, las comunicaciones con el monitor B2900 se llevan a cabo utilizando el protocolo Modbus RTU. Consulte *“Interfaz Modbus” en la página 43* para obtener más información.

En el indicador *Modbus*, presione **INGRESAR**. Se mostrará el estado actual de la salida Modbus. Si el estado actual es correcto, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la configuración de Modbus, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para cambiar de un estado a otro. Cuando aparezca el estado correcto, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *BusAddr*.

Dirección del bus

Si la salida Modbus está activada, debe elegir una dirección Modbus válida. Cada dispositivo que se comunica a través del bus de comunicación RS485 utilizando el protocolo Modbus debe tener una dirección de bus única. Los valores de dirección van desde 0 hasta 127, con 0 como valor predeterminado.

En el indicador *BusAddr*, presione **INGRESAR**. El primer dígito de la dirección parpadeará. Si la configuración actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la dirección, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito en pantalla hasta que coincida con el primer dígito de la nueva dirección del bus. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Repita el procedimiento para todos los dígitos de la dirección. Presione **INGRESAR** para guardar la nueva dirección y pasar al parámetro *Baud*.

Tasa de transferencia

Si se utiliza Modbus, todos los dispositivos conectados al bus deben estar configurados con la misma tasa de transferencia. La tasa de transferencia se expresa en “bits por segundo” y define la velocidad de la red para transferir datos. El monitor B2900 se puede modificar para emplear cualquiera de las siguientes tasas de transferencia: 9600, 19 200, 38 400, 57 600 y 115 200.

Consulte *“Interfaz Modbus” en la página 43* para obtener más información.

En el indicador *Baud*, presione **INGRESAR**. El estado actual de la tasa de transferencia aparecerá en pantalla y su valor predeterminado será 9600. Si el estado actual es correcto, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la configuración de la tasa de transferencia, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para desplazarse por las opciones. Cuando aparezca el estado correcto, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *SetPt1*.

Puntos de referencia

Los puntos de referencia permiten que el medidor envíe una señal cuando se cumple una condición de flujo específica. Normalmente se usan para indicar condiciones de flujo alto o bajo que requieren atención. El monitor B2900 tiene dos salidas de colector abierto controladas por la función de punto de referencia.

Los transistores de punto de referencia tienen las mismas limitaciones de corriente y requisitos de configuración que los transistores de salida de pulso del totalizador que se describieron anteriormente. Consulte la *Figura 12 en la página 29* y la *Figura 13 en la página 29*.

Tanto el punto de referencia 1 como el punto de referencia 2 se configuran con los mismos procedimientos, pero las condiciones de histéresis y disparo se establecen por separado para cada salida del punto de referencia.

NOTA: En la mayoría de los casos, la capacidad de corriente de un transistor de colector abierto no es suficiente para operar contadores anticuados que dependían del cierre de contacto de los relés. Cuando se utilicen con circuitos de contadores básicos, será necesario contar con un relé de estado sólido.

Punto de referencia 1

El punto de referencia corresponde al valor de flujo en el que cambia el estado del transistor de salida. Se lo establece con las mismas unidades que las unidades de caudal.

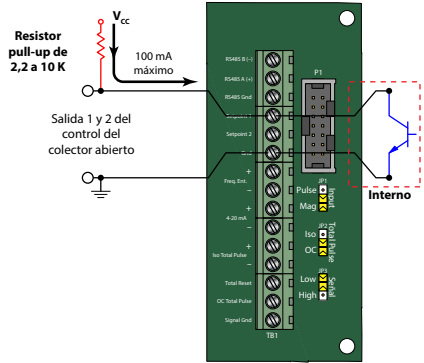


Figura 15: Salida del punto de referencia (NEMA 4X)

En el indicador *SetPt 1*, presione **INGRESAR**. El dígito más significativo de la configuración actual parpadeará. Si la configuración actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la configuración actual, presione **DERECHA** para pasar al primer dígito del punto de referencia deseado. Presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el primer número del punto de referencia deseado. Repita el procedimiento para todos los dígitos del punto de referencia. Presione **INGRESAR** para guardar el nuevo punto de referencia y pasar al parámetro *HystSP1*.

Histéresis 1

El parámetro de histéresis modifica la manera en que reacciona el transistor de salida y evita que una salida se encienda y apague rápidamente cuando el caudal programado sea igual o muy cercano al punto de referencia.

Por ejemplo, hay una alarma por flujo bajo preparada para activarse cuando el flujo cae por debajo de un punto preprogramado. Cuando el flujo baja al punto de referencia, incluso pequeños cambios de flujo por encima del punto de referencia apagan la salida, lo cual desactiva la alarma. Sin histéresis, si el caudal fluctúa levemente por encima o por debajo del punto de referencia, la salida alternará rápidamente entre los estados de encendido y apagado. Consulte la [Figura 16 en la página 35](#). El valor de histéresis se establece con las mismas unidades que las unidades de caudal.

En el indicador *HystSP1*, presione **INGRESAR**. El dígito más significativo de la configuración actual parpadeará. Si la configuración actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la configuración actual, presione **DERECHA** para pasar al primer dígito del nuevo valor de histéresis. Presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el primer número de la nueva histéresis. Repita el procedimiento para todos los dígitos de la histéresis y luego presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *TripSP1*.

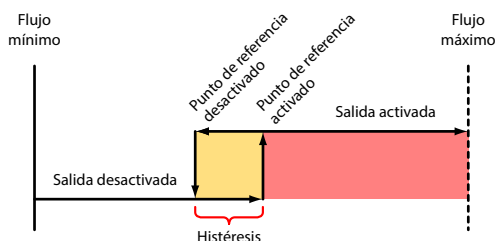


Figura 16: Acciones del punto de referencia

NOTA: Ni el valor del punto de referencia ni el de la histéresis se revisan para constatar la compatibilidad con el tamaño del medidor. Compruebe los valores para evitar que las salidas funcionen de manera inesperada.

Punto de referencia 1 disparador

El parámetro del disparador se puede establecer en *High* (Alto) o *Lo* (Bajo). Cuando se establezca en *High*, el transistor de colector abierto dejará de conducir y enviará la salida alta cuando se alcance el punto de referencia. La salida no volverá al nivel bajo, a menos que el caudal caiga por debajo del punto de referencia menos el valor de la histéresis. Cuando se establezca en *Lo*, el transistor de colector abierto comenzará a conducir y enviará la salida baja cuando se alcance el punto de referencia. La salida no volverá al nivel alto, a menos que el caudal supere el punto de referencia más el valor de la histéresis.

Por ejemplo, si el punto de referencia es 10 gpm, la histéresis se establecerá en 2 gpm y el punto de referencia disparador se establecerá en *High*. Consulte la [Figura 17](#). Cuando el flujo supere los 10 gpm, el transistor de colector abierto dejará de conducir y la salida pasará a alto. La salida permanecerá alta hasta que el caudal caiga por debajo de 8 gpm, que es el punto de referencia (10 gpm) menos la histéresis (2 gpm).

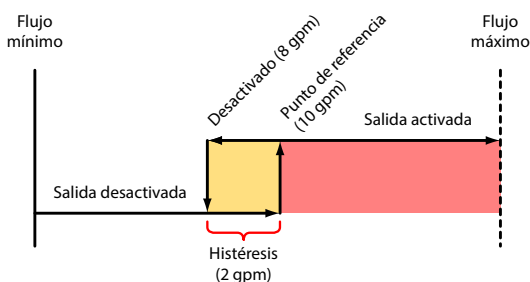


Figura 17: Ejemplo de punto de referencia

En el indicador *TripSP1*, presione **INGRESAR**. Aparecerá la configuración actual de la condición de disparo. Si la configuración actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente.

Si la configuración actual requiere un cambio, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para cambiar a la opción alternativa. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *SetPt 2*.

Los parámetros *SetPt 2*, *HystSP2* y *TripSP2* se establecen utilizando los mismos procedimientos que con los parámetros *SetPt 1*, *HystSP1* y *TripSP1*. Cuando haya ingresado estos parámetros, el monitor pasará al parámetro *Clr G-T*.

Limpiar total general

En el indicador *Clr G-T*, presione **INGRESAR**. El monitor mostrará *No* en la pantalla. Para limpiar el total general, presione **ARRIBA** o **DERECHA** para cambiar de *No* a *Yes (Sí)*. Presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Passwd*.

El totalizador también se puede resetear utilizando un reinicializador de hardware, tal como se indica en la [Figura 18](#), o presionando **MENÚ** e **INGRESAR** al mismo tiempo.

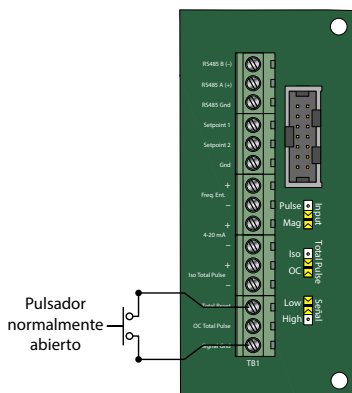


Figura 18: Reseteo de hardware NEMA 4X

Contraseña

La configuración de contraseña restringe el acceso a los modos de *Programación* y de *Programación extendida*. Inicialmente, la contraseña está establecida totalmente con ceros y cualquier usuario puede modificar este parámetro. Para cambiar la contraseña, presione **INGRESAR** en el indicador *Passwd*. El primer dígito parpadeará. Presione **ARRIBA** para aumentar el dígito y **DERECHA** para pasar el dígito siguiente. Después de ingresar todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar la contraseña y pasar a *RstPswd*. Ahora es obligatorio proporcionar la nueva contraseña para ingresar a cualquiera de los modos de programación. Con esta contraseña establecida, cualquier usuario podrá resetear los totales guardados en el monitor.

Reseteo de la contraseña

El parámetro para resetear la contraseña restringe el reseteo de los totales en el monitor. También debe establecerse la *Contraseña* para restringir el reseteo del total. Inicialmente, la contraseña está establecida totalmente con ceros y cualquier usuario puede resetear los totales guardados en el monitor. Para cambiar la contraseña, presione **INGRESAR** en el indicador *RstPswd*. El primer dígito parpadeará. Presione **ARRIBA** para aumentar el dígito y **DERECHA** para pasar el dígito siguiente. Después de ingresar todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar la contraseña y volver al parámetro *Fluid*. Ahora deberá resetear la contraseña para resetear los totales en el monitor.

NOTA: Si ingresa una contraseña en la pantalla *Passwd* y deja la contraseña en blanco en la pantalla *RstPswd*, se podrá resetear los totales (sin necesidad de una contraseña), pero restringiendo la modificación de la programación.

Gas

Presión operativa

En el indicador *Op Pres*, presione **INGRESAR**. El primer dígito de la configuración actual de presión parpadeará. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la presión operativa, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el primer dígito del valor de presión correcto. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Cuando haya ingresado todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro *Op Temp*.

Temperatura operativa

En el indicador *Op Temp*, presione **INGRESAR**. El primer dígito de la configuración actual de temperatura parpadeará. Si la selección actual es correcta, presione **INGRESAR** para pasar al parámetro siguiente. Para cambiar la temperatura operativa, presione **ARRIBA** para incrementar el dígito hasta que coincida con el primer dígito del valor de presión correcto. Presione **DERECHA** para pasar al dígito siguiente. Cuando haya ingresado todos los dígitos, presione **INGRESAR** para guardar y pasar al parámetro siguiente.

En el modo de *Programación*, el monitor pasará al parámetro *PulsOut*. Consulte [“Salida de pulso del totalizador*” en la página 29](#).

En el modo de *Programación extendida*, el monitor pasará al parámetro *Damping*. Consulte [“Factor de amortiguación” en la página 28](#).

Volver al modo de Ejecución

Después de ingresar todos los parámetros, presione **MENÚ**. En el menú aparecerán las opciones guardadas, seguidas de una pantalla en blanco y del número de versión del firmware. A continuación, el monitor volverá al modo de *Ejecución*.

GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

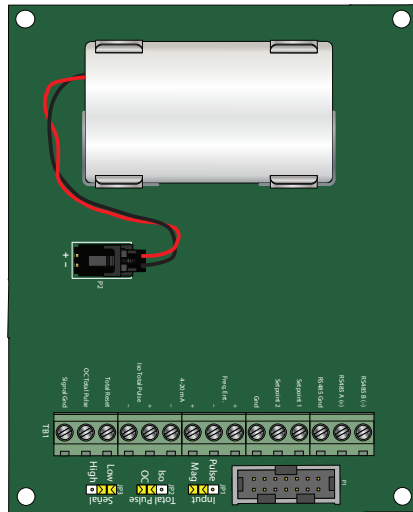
| Problema | | Solución |
|--|--------------------|---|
| No funciona la pantalla LCD | Batería | Revise el voltaje de la batería. Debería ser de 3,6 VCC. Si la entrada es de 3,4 VCC o menos, reemplace la batería. |
| | Corriente en bucle | Compruebe que la entrada sea de 4 a 20 mA. El voltaje debe estar entre el voltaje de alimentación mínimo y el máximo, y ser capaz de suministrar la suficiente corriente para el funcionamiento de la pantalla. El voltaje de entrada se revisa a través de todas las terminales de 4 a 20 mA o en forma paralela. La corriente se revisa con el amperímetro en serie con la salida de 4 a 20 mA. |
| No se muestra el caudal o el total | | Revise la conexión desde el captador del medidor hasta las terminales de entrada de la pantalla. Revise que no haya partículas en el rotor del medidor de la turbina. El rotor debe girar libremente. Compruebe la programación del monitor de flujo. |
| La pantalla de caudal interpreta constantemente la lectura | | Esto suele ser un indicador de interferencias externas. Mantenga todos los cables de CA separados de los cables de CC. Compruebe que no haya motores grandes cerca del captador del medidor. Revise que no haya antenas de radio cerca. Pruebe desconectando el captador del cable pigtail del monitor. Esto debería detener las interferencias. |
| El indicador de caudal "rebota" | | Esto suele señalar que la señal es débil. Reemplace el captador o revise todas las conexiones. Examine el factor K. |

VALORES PREDETERMINADOS DEL FACTOR K

| Líquidos | | | |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Tamaño del diámetro del medidor | Factor K predeterminado | Límite inferior | Límite superior |
| 0,375 | 20 000 | 16 000 | 24 000 |
| 0,500 | 13 000 | 10 400 | 15 600 |
| 0,750 | 2750 | 2200 | 3300 |
| 0,875 | 2686 | 2148 | 3223 |
| 1,000 | 870,0 | 696,0 | 1044 |
| 1,500 | 330,0 | 264,0 | 396,0 |
| 2,000 | 52,0 | 41,6 | 62,0 |
| 3,000 | 57,0 | 45,6 | 68,0 |
| 4,000 | 29,0 | 23,2 | 35,0 |
| 6,000 | 7,0 | 5,6 | 8,0 |
| 8,000 | 3,0 | 2,4 | 4,0 |
| 10,000 | 1,6 | 1,3 | 2,0 |

| Gas | |
|-------------------|-------------------------|
| Rango del medidor | Factor K predeterminado |
| Bajo | 325 |
| Medio | 125 |
| Alto | 80 |

| Baterías de repuesto | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Fabricante | Número de pieza |
| Blancett (de tipo D) | B300028 |
| Blancett (de tipo 3xAA Cell Pack) | B300165 |
| Xeno | S11-0205-10-03 |
| Tadiran | TL-5930/F |



EXPLICACIÓN DE LOS FACTORES K

El factor K (en relación al flujo) es la cantidad de pulsos que deben acumularse para igualar un volumen en particular de fluido. Se puede pensar en cada pulso como una pequeña fracción de la unidad total.

Un ejemplo es un factor K de 1000 (pulsos por galón). Esto significa que, si estuviese contando pulsos, cuando el contador total llegue a 1000, habrá acumulado un galón de líquido. Con ese mismo razonamiento, cada pulso individual representa un acumulado de 1/1000 de galón. Esta relación es independiente del tiempo que sea necesario para acumular esas cifras.

El aspecto de los factores K vinculado a la frecuencia es un poco más confuso ya que también involucra al caudal. La misma cifra del factor K, con un marco temporal agregado, puede convertirse en un caudal. Si acumuló 1000 unidades (1 galón) en un minuto, entonces su caudal será de 1 gpm. La frecuencia de salida, en Hz, se encuentra dividiendo la cantidad de unidades (1000) por la cantidad de segundos que hay en un minuto (60).

$$1000 \div 60 = 16,6666 \text{ Hz}$$

Si quiere encontrar la salida de pulsos en un conteo de frecuencia, la frecuencia de salida de 16,666 Hz será igual a 1 gpm. Si el conteo de frecuencia registra 33,333 Hz ($2 \times 16,666 \text{ Hz}$), entonces el caudal será de 2 gpm.

Por último, si el caudal es 2 gpm, entonces el acumulado de 1000 unidades ocurrirá en 30 segundos, ya que el caudal en que se acumulan las 1000 unidades es el doble de grande.

Cálculo de los factores K

Muchos estilos de caudalímetro pueden medir el flujo en una amplia variedad de tamaños de tuberías. Dado que el tamaño de la tubería y las unidades volumétricas que usará el medidor variarán, podría ser imposible brindar un factor K discreto. En caso de que no se proporcione un factor K discreto, el rango de velocidad del medidor suele proporcionarse con una salida de frecuencia máxima.

El cálculo más básico del factor K exige saber un caudal preciso y la frecuencia de salida vinculada a ese caudal.

Ejemplo 1

Los valores conocidos son:

| | | |
|------------------------|---|--------|
| Frecuencia (Frequency) | = | 700 Hz |
| Caudal | = | 48 gpm |

$$700 \text{ Hz} \times 60 \text{ segundos} = 42\,000 \text{ pulsos por minuto}$$

$$\text{Factor K} = \frac{42\,000 \text{ pulsos por min}}{48 \text{ gpm}} = 875 \text{ pulsos por galón}$$

Ejemplo 2

Los valores conocidos son:

| | | |
|--|---|--------|
| Caudal a escala completa | = | 85 gpm |
| Frecuencia de salida a escala completa | = | 650 Hz |

$$650 \text{ Hz} \times 60 \text{ segundos} = 39\,000 \text{ pulsos por minuto}$$

$$\text{Factor K} = \frac{39\,000 \text{ pulsos por min}}{85 \text{ gpm}} = 458,82 \text{ pulsos por galón}$$

El cálculo es un poco más complejo si se utiliza la velocidad, ya que primero habrá que convertir la velocidad a un caudal volumétrico para poder calcular un factor K.

Para convertir una velocidad a un flujo volumétrico, se debe saber la velocidad y el diámetro interno de la tubería, además de saber que un galón estadounidense de líquido es igual a 231 pulgadas cúbicas.

Ejemplo 3

Los valores conocidos son:

| | | |
|--------------------------------|---|----------------|
| Velocidad | = | 4,3 ft/segundo |
| Diámetro interno de la tubería | = | 3,068 in |

Encuentre el área del corte transversal de la tubería.

$$\text{Área} = \pi r^2$$

$$\text{Área} = \pi \left(\frac{3,068}{2} \right)^2 = \pi \times 2,35 = 7,39 \text{ in}^2$$

Encuentre el volumen en un tramo de un pie.

$$7,39 \text{ in}^2 \times 12 \text{ in (1 ft)} = \frac{88,71 \text{ in}^3}{\text{ft}}$$

¿Qué porción de un galón representa un tramo de un pie?

$$\frac{88,71 \text{ in}^3}{231 \text{ in}^3} = 0,384 \text{ galones}$$

Entonces, por cada tramo de un pie de fluido pasarán 0,384 galones.

¿Cuál es el caudal en gpm a 4,3 ft/segundo?

$$0,384 \text{ galones} \times 4,3 \text{ FPS} \times 60 \text{ segundos (1 minuto)} = 99,1 \text{ gpm}$$

Ahora que se sabe el caudal volumétrico, solo se necesita la frecuencia de salida para determinar el factor K.

Los valores conocidos son:

| | | |
|------------------------|---|-----------------------|
| Frecuencia (Frequency) | = | 700 Hz (medidos) |
| Caudal | = | 99,1 gpm (calculados) |

$$700 \text{ Hz} \times 60 \text{ segundos} = 42\,000 \text{ pulsos por galón}$$

$$\text{Factor K} = \frac{42\,000 \text{ pulsos por min}}{99,1 \text{ gpm}} = 423,9 \text{ pulsos por galón}$$

INTERFAZ MODBUS

| | | |
|--|--|--|
| Comunicaciones (Communications) | Protocolo (Protocol) | Modbus RTU |
| | Interfaz (Interface) | RS485, con dos cables más conexión a tierra |
| | Transmisión de datos | Semidúplex |
| | Velocidad de transmisión | 9600 (predeterminada), 19 200, 38 400, 57 600 y 115 200 |
| | Longitud de palabra | 8 bits |
| | Paridad (Parity) | Ninguna |
| | Bits de parada | 1 |
| | Cant. máx. de dispositivos en la red | 127 |
| | Rango de direcciones | 1 a 127 |
| Vida útil de la batería | Cable | Par trenzado blindado con cable de conexión a tierra de 24 awg como mínimo |
| | Tasa de transferencia de 9600 baudios | Hasta 6 años con Modbus activado y sin corriente en bucle |
| | Todas las demás tasas de transferencia | Hasta 1 año con Modbus activado y sin corriente en bucle |

Los estándares RS485 establecen que se recomienda usar una topología conectada en serie y con fragmentos tan cortos como sea posible (mucho más cortos que la longitud del bus principal). Use un cable de par trenzado blindado de no menos de 24 awg para conectar dispositivos en una red RS485.

El monitor B2900 se considera con la misma capacidad que 1/8 del dispositivo de carga de unidad (la impedancia de entrada es igual a 96 kΩ). Las especificaciones de RS485 establecen que puede soportar 32 cargas de unidad estándar (1 carga de unidad estándar equivale a 12 kΩ). Para determinar la cantidad máxima de dispositivo en una red, el usuario debe identificar la capacidad nominal de carga de unidad correspondiente a cada dispositivo en la red.

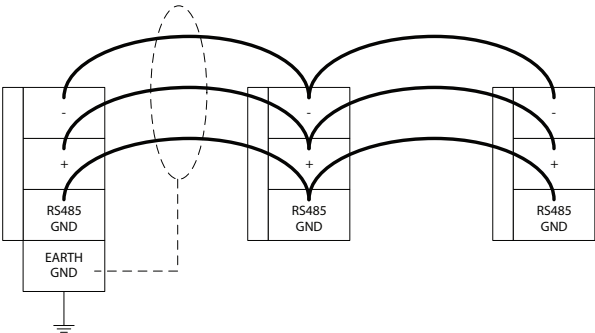
El rango común máximo del voltaje de entrada de los monitores B2900 es de -7 a 10 V. Esto difiere del estándar RS485, que es de -7 a 12 V. Para asegurarse de lograr ese rango, la conexión a tierra RS485 debe estar conectada en serie. El blindaje del cable que se use debe estar conectado al chasis o a tierra en un solo extremo de la red. Consulte la [Figura 20 en la página 44](#) para ver un ejemplo de configuración y descripción.

Use un resistor terminador de 120 Ω en el extremo del bus.

Hay implementado un subconjunto de los comandos Modbus estándares para brindar acceso a los datos y al estado del monitor B2900. Los comandos Modbus y sus limitaciones compatibles con el monitor B2900 se pueden ver en la [Tabla 3 en la página 44](#).

IMPORTANT

Para lograr una operación correcta, se debe conectar un cable a tierra Modbus entre el dispositivo maestro y todos los demás dispositivos.



| Etiqueta | Descripción |
|--------------|---|
| RS485 B(-) | Señal inversora de datos |
| RS485 A(+) | Señal no inversora de datos |
| RS485 GND | Referencia de voltaje para las señales inversora y no inversora |
| EARTH GND | Conexión a tierra que se usa para blindaje (solo en un extremo de la red) |

Figura 20: Ejemplo de configuración con cableado en serie

| Comando | Descripción |
|-----------------|-----------------------------|
| 01 | Leer bobinas |
| 03 ¹ | Leer registros de retención |
| 05 | Forzar una sola bobina |

Tabla 3: Comandos Modbus

| Tipo | Bits | Bytes | Registros Modbus |
|--------------------------|------|-------|------------------|
| Entero largo | 32 | 4 | 2 |
| Precisión simple IEEE754 | 32 | 4 | 2 |

Tabla 4: Formatos disponibles de datos

Registro Modbus/Orden de palabras

El monitor B2900 envía cada byte de un registro de 16 bits en formato big-endian. Por ejemplo, el valor hexadecimal "1234" se envía como "12""34". El monitor B2900 proporciona ordenamientos de palabras big-endian y little-endian cuando un dispositivo maestro solicita datos. Para eso, el monitor B2900 ofrece dos espacios de mapeo de registro. Consulte la [Tabla 5 en la página 45](#) y la [Tabla 6 en la página 45](#) para ver mapas de registro little-endian y big-endian. Tenga en cuenta que ambos espacios proporcionan los mismos datos.

Mapeos de registros

| Little-Endian | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--|---|
| Nombre del componente de los datos | Registros Modbus | | Unidades disponibles |
| | Formato de entero largo | Formato de coma flotante de precisión simple | |
| Repuesto | 40100 a 40101 | 40200 a 40201 | — |
| Caudal | 40102 a 40103 | 40202 a 40203 | Galones, litros, millón de galones, pies cúbicos, metros cúbicos, acre-pies, barriles de petróleo, barriles de líquido, pies, metros, libras, kilogramos, BTU, MBTU, MMBTU, TON Por Segundo, minuto, hora, día |
| Repuesto | 40104 a 40105 | 40204 a 40205 | |
| Totalizador positivo | 40106 a 40107 | 40206 a 40207 | |
| Total general | 40108 a 40109 | 40208 a 40209 | |
| Voltaje de la batería | 40110 a 40111 | 40210 a 40211 | |
| Repuesto | 40112 a 40113 | 40212 a 40213 | — |

Tabla 5: Mapa de registro Modbus para dispositivos maestros con orden de palabras "little-endian"

Referencia: Si el totalizador del B2900 = 12345678 hexadecimal
 El registro 40106 contendría 5678 hexadecimal (palabra baja)
 El registro 40107 contendría 1234 hexadecimal (palabra alta)

| Big-Endian | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--|---|
| Nombre del componente de los datos | Registros Modbus | | Unidades disponibles |
| | Formato de entero largo | Formato de coma flotante de precisión simple | |
| Repuesto | 40600 a 40601 | 40700 a 40701 | — |
| Caudal | 40602 a 40603 | 40702 a 40703 | Galones, litros, millón de galones, pies cúbicos, metros cúbicos, acre-pies, barriles de petróleo, barriles de líquido, pies, metros, libras, kilogramos, BTU, MBTU, MMBTU, TON Por Segundo, minuto, hora, día |
| Repuesto | 40604 a 40605 | 40704 a 40705 | |
| Totalizador positivo | 40606 a 40607 | 40706 a 40707 | |
| Total general | 40608 a 40609 | 40708 a 40709 | |
| Voltaje de la batería | 40610 a 40611 | 40710 a 40711 | |
| Repuesto | 40612 a 40613 | 40712 a 40713 | — |

Tabla 6: Mapa de registro Modbus para dispositivos maestros con orden de palabras "big-endian"

Referencia: Si el totalizador del B2900 = 12345678 hexadecimal
 El registro 40606 contendría 1234 hexadecimal (palabra alta)
 El registro 40607 contendría 5678 hexadecimal (palabra baja)

| Descripción de la bobina Modbus | Bobina Modbus | Notas |
|------------------------------------|---------------|---|
| Reseteo del totalizador en marcha | 1 | Forzar el ENCENDIDO de esta bobina reseteará el totalizador en marcha. Después del reseteo, la bobina volverá automáticamente al estado de APAGADO. |
| Reseteo del total general | 2 | Forzar el ENCENDIDO de esta bobina reseteará tanto el totalizador en marcha como el total general. Después del reseteo, la bobina volverá automáticamente al estado de APAGADO. |
| — | 3 a 8 | Repuestos |
| Punto de referencia de la alarma 1 | 9 | 0 = Punto de referencia DESACTIVADO, 1 = Punto de referencia ACTIVADO |
| Punto de referencia de la alarma 2 | 10 | 0 = Punto de referencia DESACTIVADO, 1 = Punto de referencia ACTIVADO |
| — | 11 a 16 | Repuestos |

Tabla 7: Mapa de la bobina Modbus

Código de operación 01: Leer el estado de la bobina

Este código de operación muestra el estado de las bobinas de alarma. Están definidas las siguientes bobinas:

| Bobina n.º | Descripción |
|---------------|------------------------------------|
| 9 | Punto de referencia de la alarma 1 |
| 10 | Punto de referencia de la alarma 2 |
| 11 y superior | Repuesto |

Tabla 8: Lectura del estado de la bobina

Comando: <addr><01><00><08><00><02><crc-16>
Respuesta: <addr><01><01><0x><crc-16>

Código de operación 03: Leer los registros de retención

Este código de operación muestra la entrada de los registros de retención, como el caudal o el totalizador.

NOTA: Cada valor se debe solicitar por separado. La visualización de un bloque de registros todavía no está implementada.

Ejemplo de solicitud de caudal en formato de coma flotante.

Comando: <addr><03><00><C9><00><02><crc-16>
Respuesta: <addr><03><02><data><data><crc-16>

Código de operación 05: Forzar una sola bobina

Este código de operación establece el estado de una sola bobina (salida digital). Están definidas los siguientes registros de bobinas:

| Bobina n.º | Descripción |
|--------------|-------------------------|
| 1 | Reseteo del totalizador |
| 2 | Totales generales |
| 3 y superior | Repuestos |

Tabla 9: Forzar una sola bobina

La transición de la bobina de 0 a 1 iniciará la función. Este bit se resetea automáticamente a 0, así que no es necesario colocarlo en 0 después de usar un comando de reseteo del totalizador.

Comando: <addr><05><00><00><FF><00><crc-16>
Respuesta: <addr><05><00><00><FF><00><crc-16>

ESPECIFICACIONES

| | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|-----------------------|
| Pantalla | Común | Muestra la tasa y el total al mismo tiempo | | |
| | | LCD con matriz de 5 x 7 puntos, fluido STN | | |
| | | Tasa de 6 dígitos, números de 0,5 in (12,7 mm) | | |
| | | Total de 7 dígitos, números de 0,5 in (12,7 mm) | | |
| | | Etiquetas de unidades de ingeniería de 0,34 in (8,6 mm) | | |
| | Indicadores | Alarma 1 (🔊), Alarma 2 (🔊), Nivel de la batería (🔋), Comunicaciones RS485 (COM) | | |
| Alimentación | Conmutación automática entre la batería interna y la corriente en bucle externa; incluye aislamiento entre la corriente en bucle y otras E/S | | | |
| | Batería | La batería de litio de 3,6 VCC de tipo D ofrece hasta 6 años de vida útil Nota: La activación de Modbus a una tasa de transferencia de 19 200 o superior sin corriente en bucle reduce la vida útil de la batería a 1 año | | |
| | | La batería de litio de 3,6 VCC de tipo 3xAA Cell Pack ofrece hasta 1 año de vida útil | | |
| | Bucle | 4 a 20 mA, dos cables, límite de 25 mA, protegido contra polaridad inversa, pérdida del bucle de 7 VCC | | |
| Entradas | Captador magnético | Rango de frecuencia | 1 a 3500 Hz | |
| | | Precisión de la medición de frecuencia | ±0,1 % | |
| | | Protección contra sobretensión | 28 VCC | |
| | | Sensibilidad de disparo | 30 mVp-p (alta) o 60 mVp-p (baja) - (seleccionada por el puente de la placa de circuitos) | |
| | Pulso amplificado | Conexión directa a la señal amplificada (salida preamplificada del sensor) | | |
| Salidas (Outputs) | Analógicas de 4 a 20 mA | Bucle de corriente de dos cables y 4 a 20 mA | | |
| | | Límite de corriente de 25 mA | | |
| | Pulso del totalizador | Un pulso por cada incremento del Dígito menos significativo (LSD) del totalizador | | |
| | | Tipo de pulso (seleccionado por el puente de la placa de circuitos) | Transistor de colector abierto Aislado ópticamente (Iso) | |
| | | | FET de drenaje abierto no aislado | |
| | | Voltaje máximo | | 28 VCC |
| | | Capacidad máxima de corriente | | 100 mA |
| | | Frecuencia de salida máxima | | 16 Hz |
| | | Amplitud de pulso | | 30 milisegundos, fija |
| | Alarmas de estado | Tipo | Transistor de colector abierto | |
| | | | Caudal ajustable con banda muerta y fase programables | |
| | | Voltaje máximo | | 28 VCC |
| | | Corriente máxima | | 100 mA |
| Resistor pullup | | Requerido en forma externa: 2,2 k ohmios mínimos, 10 k ohmios máximos | | |
| Comunicaciones digitales Modbus | Modbus RTU vía RS485, 127 unidades de dirección/Red de 2 cables más conexión a tierra, tasa de transmisión seleccionable: 9600, 19 200, 38 400, 57 600 o 115 200, formatos de entero largo y de presión simple IEEE754; recuperación de datos: caudal, totalizador de la tarea, total general, estado de alarma y nivel de la batería; escritura: reseteo del totalizador de la tarea, reseteo del total general | | | |
| Configuración y protección de datos | Dos contraseñas seleccionables de cuatro dígitos; la contraseña de nivel uno permite solo el reseteo del total de la tarea, la contraseña de nivel dos permite todas las funciones de configuración y reseteo del totalizador | | | |

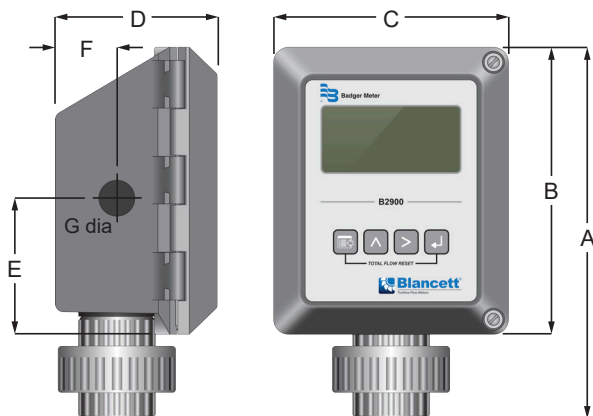
| | | | | | |
|--|--|---|---------------------------|-------------|-------------|
| Certificaciones | Seguridad | Intrínsecamente seguro Clase I División 1, Grupos C, D; Clase II, División 1 Grupos E, F, G | | | |
| | Parámetros de la entidad | Bucle de 4 a 20 mA: Vmax = 28 VCC | I _{max} = 26 mA | Ci = 0,5 µF | Li = 0 mH |
| | | Salida de pulso: Vmax = 28 VCC | I _{max} = 100 mA | Ci = 0 µF | Li = 0 mH |
| | | Reseteo de entrada: Vmax = 5 VCC | I _{max} = 5 mA | Ci = 0 µF | Li = 0 mH |
| | | RS485: Vmax = 10 VCC | I _{max} = 60 mA | Ci = 0 µF | Li = 0 mH |
| | | Entrada de la turbina: Voc = 2,5 V | I _{sc} = 1,8 mA | Ca = 1,5 µF | La = 1,65 H |
| EMC | IEC61326-1; 2004/108/EC | | | | |
| Precisión de la medición | 0,05 % | | | | |
| Tiempo de respuesta (amortiguación) | Respuesta de 1 a 100 segundos para la entrada de una medida de cambio, ajustable por el usuario | | | | |
| Límites ambientales | -22 a 158 °F (-30 a 70 °C); 0 a 90 % de humedad, sin condensación | | | | |
| Capacidad nominal de los materiales y del gabinete | Policarbonato, acero inoxidable, poliuretano, elastómero termoplástico, acrílico; medidor NEMA 4X/IP 66, montaje remoto y giratorio; NEMA/UL/CSA Tipo 4X (IP-66) | | | | |
| Unidades de ingeniería | Líquido | Galones estadounidenses, litros, barriles de petróleo (42 galones), barriles de líquido (31,5 galones), metros cúbicos, millones de galones, pies cúbicos, millones de litros, acres-pies | | | |
| | Gas | Pies cúbicos, miles de pies cúbicos, millones de pies cúbicos, pies cúbicos estándares, pies cúbicos reales, metros cúbicos normales, metros cúbicos reales, litros | | | |
| | Tiempo del caudal | Segundos, minutos, horas, días | | | |
| | Exponentes del totalizador | 0,00, 0,0, x1, x10, x100, x1000 | | | |
| | Unidades del factor K | Pulsos/galón estadounidense, pulsos/metro cúbico, pulsos/litro, pulsos/pies cúbicos | | | |

ESTRUCTURA DEL NÚMERO DE PIEZA

| | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----|--|---|---|----|---|---|
| Pantalla Blancett B2900 | | | | | - | | - | |
| Modelo | Pantalla Blancett B2900 | B29 | | | | | | |
| Modelo | Avanzado | A | | | | | | |
| Montaje | Medidor | | | M | | | | |
| | Remoto | | | R | | | | |
| | Giratorio | | | S | | | | |
| | De mano | | | H | | | | |
| Unidades de medida | Seleccionables por el cliente | | | | | CS | | |
| Batería | La batería de litio de 3,6 VCC de tipo 3xAA Cell Pack solo para unidades europeas | | | | | | | E |

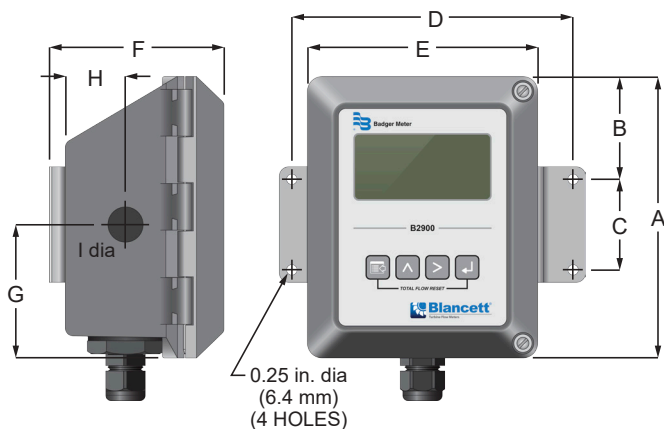
OPCIONES DE MONTAJE Y DIMENSIONES

Montaje al medidor



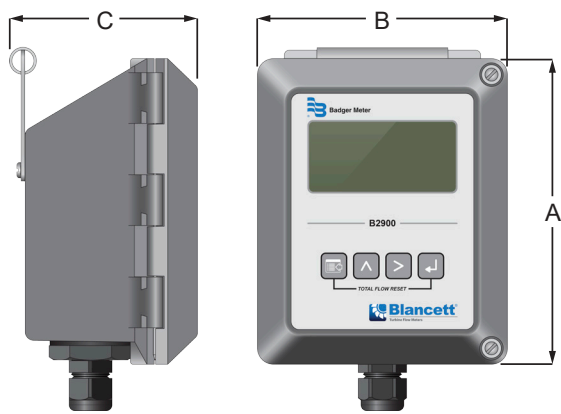
| A | B | C | D | E | F | G diá. |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 9,25 in (235,0 mm) | 7,00 in (177,8 mm) | 5,75 in (146,0 mm) | 4,00 in (101,6 mm) | 3,45 in (87,6 mm) | 1,50 in (38,1 mm) | 0,875 in (22,2 mm) |

Montaje remoto



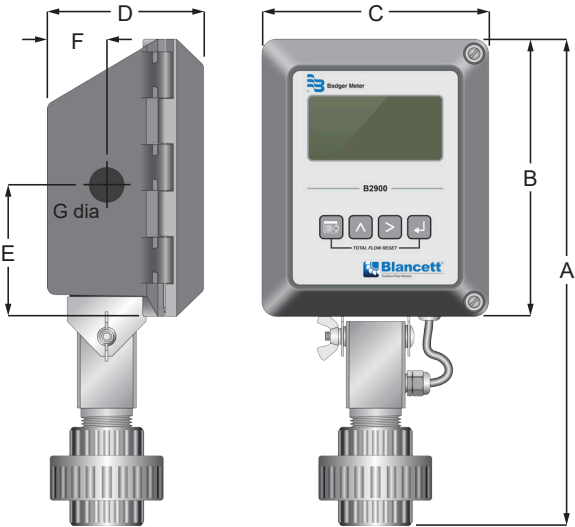
| A | B | C | D | E | F | G | H | Diá. I |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 7,00 in (177,8 mm) | 2,40 in (61,0 mm) | 2,25 in (57,2 mm) | 7,00 in (177,8 mm) | 5,75 in (146,0 mm) | 4,38 in (111,2 mm) | 3,45 in (87,6 mm) | 1,50 in (38,1 mm) | 0,875 in (22,2 mm) |

De mano



| A in (mm) | B in (mm) | C in (mm) |
|--------------|--------------|--------------|
| 7,00 (177,8) | 5,75 (146,0) | 4,38 (111,2) |

Montaje giratorio



| A | B | C | D | E | F | G diá. |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 12,25 in (311,2 mm) | 7,00 in (177,8 mm) | 5,75 in (146,0 mm) | 4,00 in (101,6 mm) | 3,45 in (87,6 mm) | 1,50 in (38,1 mm) | 0,875 in (22,2 mm) |

Control. Manage. Optimize.

Blancett is a registered trademark of Badger Meter, Inc. Other trademarks appearing in this document are the property of their respective entities. Due to continuous research, product improvements and enhancements, Badger Meter reserves the right to change product or system specifications without notice, except to the extent an outstanding contractual obligation exists. © 2021 Badger Meter, Inc. All rights reserved.