

# MC6-T

## Comunicador y calibrador de temperatura multifunción



Se aplica a la versión de firmware 4.00

Estimado usuario:

Hemos intentado garantizar la precisión del contenido de este manual. Si se detecta algún error, agradeceríamos que nos enviara sus sugerencias para mejorar la calidad del contenido del manual.

Para obtener datos técnicos detallados sobre el comunicador y calibrador de temperatura multifunción Beamex MC6-T, póngase en contacto con el fabricante.

© Beamex 2021

**Beamex Oy Ab**

Ristisuonraitti 10

FIN-68600 Pietarsaari

Finland

Tel: +358-10-5505000

Correo electrónico: [sales@beamex.com](mailto:sales@beamex.com)  
[service@beamex.com](mailto:service@beamex.com)

Internet: [www.beamex.com](http://www.beamex.com)



# Contents

---

<b>Prólogo.....</b>	<b>7</b>
Acerca de este manual.....	8
¿Dónde estoy?.....	8
Convenciones tipográficas.....	9
Desembalaje e inspección.....	9
Comentarios.....	10
<b>Seguridad del MC6-T.....</b>	<b>11</b>
Aprobaciones.....	11
Símbolos utilizados.....	11
Entorno de funcionamiento.....	11
Advertencias y precauciones de seguridad.....	14
Advertencias sobre la temperatura.....	16
Uso del bloque de temperatura.....	16
Tras usar el bloque de temperatura.....	17
Advertencias sobre la generación y las mediciones eléctricas.....	18
Advertencias sobre la presión.....	18
Advertencias generales sobre la medición de la presión.....	18
Advertencias sobre la presión alta.....	19
<b>Descripción general.....</b>	<b>21</b>
Acerca del MC6-T.....	21
Hardware.....	21
Generalidades.....	21
Vista superior del MC6-T.....	23
Conectores del lado izquierdo del MC6-T.....	24
Palanca del MC6-T.....	24
Memoria.....	25
Pantalla.....	25
Baterías.....	25
Gestión de alimentación.....	26
Interfaz de usuario.....	30
Software de calibración/comunicación con PC.....	34
Controlador de comunicación USB.....	34
Herramientas relacionadas con el MC6-T disponibles para un ordenador personal.....	35
Opciones.....	36
Opciones de software.....	36
Accesorios y opciones/módulos de hardware.....	37
Kit de soportes accesorios.....	37
Productos relacionados.....	40

<b>Conexiones y terminales activos.....</b>	<b>41</b>
Generalidades.....	41
Mediciones.....	42
Medición de temperatura (Termopar).....	42
Medición de temperatura (RTD).....	43
Medición de la resistencia.....	44
Medición de presión.....	45
Conexión y desconexión de módulos de presión externos.....	45
Puesta a cero de un módulo de presión.....	46
Medición de corriente.....	46
Medición de voltaje.....	47
Medición de frecuencia.....	48
Contador de pulsos.....	48
Detección de contacto.....	49
Generaciones/simulaciones.....	50
Cambio del valor generado/simulado.....	50
Uso del teclado numérico en pantalla.....	50
Control de incrementos / decrementos.....	51
Generación de temperatura.....	52
Paneles que se van a usar en el bloque de temperatura.....	53
Simulación de termopar.....	54
Simulación de sensor RTD.....	55
Generación de corriente (fuente o disipador).....	56
Generación de voltaje.....	57
Simulación de la resistencia.....	58
Generación de frecuencia.....	59
Generación de pulsos.....	59
Conexiones de termopar.....	60
<b>Herramientas.....</b>	<b>63</b>
Herramientas para mediciones.....	64
Control de estabilidad adicional.....	67
Herramientas para Generaciones/simulaciones.....	68
<b>Calibrador de temperatura.....</b>	<b>71</b>
Acerca del Calibrador de temperatura.....	71
El menú.....	74
<b>Calibrador.....</b>	<b>77</b>
Acerca del calibrador.....	77
<b>Calibrador Documentador.....</b>	<b>79</b>
Generalidades.....	79
Software de calibración.....	80

Calibración de instrumentos.....	80
Generación/simulación del valor de entrada.....	81
Lista de instrumentos.....	82
Instrumentos.....	82
Menú de la ventana Lista de instrumentos.....	93
Niveles de estructura de planta.....	94
Modo visualización de orden de trabajo.....	95
Ventana de Características generales del instrumento.....	97
Calibración de un instrumento con MC6-T.....	98
Cambio del módulo de presión durante la calibración..	102
Acerca de las especificaciones de los equipos Fieldbus y HART.....	103
Resultados de calibración.....	104
Eliminación de resultados de calibración.....	105
Función de obtención de valor mapeado.....	105
Obtención y edición de datos mapeados.....	106
Preparativos.....	106
Obtención de mapeos predeterminados.....	107
Personalización de mapeos.....	107
Software opcional Mobile Security Plus.....	111
Generalidades.....	111
Restricciones aplicadas.....	111
<b>Registro de datos.....</b>	<b>113</b>
Generalidades.....	113
Ejecución de un registro de datos.....	114
Configuración.....	114
Cómo guardar y abrir configuraciones.....	117
Inicio del registro de datos.....	118
Visualización y cómo guardar o eliminar los resultados.....	119
Visualización de los resultados de los registros de datos guardados.....	120
Transferencia de resultados del registro de datos a un ordenador personal.....	121
<b>Comunicador.....</b>	<b>123</b>
Generalidades.....	123
Advertencias.....	126
Conexiones.....	126
Selección del instrumento.....	128
Lista de equipos encontrados.....	129
Acerca de los parámetros del instrumento.....	130
Generalidades de los parámetros del instrumento.....	130
Calibración o registro de datos de instrumentos HART.....	132
Calibración o registro de datos de instrumentos Fieldbus....	133
Edición de parámetros.....	134
Ajustes de un instrumento HART.....	135
Ajuste de un instrumento Fieldbus.....	137
Descripción de especificaciones del equipo HART.....	140

Acerca de la descripción del equipo HART.....	140
Vista básica.....	142
Gestión de las configuraciones del instrumento de comunicación digital.....	143
Generalidades.....	143
Herramientas del MC6-T.....	144
Cómo guardar configuraciones.....	144
Visualización/gestión de configuraciones.....	145
Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer.....	145
Carga de configuraciones.....	146
Vinculación de configuraciones a CMX.....	146
<b>Ajustes.....</b>	<b>147</b>
Descripción general de Ajustes.....	147
<b>Mantenimiento.....</b>	<b>151</b>
Sustitución de los fusibles principales.....	151
Modo de prueba de protección contra temperatura excesiva.....	152
Instrucciones de limpieza.....	153
Actualización de firmware.....	154
Recalibración del MC6-T.....	155
Eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	155
Beamex y RAEE.....	155
<b>Instrucciones de transporte y mantenimiento.....</b>	<b>157</b>
Envío seguro para servicio.....	157
Restablecimiento del MC6-T.....	159
<b>Información adicional.....</b>	<b>161</b>
Datos de función definidos por el usuario.....	161
Sensores RTD/PRT definidos por el usuario.....	162
Generalidades.....	162
Fórmula de Callendar van dusen para PRT.....	164
Sensor ITS-90 PRT.....	165
Factor.....	167
Tabla de conversión del sensor.....	168
Funciones de transferencia definidas por el usuario.....	169
Unidades de presión definidas por el usuario.....	171
Puntos de calibración de saltos definidos por el usuario.....	173
Comunicación con controladores.....	174
Qué se puede hacer con la comunicación con controladores.....	175
Configuración de la comunicación con el controlador..	177
Cambio de controlador durante la calibración.....	178
<b>Índice.....</b>	<b>179</b>

# Prólogo

Gracias por adquirir el Comunicador y calibrador de temperatura multifunción.

Beamex MC6-T es un comunicador y calibrador de campo avanzado y de alta precisión. Ofrece funciones de medición de temperatura, varias señales eléctricas y presión. El MC6-T también contiene un comunicador Fieldbus para instrumentos HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA.

El MC6-T consta de dos componentes principales: bloque de temperatura y calibrador de procesos. El MC6-T cuenta con una batería interna, por lo que las funciones del calibrador de procesos se pueden realizar sin conexión a la red eléctrica.

Hay dos modelos diferentes disponibles para el MC6-T:

- MC6-T150 que puede generar temperaturas entre -30..150 °C, con una temperatura ambiente de 23 °C.
- MC6-T660 que puede generar temperaturas entre 50..660 °C.

**Este manual es válido para ambos modelos.**

Las principales características del MC6-T son su capacidad multifunción y facilidad de uso. El MC6-T es un instrumento que dispone de cinco modos de funcionamiento distintos: Calibrador de temperatura, Calibrador, Calibrador Documentador, Registro de datos y Comunicador. Además, el MC6-T se comunica con los softwares de calibración Beamex CMX y LOGICAL, por lo que permite procesos de documentación y calibración digitales y totalmente automatizados. El MC6-T también se puede comunicar con generadores/controladores de presión y temperatura externos.

## Acerca de este manual

El Manual de usuario del MC6-T consta de las siguientes secciones:

- **Prólogo**, contiene una presentación general del MC6-T.
- **Seguridad del MC6-T**, incluye precauciones y advertencias de seguridad.
- **Descripción general**, donde se tratan temas generales.
- **Conexiones y terminales activos**. Independientemente de lo que mida, genere o simule, aquí encontrará cómo realizar las conexiones necesarias.
- **Herramientas**, le explica las herramientas disponibles en el MC6-T.
- **Calibrador de temperatura**, un modo de funcionamiento para usar el bloque de temperatura a fin de calibrar manualmente hasta tres instrumentos o sondas de temperatura a la vez.
- **Calibrador**. Un modo de funcionamiento más genérico que permite medir/generar/simular dos parámetros a la vez, etc.
- **Calibrador Documentador**, explica con detalle la calibración de instrumentos con el calibrador documentador multifunción.
- **Registro de datos**. Permite recopilar y revisar datos, y transferir los datos registrados a un PC.
- **Comunicador**. Permite establecer una comunicación digital con los equipos modernos. Esta función es opcional.
- **Ajustes**. Cómo personalizar el MC6-T y qué contiene la ventana **Acerca**.
- **Mantenimiento**. Contiene una descripción de las medidas de mantenimiento que el usuario puede realizar.
- **Instrucciones de transporte y mantenimiento**. Información útil sobre cómo enviar el aparato para su mantenimiento.
- **Información adicional**. Información sobre herramientas avanzadas como, por ejemplo, cómo añadir unidades de presión personalizadas, cómo conectar equipos externos, etc.

---

## ¿Dónde estoy?

El encabezado de cada página del manual de usuario del MC6-T le informa de dónde se encuentra: la página par le muestra la sección en la que está y la página impar muestra el tema principal que está consultando.

Ejemplo de encabezado de una página par:

*2 – Sección 1, Introducción*

Ejemplo de encabezado de una página impar:

*Acerca de este manual – 3*

## Convenciones tipográficas

En el manual de usuario del MC6-T se aplican las siguientes convenciones tipográficas:

El texto en **negrita** se utiliza en las situaciones siguientes:

- Referencias a temas y secciones del manual de usuario,
- Palabras clave del MC6-T, es decir, términos que aparecen en la interfaz de usuario, y
- otras palabras clave, por ejemplo, los nombres de parámetros de Fieldbus.



**Nota:** La siguiente es una nota. Las notas suelen informar sobre algún aspecto útil relativo al tema actual.



**PRECAUCIÓN:** La siguiente es una precaución. Si ve una precaución, léala detenidamente y préstele mucha atención. Si no respeta una precaución, podría dañar el calibrador.



**Aviso:** La siguiente es una advertencia. Lea detenidamente todas las advertencias y présteles mucha atención. Si no respeta una advertencia, en el peor de los casos, puede estropear el calibrador e incluso poner su vida en peligro.

## Desembalaje e inspección

En fábrica, cada MC6-T nuevo pasa una exhaustiva inspección. El dispositivo no debería presentar rasguños ni arañazos y debería funcionar correctamente tras su recepción. No obstante, el receptor debe inspeccionar la unidad y comprobar que no haya sufrido ningún daño durante el transporte. Si existen signos de daños mecánicos evidentes, el contenido del embalaje es incompleto o si el instrumento MC6-T no funciona según las especificaciones, póngase en contacto con la oficina de ventas lo más rápido posible.

Si por cualquier motivo debe devolver el instrumento a fábrica, utilice en la medida de lo posible el embalaje original. E incluya una descripción detallada del motivo de la devolución. Consulte también el capítulo [Instrucciones de transporte y mantenimiento en la página 157](#), sección **Entrega segura para mantenimiento**.

Si desea una descripción de las opciones disponibles, consulte [Opciones](#) en la página 36.

## Accesorios estándares:

- certificado de calibración acreditado,
- este manual de usuario,
- tarjeta de garantía,
- herramienta de extracción del inserto
- cable de red específico para la red eléctrica de su región,
- cable alargador Cu/Cu
- sondas de prueba,
- pinzas:
  - un par de pinzas Grabber y
  - dos pares de pinzas de cocodrilo,
- cable USB,
- Tarjeta de “actualización”, con enlaces al sitio web de Beamex, donde se pueden descargar las distintas herramientas de software (p. ej., controlador remoto),

## Comentarios

Nuestro objetivo es la mejora constante de nuestros productos y servicios. Por lo tanto, nos gustaría conocer su opinión acerca del producto que utiliza. Dedique unos minutos de su valioso tiempo para completar este formulario.

Dirección:	<b>Beamex Oy Ab</b>
	Quality Feedback
	Ristisuonraitti 10
	FIN-68600 Pietarsaari
	FINLANDIA
Correo electrónico:	support@beamex.com
Internet:	<a href="https://www.beamex.com">https://www.beamex.com</a>

# Seguridad del MC6-T

## Aprobaciones

Seguridad	Directiva 2014/35/UE	IEC 61010-1:2010
		IEC 61010-2-010:2014
		IEC 61010-2-030:2010
CEM	Directiva 2014/30/UE	EN 61326-1:2013

## Símbolos utilizados

En el MC6-T se utilizan los símbolos siguientes relativos a seguridad.

	¡Precaución! Consulte el manual para obtener más información
	¡Precaución! Superficie caliente

## Entorno de funcionamiento

	<p><b>Aviso:</b> Use el calibrador solo para los fines y en los entornos especificados en el manual del usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No lo use en condiciones de humedad.</li> <li>• No lo use en entornos contaminados.</li> <li>• No lo use en entornos potencialmente explosivos.</li> </ul>
---	--

Temperatura de funcionamiento	0 ... 45 °C (32 ... 113 °F)
Temperatura de almacenamiento	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Humedad de funcionamiento	0 al 90 % de HR sin condensación
Humedad de almacenamiento	10 al 60 % HR sin condensación
Altitud de funcionamiento seguro máx.	5.000 m (aprox. 16.404 ft)
Grado de contaminación	2 (solo ante CONTAMINANTES no conductores, salvo si se prevé una conductividad temporal ocasionada por la condensación)

Utilizar solo en interiores



**Nota:** Las especificaciones de temperatura proporcionadas por Beamex son válidas para temperaturas ambientes entre 13.33 °C. Fuera de este intervalo, se deben usar coeficientes de temperatura. Para obtener más información sobre los coeficientes de temperatura, consulte la *guía del usuario* para el *software de calibración Beamex CMX*.



**Nota:** Los módulos de calentamiento/enfriamiento del MC6-T150 sufren un proceso de deterioro normal durante su uso, tras el cual la temperatura de calibración objetivo podrá ser más alta.



**Nota:** No se permite el uso del calibrador en un entorno con un elevado grado de contaminación, como una mina de carbón o acería, a menos que el calibrador se almacene y use en una zona no contaminada, por ejemplo, una sala de calibración específica que tenga filtros de aire adecuados. La contaminación por polvo conductivo puede suponer un peligro eléctrico.



**Nota:** Si el calibrador se ha almacenado en un entorno distinto, antes de su uso, se debe permitir que se establezca en este entorno nuevo.

Para los puertos de medición, salvo el de ENTRADA y SALIDA, se debe usar un cable de no más de 3 m.

A veces es necesario utilizar un emisor-receptor de radio portátil mientras se trabaja con el calibrador. Para evitar errores de calibración causados por interferencias de radiofrecuencias, mantenga la radio a una distancia mínima de 1 metro del calibrador y del circuito que se va a calibrar durante el envío.



# Advertencias y precauciones de seguridad



**PRECAUCIÓN:** Lea y entienda bien este manual y el resto de instrucciones de seguridad antes de usar el Comunicador y calibrador de temperatura multifunción.



**PRECAUCIÓN:** Solo el personal formado y cualificado podrá usar el **MC6-T**.

Trabajar con el MC6-T implica el uso de instrumentos de presión, temperatura y eléctricos. Solo personal experimentado y con conocimientos en conexiones, instrumentos y medios de alta temperatura podrán trabajar con el **bloque de temperatura**. El uso incorrecto podría ocasionar daños en el equipo o lesiones personales.



**Aviso:** No utilice el MC6-T de ningún otro modo distinto del descrito en este manual usuario. Si este equipo se usa de una forma no especificada por el fabricante, la protección que proporciona el equipo podría verse negativamente afectada.



**Aviso:** Para garantizar el uso seguro del MC6-T siga estas reglas:

- Se debe usar el cable de red del tipo y la clasificación eléctrica correctos. El cable de red del calibrador cuenta con un enchufe de conexión a tierra para protegerle frente a los riesgos de descarga eléctrica. Se debe enchufar directamente a una toma conectada a tierra correctamente.
- Asegúrese siempre de que la toma de entrada de red está a un fácil alcance en caso de que el cable de red se deba desenchufar. Para una seguridad máxima, se encuentra en la parte delantera del dispositivo.
- El equipo debe usarse siempre en posición vertical.
- Se debe garantizar espacio libre alrededor del calibrador. Hay que dejar 25 cm por todos los lados y 1 m por encima del calibrador para permitir una ventilación correcta.



**Aviso:** Utilice el MC6-T solo si está seguro de que se puede utilizar con seguridad. El uso seguro del MC6-T no es posible si se cumplen una o más de las condiciones siguientes:

- Si la carcasa del MC6-T está claramente dañada
- Si el MC6-T no funciona según lo previsto
- Si hay un olor extraño que sale de la batería del equipo
- Tras un almacenamiento prolongado en condiciones desfavorables
- Tras daños graves sufridos durante el transporte

# Advertencias sobre la temperatura

## Uso del bloque de temperatura



**Aviso:** El MC6-T es un calibrador de temperatura que se ha diseñado para calibrar instrumentos con procedimientos de calibración industrial estándares. No se ha diseñado para su uso prolongado con un punto de consigna de temperatura. Las temperaturas muy altas y muy bajas pueden ocasionar lesiones si se toca el instrumento. Las temperaturas por debajo del punto de condensación pueden ocasionar condensación sobre las superficies frías en entornos con elevada humedad. Si el agua se deposita sobre el dispositivo, elimine el exceso de agua con un paño limpio. No deje el calibrador sin supervisión. Apague siempre el calibrador cuando no lo esté usando.



**Aviso:** Las áreas marcadas con símbolo de advertencia de superficie caliente  podrían estar calientes durante el uso del calibrador y no se deben tocar. No deje el calibrador sin supervisión mientras está caliente.

El símbolo de advertencia de temperatura alta situado junto a la pantalla se ilumina cuando el bloque de temperatura está caliente.



**Aviso:** Un inserto extraíble no se debe retirar ni insertar en el bloque de temperatura si la temperatura del bloque es superior a 50 °C. No toque el inserto si está caliente. Tenga en cuenta que los instrumentos que se van a calibrar también podrán estar calientes y no se deben tocar durante la calibración.



**Nota:** Use el protector térmico del sensor al calibrar sensores a temperaturas superiores a 150 °C para proteger la palanca y las estructuras internas del sensor.



**Aviso:** No debe usarse ningún medio de transferencia térmica, como aceite o pasta, con un calibrador de bloque seco. Asegúrese de que el orificio del bloque de temperatura está limpio. Si es necesario, use una toallita o aire comprimido para limpiarlo.



**Aviso:** Evite manipular líquidos u objetos inflamables cerca del calibrador, ya que podrían incendiarse.



**Aviso:** La palanca del MC6-T debe estar bajada durante la calibración, para evitar que se caliente demasiado.

---

## Tras usar el bloque de temperatura



**Aviso:** Si el bloque de temperatura se ha calentado a más de 50 °C, se debe enfriar por debajo de esta temperatura antes de apagar el dispositivo.



**Aviso:** Si el bloque de temperatura se ha enfriado a una temperatura inferior al punto de condensación, se debe calentar hasta que toda el agua se haya evaporado del bloque de temperatura y del inserto. Antes de apagar el dispositivo, la temperatura del bloque de temperatura debe ser inferior a 50 °C.



**Aviso:** Retire siempre el inserto del bloque de temperatura si no se va a usar el calibrador. Use la herramienta de extracción del inserto para retirarlo.



**Aviso:** Apague siempre el interruptor de la red si no está usando el dispositivo.



**Aviso:** Nunca coloque el dispositivo dentro de una funda de transporte si el bloque de temperatura está a más de 50 °C o por debajo del punto de condensación.

## Advertencias sobre la generación y las mediciones eléctricas



**Aviso:** Los terminales de la sección de salida del MC6-T están protegidos contra sobretensiones y sobrecorriente, en la medida de lo posible sin afectar a la precisión. Sin embargo, no conecte señales que estén por encima del rango de medición de la función seleccionada.

La tensión máxima de salida de los terminales del MC6-T es inferior a 30 V. Pero si conecta tensiones de las secciones de entrada y salida o si conecta tensiones externas al MC6-T, la tensión resultante podría ser tan alta que supondría un peligro.

No hay aislamiento galvánico entre los conectores USB, Ethernet y del módulo de presión externo.

Aunque sí hay aislamiento galvánico entre las secciones de entrada y salida del MC6-T. El conector R3 también cuenta con aislamiento galvánico para protegerse de otros conectores. Es así solo para fines funcionales. No supere valores de 60 VCC / 30 VCA / 100 mA entre ningún terminal.

El aislamiento funcional no se ha diseñado para ofrecer protección contra sobretensiones transitorias. No conecte terminales de medición a circuitos donde pueden producirse sobretensiones transitorias.

## Advertencias sobre la presión

---

### Advertencias generales sobre la medición de la presión



**Aviso:** No se pueden superar las presiones máximas de las mangueras en T de presión opcionales.

La aplicación de una presión superior a la presión máxima permitida puede ser peligroso.

Recomendamos el uso de juegos de mangueras de presión opcionales. Si se utilizan otras mangueras y conectores, asegúrese de que sean productos de buena calidad que soporten la presión utilizada.

**Aviso:**

Despresurice siempre el sistema antes de abrir o conectar cualquier elemento de presión o conector. Utilice las válvulas adecuadas para purgar el sistema. Asegúrese de que se realicen correctamente todas las conexiones y que la manguera y los conectores estén intactos.

En los módulos externos, los medios permitidos se indican en la etiqueta del módulo. El uso de medios presurizados no aptos puede destruir el módulo de presión/calibrador.



**Aviso:** Módulos de presión externos: utilice solo los medios presurizados que se indican en el módulo de presión. El uso de un tipo incorrecto de medio presurizado puede destruir el módulo de presión.

No exceda nunca la presión máxima de un módulo de presión. La presión máxima de los módulos externos se indica en la etiqueta del módulo y en el folleto de instrucciones que se suministran con el módulo externo.

No conecte nunca con las manos una manguera ni coloque las manos delante de un gas procedente de una fuga. Una burbuja de gas en el torrente sanguíneo puede causar la muerte.

---

## Advertencias sobre la presión alta



**Aviso:** La presión alta siempre es peligrosa. Solo personal experimentado y con conocimientos en operaciones con líquidos, aire y nitrógeno a altas presiones puede trabajar con el módulo. Lea detenidamente todas estas instrucciones y familiarícese con las instrucciones locales en materia de seguridad aplicables a operaciones de altas presiones antes de empezar a utilizar el dispositivo.

Cuando se utiliza gas, el sistema no debe contener ningún líquido, sobre todo si desconoce la reacción bajo presión. Se recomienda utilizar aire limpio o nitrógeno como medio presurizado gaseoso. Y se recomiendan los medios presurizados líquidos cuando se utilizan módulos con un rango de presión de 60 bar (30.000 psi) o más.



**Aviso:** Si utiliza nitrógeno, minimice la fuga a la atmósfera y proporcione una ventilación suficiente. Cierre la válvula del cilindro de nitrógeno cuando no se utilice el sistema. Aumentar el porcentaje de nitrógeno en el aire ambiente puede provocar inconsciencia y la muerte sin advertencia previa. Lea detenidamente las instrucciones de seguridad para el nitrógeno y asegúrese de que el resto de personas que estén en el mismo espacio sean conscientes del peligro.

Se recomienda utilizar un medio presurizado líquido con módulos de medición de la presión a rangos de temperatura superiores. Utilice agua o un aceite hidráulico apto. Compruebe que el líquido utilizado no sea agresivo para los materiales usados en el transductor o los tubos. Cuando utilice líquido, minimice la cantidad de aire en el sistema para reducir la cantidad de líquido derramado en caso de una fuga.



**Aviso:** No utilice los mismos tubos para líquidos o gases distintos.

Consulte la normativa local en materia de construcción y uso de recipientes presurizados. La normativa suele controlar la construcción y el uso de sistemas en los que el producto de la presión y volumen excede un determinado límite. El volumen de este sistema depende del instrumento que tenga conectado.

Los gases a altas presiones son peligrosos porque pueden romper el contenedor y las piezas que se desprenden pueden causar daños. También pequeñas fugas de gas pueden resultar peligrosas porque la alta velocidad del gas de fuga permite su penetración en la piel. Y una burbuja de gas en el torrente sanguíneo puede causar la muerte. La fuga puede penetrar con especial facilidad si hay algún líquido junto con el gas.

# Descripción general

Temas que se abordan en esta sección:

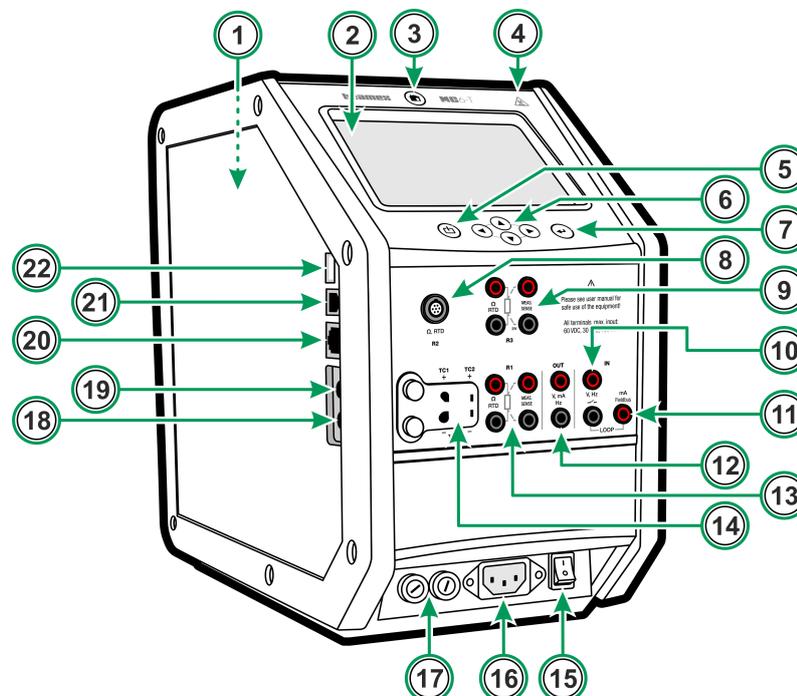
- Resumen del hardware y firmware del MC6-T
- Opciones de software y hardware disponibles
- Explicación de la gestión de la alimentación

## Acerca del MC6-T

### Hardware

#### Generalidades

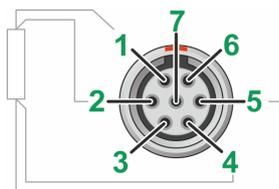
En la [Figura 1: MC6-T, descripción general](#) en la página 21 se puede ver una vista general del MC6-T, sus piezas y la funcionalidad de sus botones.



**Figura 1: MC6-T, descripción general**

Leyenda:

1. **Bloque de temperatura.** Consulte también [Figura 3: MC6-T, vista superior](#) en la página 23.
2. **Pantalla y Panel táctil.**
3. Botón de **Inicio.** Pulse este botón para regresar a la **página inicial.**
4. El símbolo de advertencia de **temperatura alta** se ilumina cuando el bloque de temperatura está caliente.
5. Botón de **Encendido** del calibrador de procesos, consulte el capítulo [Gestión de alimentación](#) en la página 26.
6. Botones de **flecha.** Cuando se pulsa por primera vez, se muestra el **Indicador de hardware.** Al pulsarse más veces, el indicador cambia a la pantalla.
7. Botón **Intro** para seleccionar el elemento seleccionado con el **Indicador de hardware.**
8. Conector **RTD y Resistencia (R2).**
9. Conector **RTD y Resistencia (R3).**
10. Entrada (**IN**) de **Voltaje, Frecuencia y Contacto.**
11. Conexión (**IN**) para **Medición de la corriente, Fuente al lazo, HART<sup>®</sup> y Fieldbus.**
12. Salida (**OUT**) de **Voltaje, Corriente y Frecuencia.**
13. Conector **RTD y Resistencia (R1).**
14. Conectores de **Termopar (TC1 y TC2).** TC1 para cables y conectores TC estándares, y TC2 para conectores TC con contactos planos.
15. **Interruptor de red** (115 V / 230 V). Para obtener más información, consulte [Gestión de alimentación](#) en la página 26.
16. **Toma de entrada de red** (115 V / 230 V) para conectar el cable de red eléctrica.
17. Soportes de **fusibles.**
18. **Conector del módulo de presión externo.**
19. **Módulo interno de presión barométrica** (opcional).
20. Conector **Ethernet.**
21. Conector **USB-B.**
22. Conector **USB-A.**

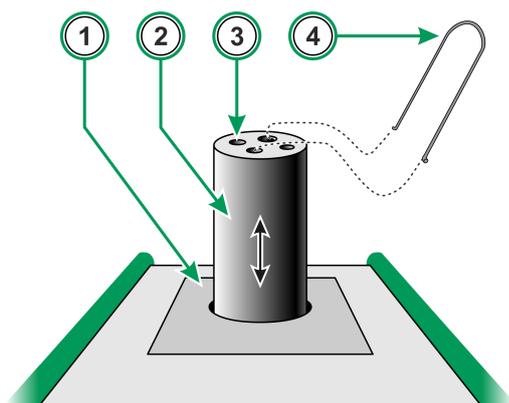


**Figura 2: Vista exterior del conector hembra del MC6-T**

Orden de clavijas del conector R2:

1. Corriente de excitación +
2. Detección +
3. No se usa
4. Detección -
5. Corriente de excitación -
6. No se usa
7. No se usa

## Vista superior del MC6-T



**Figura 3: MC6-T, vista superior**

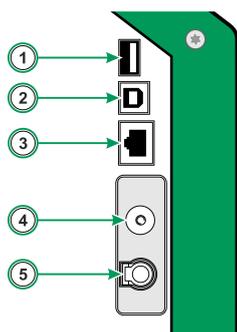
Leyenda:

1. **Bloque de temperatura**
2. **Inserto reemplazable** (no se incluye con la entrega estándar)
3. **Taladro del inserto**
4. **Herramienta de extracción del inserto**



**Nota:** Con el bloque de temperatura se pueden usar insertos reemplazables con orificios de distinto tamaño para permitir la calibración de instrumentos y sondas de temperatura con diferentes diámetros. Consulte también [Accesorios y opciones/ módulos de hardware](#) en la página 37. Para conocer los tipos de inserto disponibles, póngase en contacto con Beamex.

## Conectores del lado izquierdo del MC6-T



**Figura 4: Conectores del lado izquierdo del MC6-T**

Leyenda:

1. Conector **USB-A** para conectar equipos USB al MC6-T. Consulte también el capítulo [Actualización de firmware](#) en la página 154.
2. Conector **USB-B** para comunicarse con un ordenador personal. Para ver información detallada, consulte el capítulo [Comunicación con PC/Software de calibración](#).
3. Conector **Ethernet** para conectar el MC6-T a una red de área local (LAN). Este conector solo se usa para fines internos de Beamex.
4. El **módulo interno de presión barométrica** opcional. Dispone de un orificio de ventilación en el lateral del MC6-T. Para garantizar mediciones válidas de la presión barométrica, no tape el orificio de ventilación.
5. **PX**. Una posibilidad para conectar módulos externos de presión Beamex al MC6-T.



**Nota:** Todos los conectores USB son puertos USB 2.0 Full Speed.

## Palanca del MC6-T

La palanca del MC6-T se ha diseñado para ajustarse en tres posiciones:

- **Transporte:** cuando se sujeta la palanca y se va a transportar el equipo, la palanca queda en una posición muy próxima al centro de gravedad del equipo, por lo que el calibrador resulta cómodo de transportar;
- **Reposo:** cuando la palanca se suelta, cae hacia abajo a la posición de reposo, desde donde es fácil de volver a agarrarla;
- **Bajada:** cuando la palanca se baja, su superficie superior se alinea con la superficie superior del aparato. Use esta posición durante la calibración y el transporte.



**Aviso:** La palanca siempre debe estar bajada durante la calibración. La posición de reposo está diseñada para garantizar que no es posible dejar la palanca en posición de transporte, porque se calentaría mucho durante la calibración con temperaturas muy elevadas.

## Memoria

El MC6-T permite guardar datos de un modo muy similar al de los ordenadores personales. Los datos se guardan en una memoria de estado sólido que no necesita ningún tipo de alimentación para mantener su estado. La memoria de estado sólido es a prueba de impactos para no perder los datos durante el transporte del calibrador. Igualmente, puede guardar de un modo seguro una gran cantidad de datos de instrumentos, resultados de calibraciones y registros de datos.

En la memoria disponible, puede almacenar cualquier contenido que necesite (por ejemplo, datos de instrumentos, resultados de calibraciones, etc.).

## Pantalla

El MC6-T incluye una pantalla táctil TFT de 5,7 pulgadas, con resolución de 640 × 480 píxeles y retroiluminación. Use la pantalla táctil con los dedos, con o sin guantes. También puede utilizar un lápiz especial para pantallas táctiles.

Consulte también el ajuste del brillo en [Ajustes](#).



**Aviso:** No toque la pantalla táctil con objetos afilados o duros, ni ejerza demasiada presión sobre la pantalla, sobre todo con las uñas. Tóquela suavemente con la yema de los dedos. No utilice herramientas afiladas como un destornillador sobre la pantalla táctil ya que podría dañarla.

## Baterías

El MC6-T tiene una batería interna recargable de polímero de litio (LiPo). Ya que las baterías de LiPo no sufren el denominado efecto de memoria, se pueden cargar en cualquier momento. La batería interna se mantiene y se carga con un cargador inteligente integrado siempre que el MC6-T esté conectado a la red eléctrica y el interruptor de red esté encendido. No se proporciona ningún cargador por separado.

La vida útil máxima de las baterías sin recargarlas varía en función del uso de la retroiluminación de la pantalla. El uso de la fuente de alimentación de 24 V para alimentar al transmisor también afecta al tiempo de funcionamiento máximo. Incluso con carga máxima constante, las baterías recargables estándares deberían durar unas 10 horas. El tiempo de funcionamiento medio óptimo es de 16 horas.



**Figura 5: Batería cargada - Batería agotada**



**Nota:** En el símbolo de la batería aparece el tiempo aproximado (hh:mm). Durante el proceso de carga, corresponde al tiempo de carga restante, y en el resto de casos, al tiempo de uso restante.



**Nota:** Cuando el MC6-T no se usa durante períodos más largos, cargue el MC6-T cada 3 meses. El reloj/calendario interno del MC6-T utiliza una pequeña cantidad de energía incluso cuando el calibrador está apagado. No olvide comprobar puntualmente la capacidad de las baterías aunque no se utilice el MC6-T. Enciéndalo si es necesario una recarga. Pulse el icono de la batería para abrir una ventana que informa detalladamente acerca de las baterías o el proceso de carga.

## Gestión de alimentación

El MC6-T está equipado con dos botones de gestión de alimentación:

- Interruptor de red: enciende todas las funciones del MC6-T, tanto el bloque de temperatura como el calibrador de procesos



- Botón de encendido del calibrador: enciende el calibrador de procesos incluso si el MC6-T no está conectado a la red eléctrica



**Nota:** En estado de calibrador de procesos, las funciones eléctrica y de presión se activan, pero el bloque de temperatura se desactiva. Solo se puede usar el bloque de temperatura si MC6-T está conectado a la tensión de red. El terminal R3 forma parte del bloque de temperatura y no se activa con el estado de calibrador de procesos.

Para apagar, vuelva a pulsar este mismo botón de encendido. Al apagar el interruptor de red, se desactivan todas las funciones, salvo unas pocas excepciones.



**Aviso:** Si el bloque de temperatura se ha calentado a más de 50 °C, se debe enfriar por debajo de esta temperatura antes de apagar el dispositivo.



**Aviso:** Apague siempre el interruptor de la red si no está usando el dispositivo.

Antes de apagar el interruptor de red, la temperatura del bloque de temperatura debe ser inferior a 50 °C. Al apagar el interruptor de red, el MC6-T pasa al Modo en espera, que reinicia más rápidamente el equipo cuando se vuelva a pulsar el botón de encendido del calibrador.

Si el bloque de temperatura no se ha enfriado antes de apagarse el interruptor de red, el MC6-T mostrará la advertencia de temperatura y no podrá realizarse el apagado. Un mensaje le solicitará que vuelva a encender el interruptor de red para que el bloque de temperatura se enfríe más rápidamente. Al encender el interruptor de red, el enfriamiento se iniciará automáticamente en segundo plano. Ajuste el punto de consigna de la temperatura próximo a la temperatura ambiente para minimizar el tiempo de enfriamiento. Si no vuelve a encender el interruptor de red, el MC6-T pasará al modo En espera cuando sea seguro.



**Figura 6: Modo de advertencia de temperatura**

Si el calibrador se está usando y el interruptor de red se apaga, el calibrador de procesos permanecerá encendido y, en la medida de lo posible, continuará con el proceso que estaba realizando. El calibrador de procesos debe apagarse pulsando el botón de encendido del calibrador cuando ya no se esté usando.



**Nota:** El calibrador se está usando en los siguientes casos:

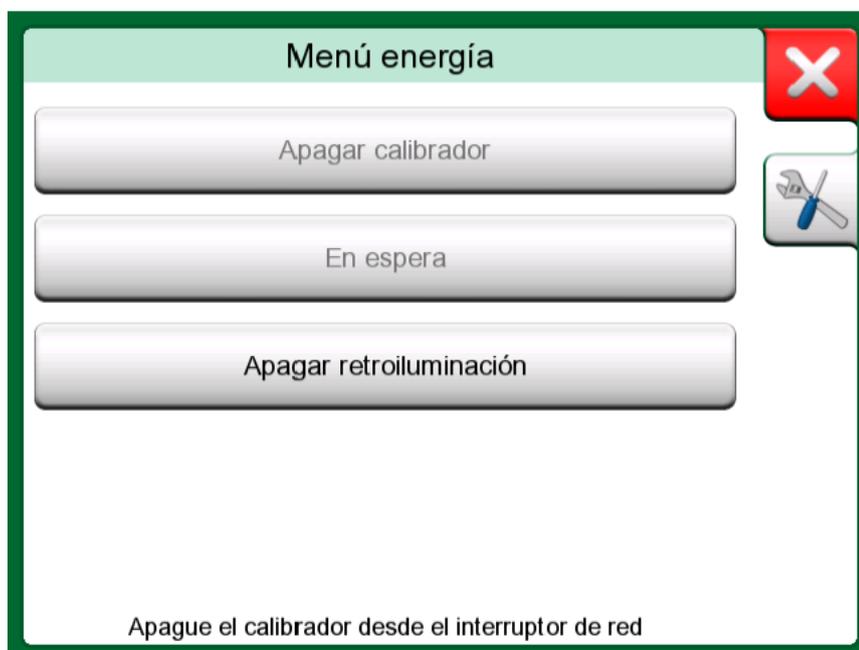
- cuando oscila el ajuste de la propia medición/ generación/ simulación del MC6-T,
- cuando un registro de datos está en curso
- cuando la calibración de un instrumento está en curso en el modo Calibrador Documentador.

Al pulsar el botón de encendido del calibrador con el MC6-T encendido, se abrirá el cuadro de diálogo Menú energía con las siguientes opciones:

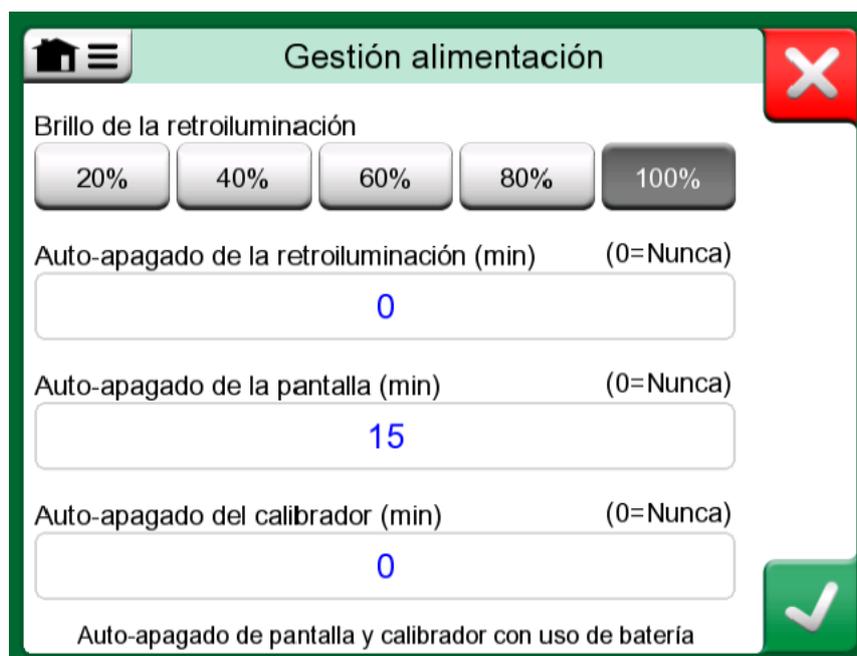
- **Apagar calibrador** permite apagar el calibrador de procesos, es decir, con un consumo energético mínimo y para un procedimiento de encendido completo;
- **En espera** permite ajustar el calibrador de procesos en el modo En espera, que reiniciará más rápidamente el equipo cuando se vuelva a pulsar el botón de encendido del calibrador;
- **Apagar retroiluminación** para apagar temporalmente la retroiluminación.



**Nota:** Por razones de seguridad, las opciones Apagar calibrador y En espera no están activas cuando el interruptor de red está encendido. Apague el MC6-T desde el interruptor de red



**Figura 7: Cuadro de diálogo Menú energía**



**Figura 8: Ventana Gestión alimentación**

Al pulsar el botón Herramientas del Menú energía, verá la ventana Gestión de alimentación (consulte la [Figura 8: Ventana Gestión alimentación](#) en la página 29). Ajuste el brillo de la retroiluminación y los tiempos de demora para el apagado automático del calibrador, la pantalla y la retroiluminación, a fin de ahorrar carga de la batería.



**Nota:** El apagado automático no está activo cuando el calibrador se está usando.

El procedimiento de reinicio finaliza y se abre la **página inicial**. Desde la **página inicial** del MC6-T, puede acceder a los principales modos operativos disponibles. En este manual, encontrará información detallada de los principales modos operativos:

- **Calibrador de temperatura,**
- **Calibrador,**
- **Calibrador Documentador,**
- **Registro de datos,**
- **Comunicador y**
- **Ajustes.**



**Figura 9: Página inicial**



**Figura 10: Botón de Encendido (izquierda) y botón de Inicio (derecha)**

El botón de **Inicio** permite regresar a la **página inicial** en cualquier momento.

## Interfaz de usuario

Puede interactuar con el MC6-T pulsando los diferentes botones o controles disponibles en la pantalla táctil. También puede utilizar las teclas de flecha del hardware para moverse por los botones o controles disponibles. Cuando pulse por primera vez una tecla de flecha del hardware, aparecerá el **Indicador de hardware** (un marco azul alrededor del botón o control activo). Cuando utilice las teclas de flecha del hardware, utilice la tecla Enter del hardware para seleccionar (“pulsar”) un botón o control.



**Figura 11: Botón sin y con Indicador de hardware**

Los botones suelen abrir una ventana emergente para introducir datos; por ejemplo, un botón de unidad con el texto “mmH<sub>2</sub>O” abre una ventana de unidades disponibles. Algunos botones tienen una función especial, como los botones “**Aceptar**” y “**Cerrar**”. Se utilizan para cerrar una ventana emergente o para aceptar o descartar los cambios. Existen otros botones que se utilizan, por ejemplo, para pasar a la página siguiente/ anterior, desplazarse por una tabla de datos, eliminar un número en un campo numérico (retroceso), eliminar un campo numérico, etc. Probablemente ya conozca la mayoría de estas teclas, ya que son similares a las del software de un ordenador personal.



**Figura 12: Botón Aceptar (izquierda) y botón Cerrar (derecha)**

Un botón importante es el botón **Menú**, disponible en la esquina superior izquierda de prácticamente cualquier ventana. Pulse este botón para abrir un menú contextual que incluye una versión de software del botón de Inicio.



**Figura 13: Botón Menú (a la izquierda)**



**Figura 14: Ejemplo de un menú abierto**

Las **Casillas de verificación** son botones especiales que se pueden activar o desactivar. Consulte [Figura 15: Casillas de verificación](#),

una activada y otra desactivada en la página 32. De nuevo, su funcionalidad es similar a la de un ordenador personal.



**Figura 15: Casillas de verificación, una activada y otra desactivada**

El MC6-T también dispone de algunos botones “planos”. Se utilizan, por ejemplo, en listas. El color de los botones planos puede variar en función del contexto.

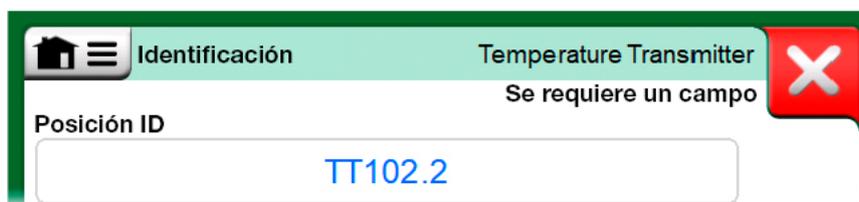
Están disponibles los siguientes campos editables:

- **Campos de texto,**
- **Campos numéricos,** en algunos casos incluyen **Control de incrementos / decrementos** y
- **Campos de Fecha/Hora.**

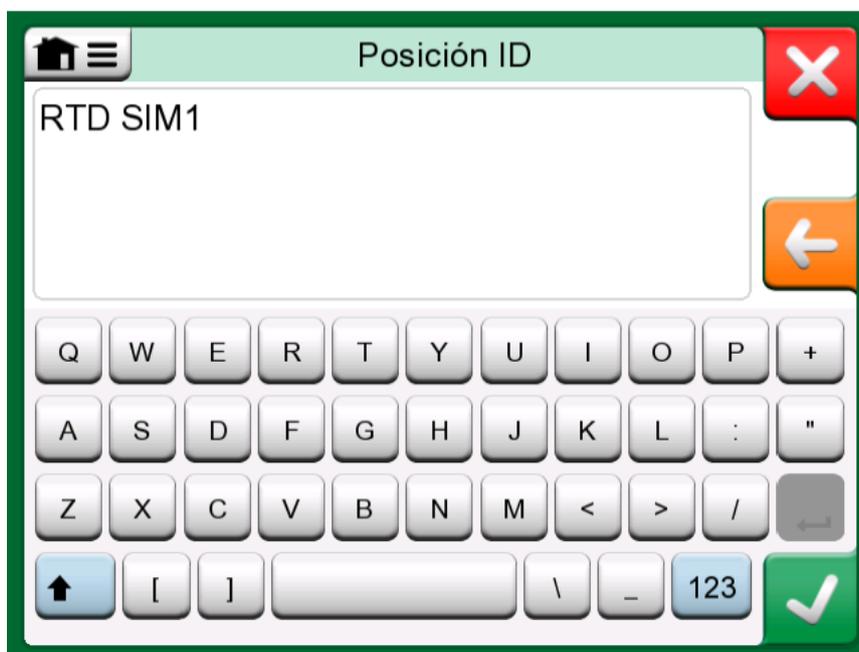


**Figura 16: Ejemplo de lista con botones planos**

Las letras/números de todos los campos editables aparecen en azul para indicar que se pueden editar. Los textos en negro corresponden a textos de la interfaz de usuario que no son editables. En la [Figura 17: Campo de texto](#) en la página 33 y la [Figura 18: Ventana de edición de texto](#) en la página 33 se muestran un ejemplo de campo de texto y la ventana para editar texto.



**Figura 17: Campo de texto**

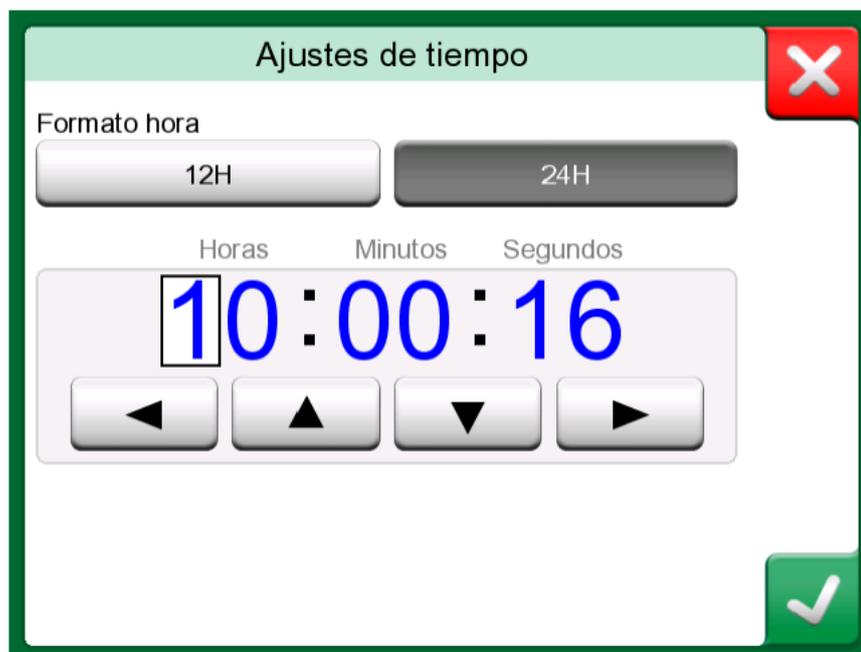


**Figura 18: Ventana de edición de texto**

El uso de campos numéricos y el control de incrementos / decrementos se describe en [Conexiones y terminales activos](#) y en [Calibrador Documentador](#).

De hecho, los campos de fecha son casos especiales de campos numéricos. Introducir la fecha es como introducir cualquier valor numérico.

Y la configuración de la hora del MC6-T es un caso especial de la función de Control de incrementos / decrementos. Los botones de flecha "Izquierda" y "Derecha" permiten mover la selección a otro dígito. Los botones de flecha "Arriba" y "Abajo" cambian el valor del dígito seleccionado.



**Figura 19: Ventana Ajustes de tiempo**

---

## Software de calibración/comunicación con PC

El **software de calibración Beamex CMX** es compatible con MC6-T a partir de la versión V2, revisión 2.12 también en **Beamex LOGiCAL**, versión 2, un software de gestión de calibración basado en la nube.

### Controlador de comunicación USB

El MC6-T utiliza el controlador de USB genérico de Windows (WinUSB) proporcionado por Microsoft. Sistemas operativos compatibles: Windows® 8 y posteriores.

## Herramientas relacionadas con el MC6-T disponibles para un ordenador personal

Las siguientes herramientas se pueden descargar desde la página web de Beamex: <https://www.beamex.com>. Busque el **Centro de descargas y las herramientas de software para la familia MC6**.

- **Beamex MC6 Data Log Viewer**, para transferir y visualizar resultados de registros de datos en un PC.
- **Beamex MC6 Device Description Installer**, para instalar nuevas descripciones de equipos de transmisores inteligentes desde el PC en el MC6-T.
- **Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer**, para descargar configuraciones de transmisor inteligente en el MC6-T y, a continuación, en el PC.
- **Beamex MC6 Remote Controller**, para controlar el MC6-T a través del PC.

# Opciones

## Opciones de software

Están disponibles las siguientes opciones de software:

- **Mobile Security Plus**, una solución que garantiza la integridad de los datos de calibración con la solución Beamex ICS. Esta opción también es necesaria en el **software de calibración CMX**,
- **Registro de datos** multicanal,
- **Comunicador**, HART<sup>®</sup>,
- **Comunicador**, FOUNDATION Fieldbus<sup>™</sup>, <sup>(1)</sup>
- **Comunicador**, PROFIBUS PA<sup>™</sup>, <sup>(1)</sup>
- Controladores para **controladores externos** (presión y temperatura) <sup>(2)</sup> y
- **Sensores de temperatura especiales**.



**Nota:** Las opciones de software activadas en el MC6-T se encuentran en la función principal **Ajustes** del MC6-T. Seleccione la opción **Acerca de** y vaya a la página 3. Independientemente de si el hardware de comunicación necesario para la comunicación Fieldbus está instalado, puede comprobarlo en la función principal **Ajustes** del MC6-T. Seleccione la opción **Acerca de** y vaya a la página 1.

<sup>(1)</sup> Requiere la instalación del hardware de comunicación en el MC6-T. Póngase en contacto con Beamex.

<sup>(2)</sup> Si es necesario, se envía un cable de conexión al comprar la opción de software.

---

## Accesorios y opciones/módulos de hardware

- Hardware de comunicación para las opciones de software del **Comunicador** del MC6-T. Consulte también [Opciones de software](#) en la página 36.
- **Cables de adaptador** para conector R2,
- **Cable** para controladores de presión y temperatura,
- **MC6-T Kit de soportes accesorios**, consulte el capítulo [Kit de soportes accesorios](#) en la página 37,
- **Insertos adicionales de varios taladros** para ambos modelos, también insertos blancos (los insertos del MC6-T150 incluyen 2 aislantes de insertos),
- **Estuche duro de transporte**,
- **Módulo interno de presión barométrica**,
- **Juegos de mangueras de presión** para su uso con los **módulos de presión** externos.

### Kit de soportes accesorios

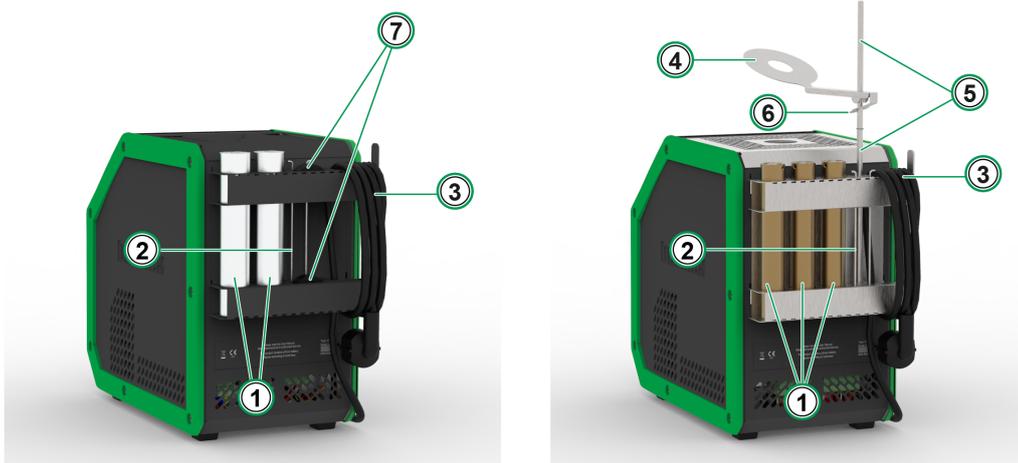
El MC6-T ofrece un **kit de soportes accesorios** opcional, disponible para ambos modelos, que permite:

- transportar cómodamente los accesorios durante el trabajo de campo,
- guardar otros accesorios,
- doblar el cable de red para una mayor seguridad y facilidad de trabajo.



**Nota:** El **kit de soportes accesorios** para el modelo MC6-T660 cuenta además con un **protector térmico** que se puede usar para proteger el sensor del exceso de calor durante la calibración a alta temperatura.

En la [Figura 20: Kit de soportes accesorios, totalmente equipados \(MC6-T150 a la izquierda, MC6-T660 a la derecha\)](#) en la página 38 se pueden ver las piezas del **kit de soportes accesorios** comunes y específicas para ambos modelos del MC6-T.



**Figura 20: Kit de soportes accesorios, totalmente equipados (MC6-T150 a la izquierda, MC6-T660 a la derecha)**

Leyenda:

1. **Recortes** diseñados para almacenar insertos adicionales.
2. **Herramienta de extracción del inserto.**
3. Soporte del cable de red eléctrico.
4. **Protector térmico.**
5. **Soporte del protector térmico.**
6. **Lengüeta del protector térmico.**
7. **Recortes** para almacenar aislamientos del inserto (solo modelo MC6-T150).

## Montaje

El **kit de soportes accesorios** se entrega por separado e incluye la herramienta necesaria para el montaje (Torx T20).

Para montar el **kit de soportes accesorios**, afloje los dos tornillos del panel (**A** en la [Figura 21: Posición de transporte del MC6-T660](#) en la página 39). Deslice el **kit de soportes accesorios** hasta encajarlo y apriete los tornillos indicados anteriormente. Repita estos pasos en el orden inverso para desmontar el **kit de soportes accesorios** del aparato.



**Figura 21: Posición de transporte del MC6-T660**

Para instalar el **protector térmico** (solo modelo MC6-T660), en primer lugar, conecte las dos piezas del **soporte del conector térmico** girándolas juntas, a continuación, gire todo el conjunto del **soporte del conector térmico** en su lugar de montaje (hay un orificio roscado en el lado derecho, en la parte inferior del **kit de soportes accesorios**). Deslice el **protector térmico** sobre el **soporte del protector térmico** presionando ligeramente la **lengüeta del protector térmico** (6 en la [Figura 20: Kit de soportes accesorios, totalmente equipados \(MC6-T150 a la izquierda, MC6-T660 a la derecha\)](#) en la página 38). Ajuste la posición del **protector térmico** para lograr la protección térmica deseable para su sensor.



**Nota:** Al moverse por la fábrica, se recomienda colocar los accesorios en la **posición de transporte**, como se ilustra en [Figura 21: Posición de transporte del MC6-T660](#) en la página 39.

---

## Productos relacionados

Hay un gran número de equipos que pueden usarse junto con el MC6-T. La siguiente lista incluye equipos ya disponibles (esta lista era válida en el momento de imprimirse este manual):

- Sensores de temperatura
  - Sensor de referencia RPRT-660 (modelo recto y en ángulo),
  - Sensor de referencia RPRT-420 (modelo recto y en ángulo),
  - Sonda Beamex IPRT-300 Pt100, termómetro de resistencia de platino de uso industrial
  - Sonda Beamex SIRT-155 Pt100, termómetro corto de resistencia de uso industrial
- Módulos de presión externos,
- Bombas manuales de calibración:
  - **PGV** bomba de vacío,
  - **PGL** bomba de calibración de baja presión,
  - **PGC** bomba de calibración/vacío,
  - **PGM** bomba de alta presión,
  - **PGPH** bomba neumática de alta presión y
  - **PGXH** bomba de presión extra alta.
- Controlador de presión automático Beamex **POC8**,
- Bloque de temperatura de campo Beamex (Serie **FB**),
- Bloque de temperatura de metrología Beamex (Serie **MB**),
- Software de calibración Beamex **CMX** and
- Beamex **LOGiCAL**, versión 2, un software de gestión de calibración en la nube.

# Conexiones y terminales activos

Temas que se abordan en esta sección:

- Explicación de las mediciones que se pueden realizar con el MC6-T. Para todas las mediciones, se explican los terminales activos junto con información adicional de utilidad para estas mediciones particulares.
- De forma similar, se explican las generaciones y simulaciones que se pueden realizar con el MC6-T.
- Para las generaciones y simulaciones, también hay información sobre cómo cambiar el valor generado/simulado.

## Generalidades

En esta sección del manual de usuario del MC6-T se presentan todas las mediciones y generaciones/simulaciones que el MC6-T puede llevar a cabo. Independientemente de las funciones principales disponibles que utilice en el MC6-T, se aplican las conexiones que aquí se presentan.

Los ajustes del **Calibrador de temperatura o Calibrador** se guardan, de modo que la próxima vez que mida, genere o simule algún valor, los ajustes anteriores están disponibles de forma predeterminada.



**Nota:** Si el interruptor de red está apagado, los ajustes del bloque de temperatura y R3 no estarán disponibles.

Si usa el **Calibrador Documentador** y selecciona un instrumento para calibrar, los ajustes del instrumento (**Cantidad, Puerto** etc.) se heredan en las subventanas del modo **Calibrador** (si la función correspondiente está disponible y conectada).

Asimismo, cuando crea un instrumento nuevo en **Calibrador Documentador**, los ajustes de las subventanas del modo **Calibrador** se heredan como ajustes por defecto para la entrada y salida de la función del nuevo instrumento.



**Nota:** Para conocer información específica sobre HART y Fieldbus, consulte [Comunicador](#). Para más información sobre dispositivos externos (controladores de presión y temperatura) que se utilizan junto con el Calibrador y el Calibrador Documentador, consulte [Información adicional](#).

En este manual, cuando se presenta cada función, se incluye una imagen con los terminales activos resaltados. Las posibles conexiones opcionales se resaltan en un color más claro. Se incluyen las conexiones para los instrumentos si requiere prestar atención especial. Consulte el capítulo [Generación de corriente \(fuente o disipador\)](#) en la página 56.



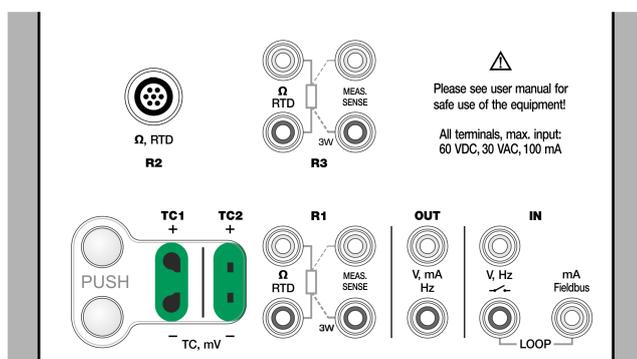
**Nota:** Una medición, generación o simulación en una subventana reserva terminales en el MC6-T. Esto puede afectar a la disponibilidad de mediciones, generaciones y simulaciones en la otra subventana. Para liberar terminales, pulse el botón de cantidad y, en la ventana que se abre, pulse el botón **“Stop”**.

## Mediciones

### Medición de temperatura (Termopar)

El MC6-T incluye dos conectores para termopares. El **TC1** para cables y conectores TC estándar. El **TC2** para conectores TC de contactos planos.

Compruebe el **tipo de sensor**. Los resultados de sus mediciones no serán fiables salvo que seleccione el mismo tipo de sensor que el conectado al MC6-T. Seleccione también un método apto de compensación de la **unión de referencia**. Una configuración incorrecta genera resultados de medición inservibles. Para obtener más información, consulte el capítulo [Conexiones de termopar](#) en la página 60.



**Figura 22: Terminales de medición del termopar. El rango depende del tipo de sensor**

Consulte también los capítulos [Simulación de termopar](#) en la página 54 y [Medición de voltaje](#) en la página 47.



**PRECAUCIÓN:** Al usar otro termopar o un sensor RTD conectados al MC6-T para medir la temperatura de la unión de referencia externa: recuerde que no hay aislamiento galvánico entre los sensores.



**Nota:** Las mediciones del termopar pueden llevar a error. Puede haber conexiones defectuosas, y cables (alargadores) y ajustes erróneos en el MC6-T. Si no está seguro, consulte el capítulo [Conexiones de termopar](#) en la página 60 y repase la documentación del termopar.

## Medición de temperatura (RTD)

Compruebe el **tipo de sensor**. Asegúrese de haber seleccionado el mismo tipo de sensor que el conectado al MC6-T. De lo contrario, las mediciones no serán fiables.

### Para los terminales R1 y R3:

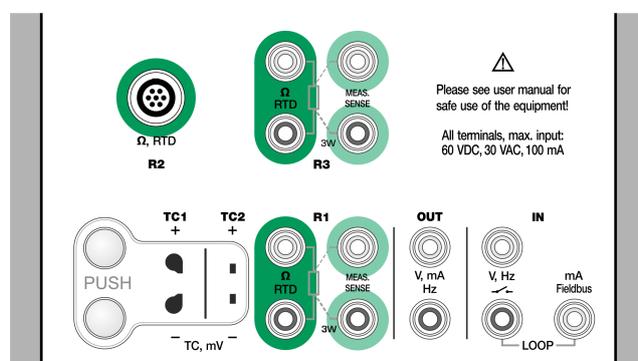
Los dos terminales situados más a la izquierda se utilizan en sistemas a dos hilos. El MC6-T comprueba automáticamente la conexión y muestra el sistema de cableado localizado (dos, tres o cuatro hilos).



**Nota:** Para mediciones en sistemas de 3 hilos, use el conector marcado con "3W".

### Para el terminal R2:

El terminal R2 siempre utiliza mediciones a 4 hilos. Consulte [Figura 2: Vista exterior del conector hembra del MC6-T](#) en la página 23.



**Figura 23: Terminales de medición de RTD. El rango depende del tipo de sensor**

Consulte también los capítulos [Simulación de sensor RTD](#) en la página 55, [Medición de la resistencia](#) en la página 44 y [Simulación de la resistencia](#) en la página 58.



**Nota:** Para garantizar un contacto correcto entre el dispositivo que se está probando y las sondas de prueba, recomendamos utilizar las pinzas de cocodrilo suministradas junto con el MC6-T.

Si obtiene los mensajes de error “+OVER” o “-OVER”, compruebe las conexiones. Si es necesario, utilice una medición de resistencia de 2 hilos para comprobar el cableado.

## Medición de la resistencia

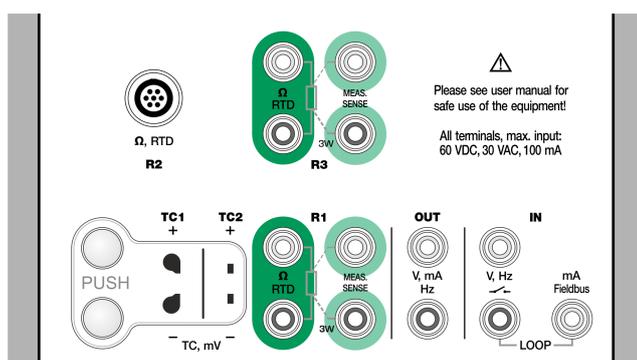
### Para los terminales R1 y R3:

Los dos terminales situados más a la izquierda se utilizan en sistemas a dos hilos. El MC6-T comprueba automáticamente la conexión y muestra el sistema de cableado localizado (dos, tres o cuatro hilos).



**Nota:** Para mediciones en sistemas de 3 hilos, use el conector marcado con “3W”.

El terminal **R2** siempre utiliza mediciones a 4 hilos. Consulte [Figura 2: Vista exterior del conector hembra del MC6-T](#) en la página 23.



**Figura 24: Terminales de medición de resistencia. Rango -1 ... 4.040 ohmios**

Consulte también [Simulación de la resistencia](#) en la página 58 y [Medición de temperatura \(RTD\)](#) en la página 43.

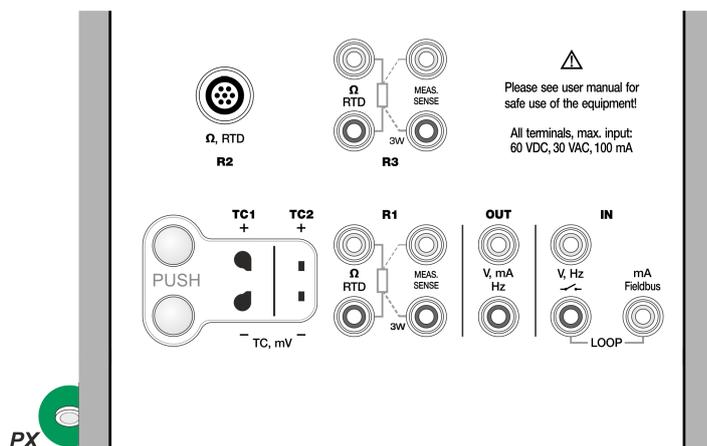


**Nota:** Para garantizar un contacto correcto entre el dispositivo que se está probando y las sondas de prueba, recomendamos utilizar las pinzas de cocodrilo suministradas junto con el MC6-T.

Si obtiene los mensajes de error “+OVER” o “-OVER”, compruebe las conexiones. Si es necesario, utilice una medición de resistencia de 2 hilos para comprobar el cableado.

## Medición de presión

El MC6-T admite el uso de módulos de presión externos, **EXT**, si se conectan al conector **PX** del MC6-T. El MC6-T también incluye un **módulo barométrico** interno opcional para medir la presión barométrica y, junto con un módulo EXT de calibre, el MC6-T indica la presión absoluta de cualquier presión que es capaz de medir el módulo EXT.



**Figura 25: Conectores para el cable de comunicación del módulo externo de presión (PX).**



**Nota:** Para medir la presión hay que conocer los **tipos de presión** (presión absoluta, presión de manómetro y presión diferencial). Medir la presión sin conocer los tipos de presión ni los peligros de los dispositivos de presión puede resultar en mediciones falsas o accidentes graves. **Lea las advertencias en el capítulo Seguridad del MC6-T en la página 11.**

## Conexión y desconexión de módulos de presión externos

Cuando hay conectado un módulo externo de medición de presión y cuando corresponde, el MC6-T abre un diálogo. Entre otras informaciones, el diálogo incluye la posibilidad de escoger dónde utilizar el módulo de presión externo conectado.

El módulo de presión externo se puede desconectar en cualquier momento. El MC6-T indica que se ha extraído un módulo de presión

externo. Si se estaba utilizando el módulo para una medición, ésta se detendrá.



**Aviso:** Seleccione un módulo de presión que tenga un rango de medición adecuado para su señal de presión. Si el rango de medición es demasiado bajo/alto, el módulo de presión podría ser defectuoso, realizar lecturas imprecisas o incluso podría dar lugar a accidentes.

## Puesta a cero de un módulo de presión

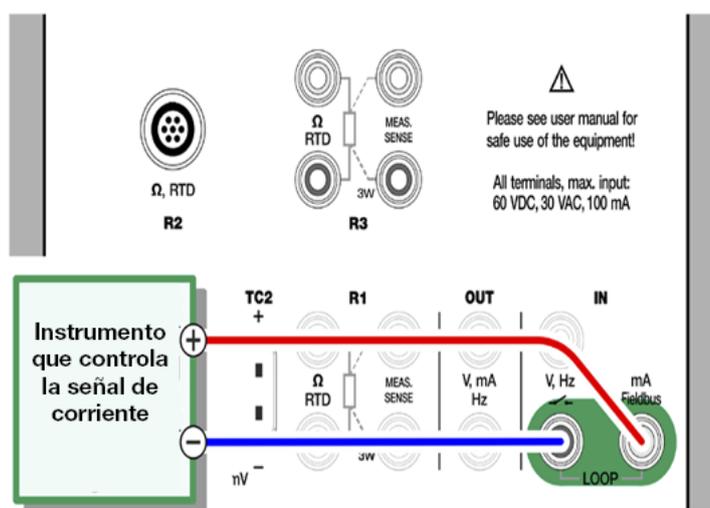
Si el módulo de presión seleccionado no muestra una presión relativa cero cuando se aplica una presión cero, es necesario ponerlo a cero. Para ello, aplique una presión relativa cero y pulse el botón cero:



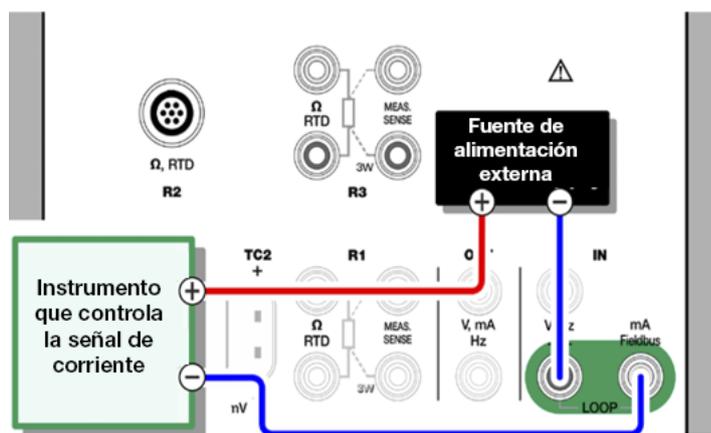
## Medición de corriente

Cuando se mide corriente eléctrica, es importante seleccionar si el MC6-T proporciona o no el **voltaje de alimentación al lazo** de 24 V. Si no es así, un equipo externo debería proporcionar el voltaje de alimentación al lazo.

La conexión depende de la configuración de alimentación al lazo.



**Figura 26: Terminales de medición de corriente. Rango de fuente interna -101 ... +101 mADC**



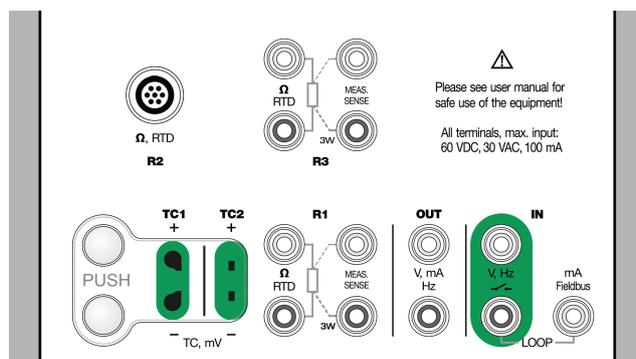
**Figura 27: Terminales de medición de corriente. Fuente externa**

Consulte también el capítulo [Generación de corriente \(fuente o disipador\)](#) en la página 56.

## Medición de voltaje

Los terminales de medición de voltaje del MC6-T se enumeran a continuación en [Figura 28: Terminales de medición de voltaje](#) en la página 47:

- **TC1**, rango de medición: -1,01 a +1,01 VCC.
- **TC2**, rango de medición: -1,01 a +1,01 VCC.
- **ENTRADA**, rango de medición: -1,01 a +60,6 VCC.



**Figura 28: Terminales de medición de voltaje**

Recuerde que puede medir las señales del termopar no compatibles utilizando el puerto **TC1** o **TC2**. Las lecturas se realizan en (mili)voltios, por lo que necesitará una tabla de datos para convertir la señal a temperaturas. La herramienta **Escalado** se puede utilizar para pasar de milivoltios a temperaturas.

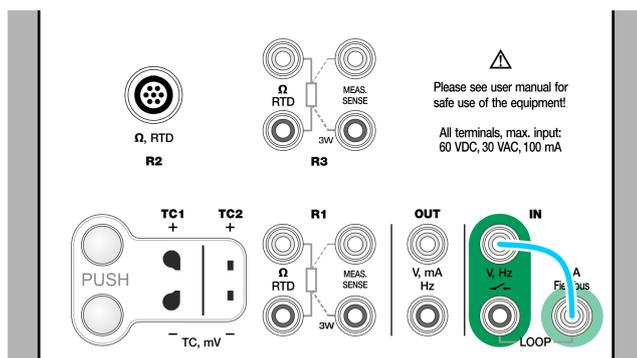


**Aviso:** No aplique tensiones peligrosas a los terminales del MC6-T.

Consulte también los capítulos [Generación de voltaje](#) en la página 57 y [Medición de temperatura \(Termopar\)](#) en la página 42.

## Medición de frecuencia

En la medición de frecuencia, debe seleccionar un ajuste apropiado aplicable al **nivel de disparo**. Para ello, pulse el botón . En la ventana emergente que se abre: seleccione un nivel de disparo adecuado.



**Figura 29: Terminales de medición de frecuencia. Rango 0,0027 ... 51.000 Hz**

Consulte también [Generación de frecuencia](#) en la página 59, [Contador de pulsos](#) en la página 48 y [Detección de contacto](#) en la página 49.

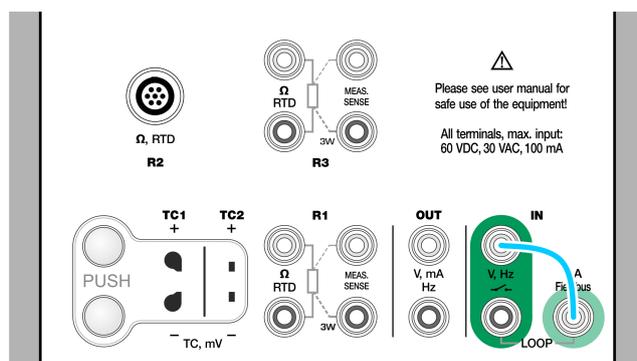


**Nota:** Existe un nivel de disparo para contactos (secos) sin potencial externo. También se podrá usar una alimentación de 24 V. Conecte como indica la línea celeste de la imagen anterior.

## Contador de pulsos

El contador de pulsos tiene tres ajustes que deberían revisarse antes de su puesta en marcha:

- **Nivel de disparo.** Seleccione un nivel que se ajuste a su señal.
- **Flanco de disparo.** Seleccione flanco de subida o de bajada.
- **Poner a cero.** Existe la posibilidad de poner a cero el contador de pulsos.



**Figura 30: Terminales del contador de pulsos. Rango 0 ... 9.999.999 pulsos**

Consulte también [Generación de pulsos](#) en la página 59, [Generación de frecuencia](#) en la página 59 y [Medición de frecuencia](#) en la página 48.

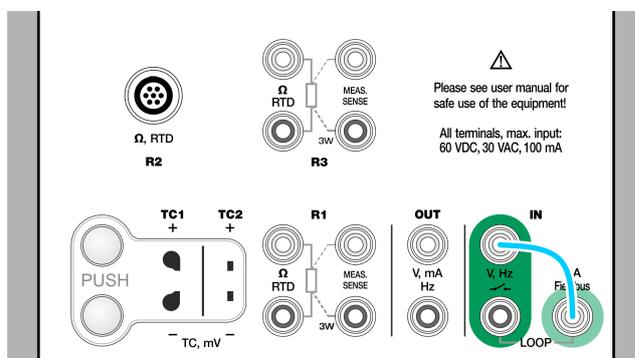


**Nota:** Existe un nivel de disparo para contactos (secos) sin potencial externo. También se podrá usar una alimentación de 24 V. Conecte como indica la línea celeste de la imagen anterior.

## Detección de contacto

La detección de contacto tiene tres ajustes posibles:

- La posibilidad de **invertir** la indicación de estado abierto/cerrado del contacto.
- **Nivel de disparo.** Seleccione un nivel que se ajuste a su contacto. Consulte la nota de la derecha.
- **Configuración del sonido.** Defina si el MC6-T debe emitir un sonido cuando cambia el estado del contacto y, en caso afirmativo, cuándo debe emitirse dicho sonido.



**Figura 31: Terminales de detección de contacto**

Consulte también [Contador de pulsos](#) en la página 48 y [Generación de pulsos](#) en la página 59.



**Nota:** Existe un nivel de disparo para contactos (secos) sin potencial externo. También se podrá usar una alimentación de 24 V. Conecte como indica la línea celeste de la imagen anterior.

También puede utilizar la detección de contacto para detectar señales binarias. Para detección de estado normal del contacto: un contacto abierto es igual a **1 / Verdadero** y un contacto cerrado a **0 / Falso**.

## Generaciones/simulaciones

Las generaciones y simulaciones se admiten en todos los modos operativos.

---

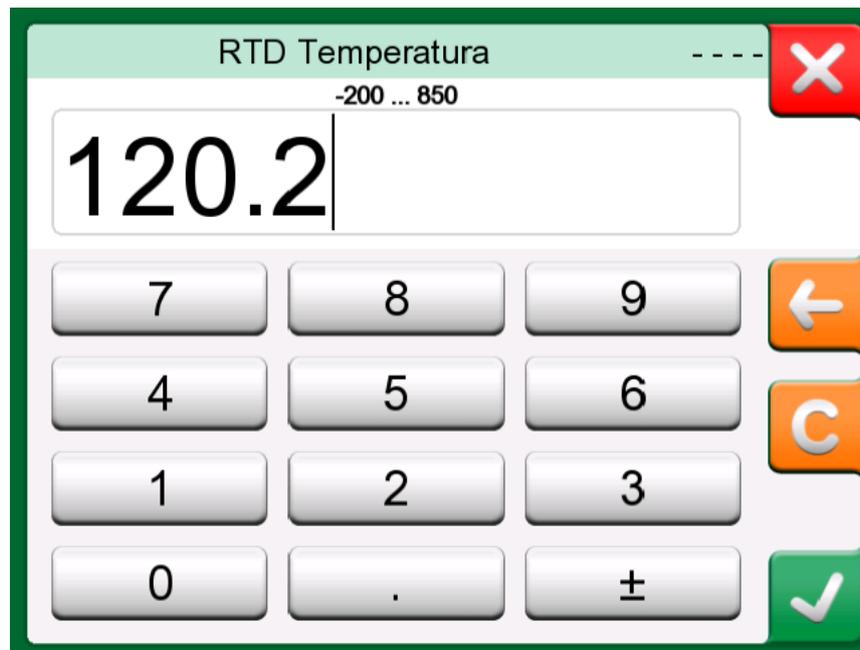
### Cambio del valor generado/simulado

Hay varias formas para modificar el valor generado/simulado. En los subcapítulos siguientes se presentan las funcionalidades disponibles.

#### Uso del teclado numérico en pantalla

Esta herramienta resulta útil cuando un valor generado/simulado (o cualquier campo numérico del MC6-T) está vacío (aparecen guiones) o cuando se requiere un valor nuevo y diferente. El teclado numérico se abre al pulsar el valor generado/simulado (consulte la [Figura 32: Teclado numérico](#) en la página 51). Pulse los números para introducir un valor. Funciones adicionales:

- Utilice la tecla **“C”** de la derecha para borrar el valor introducido.
- Utilice la tecla **“Flecha izquierda”** para eliminar el número que queda a la izquierda del cursor.



**Figura 32: Teclado numérico**

El valor introducido se tendrá en cuenta cuando cierre la ventana desde el botón “**Aceptar**”. Recuerde que el MC6-T puede utilizar el valor introducido como fuente para la resolución del valor. Añada ceros finales para garantizar una resolución útil.

Cuando corresponda, sobre el valor introducido se mostrará el límite mínimo y máximo de ese valor. Si introduce un valor por encima o debajo de los límites e intenta aceptarlo, el MC6-T permanece en la ventana del teclado numérico y reemplaza el valor introducido por el valor límite adecuado y resalta el valor reemplazado.

## Control de incrementos / decrementos

El control de incrementos / decrementos es una herramienta que está disponible en el modo **Calibrador** y **Calibrador Documentador**. Es útil para realizar pequeños cambios en un valor numérico existente, un dígito cada vez.



**Figura 33: Control de incrementos/decrementos inactivo**



**Figura 34: Control de incrementos/decrementos activo**

Los campos numéricos que no están vacíos en las ventanas de generación/simulación del Calibrador incluyen un botón con flechas “Arriba” y “Abajo” a la izquierda del valor numérico. Este botón es el **Control de incrementos / decrementos**. Pulse el botón **Control de incrementos / decrementos** para activar el control de incrementos / decrementos.

Cuando esta función está activa, uno de los dígitos aparece seleccionado. Modifique su valor pulsando las flechas “**Arriba**” y “**Abajo**” en el control de incrementos / decrementos activo. Para mover la selección a otro dígito, utilice las flechas “**Izquierda**” y “**Derecha**”.

Para detener el Control de incrementos / decrementos, pulse de nuevo el botón **Control de incrementos / decrementos**.

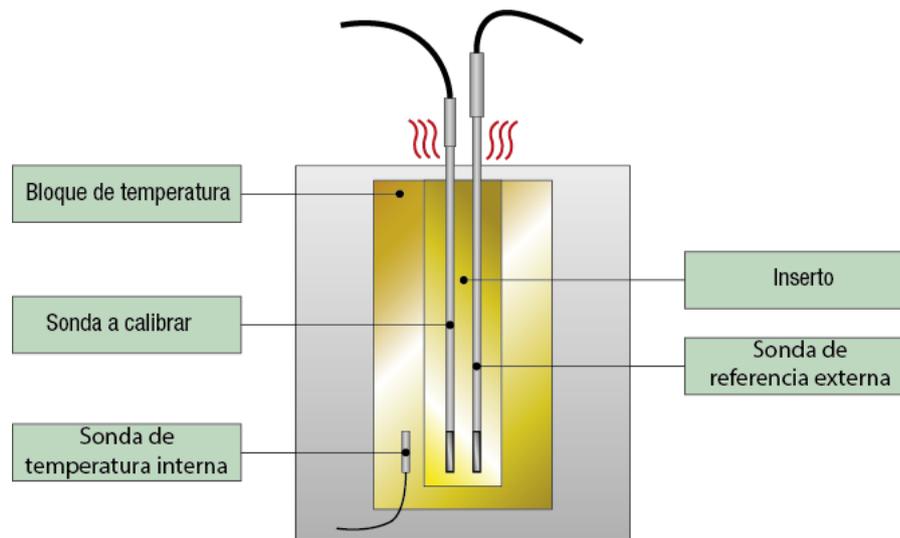


**Nota:** Cualquier cambio en el campo numérico se refleja inmediatamente en la señal generada/simulada. No puede exceder los límites mínimo y máximo de una Función durante uso del control de incrementos / decrementos. El valor fijado por este control sigue las propiedades de resolución de la Función generada/simulada. Si un campo numérico está vacío (aparecen guiones), utilice primero el teclado numérico para introducir un valor. Luego podrá utilizar la herramienta de control de incrementos / decrementos.

---

## Generación de temperatura

Si se usa el modo **Bloque de temperatura** para generar temperatura, hay que decidir si usar el sensor de referencia externo o interno. Con un **sensor de referencia externo** preciso se obtiene una calibración más precisa con incertidumbre menor que si se usa el **sensor de referencia interno**. El sensor de referencia interno se instala de forma permanente en el bloque de temperatura, por lo que no mide directamente la temperatura del inserto. Por otro lado, el sensor de temperatura externo se inserta en el inserto, por lo que está bastante más próximo a la sonda de temperatura o al instrumento que se va a calibrar. Para obtener más información, consulte [Figura 35: Sensor de referencia interno y externo](#) en la página 53.



**Figura 35: Sensor de referencia interno y externo**

Al usar el sensor de referencia de referencia interno, no se necesitan conexiones. Seleccione Referencia interna en Calibrador de temperatura o use **Instrumento de temperatura -Asistente** en Calibrador Documentador.

Si se usa el sensor de referencia externo, se pueden usar cualquiera de los cinco puertos de medición de temperatura. Consulte las conexiones en las secciones [Medición de temperatura \(RTD\)](#) en la página 43 o [Medición de temperatura \(Termopar\)](#) en la página 42.



**Nota:** La temperatura cambia relativamente lento y pasa un tiempo hasta que las temperaturas se estabilizan lo suficiente como para registrar los resultados de las mediciones. Consulte más detalles sobre la estabilidad en la sección [Herramientas en la página 63](#).



**Nota:** Seleccione un sensor de referencia con una precisión adecuada para el instrumento que se va a calibrar. Por lo general, los RTD son más precisos que los termopares.



**Nota:** Al calibrar un instrumento con **aceptación automática**, asegúrese de que el tiempo de espera es suficiente para que las temperaturas se estabilicen. El tiempo depende de varios parámetros, p. ej., si el sensor se ha asentado correctamente en el inserto y de la conductividad térmica del contacto entre el inserto y el sensor, y también en el propio sensor. Sea paciente.

## Paneles que se van a usar en el bloque de temperatura



**Aviso:** Para un rendimiento seguro y fiable del calibrador, use solo insertos originales Beamex MC6-T.



**Aviso:** Retire siempre el inserto si no se va usar el dispositivo. Use la herramienta de extracción del inserto para retirarlo.



**Aviso:** No coloque nunca un inserto caliente en una funda de transporte ni soporte de accesorios (accesorios opcionales). El inserto no se debe retirar ni insertar en el bloque de temperatura si la temperatura del bloque es superior a 50 °C.



**Nota:** Los insertos se deben calentar con la temperatura máxima del bloque antes de usarse por primera vez, y mantenerse en esa temperatura durante 30 minutos.



**Nota:** Use el inserto con los orificios de tamaño adecuado para los instrumentos y las sondas de temperatura que se van a calibrar y el sensor de referencia externo. El diámetro del orificio debe ser como mínimo 0,5 mm más grande que el diámetro exterior del instrumento que se va a calibrar.

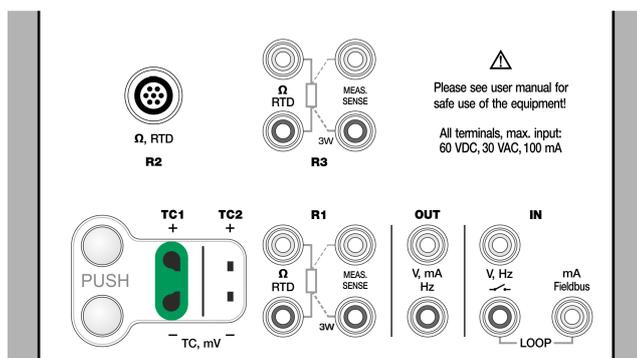


**Nota:** Evite arañar ni abollar los insertos. Use solo insertos limpios y sin daños.

## Simulación de termopar

La simulación de termopar solo está disponible desde los terminales TC1.

Compruebe el **tipo de sensor**. Sus simulaciones no serán fiables salvo que seleccione el mismo tipo de sensor que el conectado al MC6-T. Seleccione también un método apto de compensación de la **unión de referencia**. La configuración incorrecta de la unión de referencia provoca resultados inservibles. Consulte el capítulo [Conexiones de termopar](#) en la página 60.



**Figura 36: Terminales de simulación de termopar. El rango depende del tipo de sensor seleccionado**

Consulte también [Medición de temperatura \(Termopar\)](#) en la página 42.



**Aviso:** Al usar otro termopar o un sensor RTD conectados al MC6-T para medir la temperatura de la unión de referencia externa: recuerde que no hay aislamiento galvánico entre los sensores.

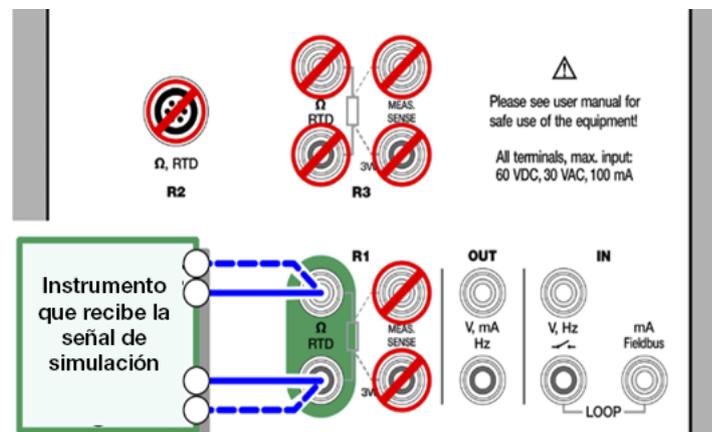


**Nota:** Las mediciones del termopar pueden llevar a error. Puede haber conexiones defectuosas, y cables (alargadores) y ajustes erróneos en el MC6-T. Si no está seguro, consulte el capítulo [Conexiones de termopar](#) en la página 60 y repase la documentación del termopar.

## Simulación de sensor RTD

**La simulación de RTD solo está disponible desde los terminales R1.**

El uso de una conexión a dos, tres o cuatro hilos es hasta el instrumento receptor. Conecte el tercer y cuarto hilo según los requisitos del instrumento conectado, pero **utilice solo los dos terminales R1 situados más a la izquierda del MC6-T.**



**Figura 37: Terminales de simulación de RTD. El rango depende del tipo de sensor seleccionado**

Compruebe el **tipo de sensor**. Asegúrese de que ha seleccionado el mismo sensor requerido por el instrumento que recibe la señal simulada. De lo contrario, las simulaciones no serán fiables.

Consulte también [Medición de temperatura \(RTD\)](#) en la página 43 y [Simulación de la resistencia](#) en la página 58.



**Nota:** Para garantizar un contacto correcto entre el dispositivo que se está probando y las sondas de prueba, recomendamos utilizar las pinzas de cocodrilo suministradas junto con el MC6-T.

No se pueden realizar mediciones de corrientes alternas desde el instrumento que se está probando. Con la medición de corriente de impulsos, establezca un tiempo de espera de unos pocos milisegundos antes de medir la resistencia.

## Generación de corriente (fuente o disipador)

El MC6-T permite generar corriente utilizando uno de los dos métodos disponibles:

- MC6-T proporciona una tensión de alimentación de lazo de 24 V (modo fuente).

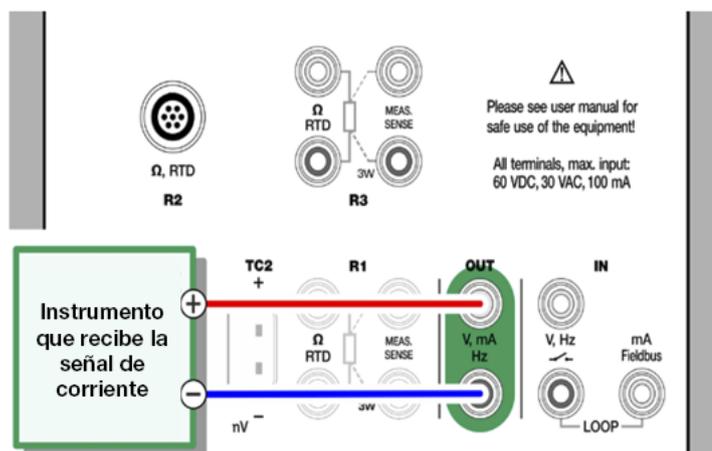
Ajuste: **Alimentación: Encendida.**

- Un equipo externo proporciona el voltaje al lazo (modo disipador).

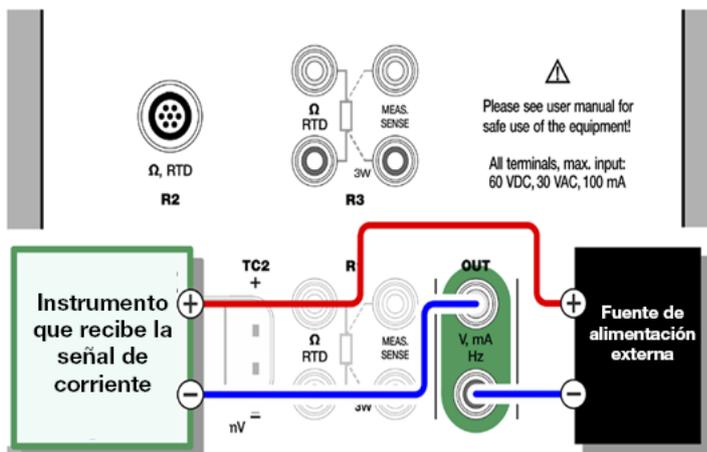
Ajuste: **Alimentación: Apagada.**

La conexión depende de la configuración de alimentación al lazo.

Consulte [Figura 38: Terminales de generación de corriente. Fuente interna. Rango 0 ... 55 mADC](#) en la página 56 y [Figura 39: Terminales de generación de corriente. Fuente externa](#) en la página 57.



**Figura 38: Terminales de generación de corriente. Fuente interna. Rango 0 ... 55 mADC**



**Figura 39: Terminales de generación de corriente. Fuente externa**

Consulte también [Medición de corriente](#) en la página 46.

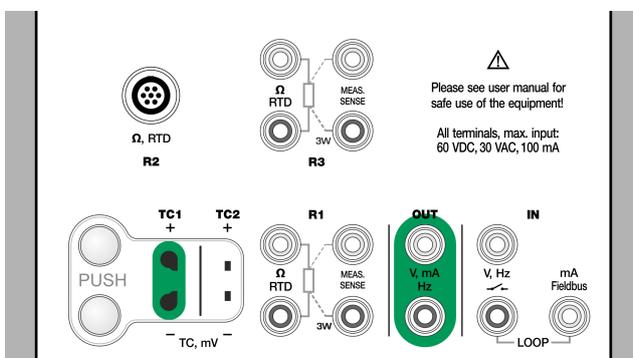
**i Nota:** Si el instrumento conectado utiliza comunicación digital y la fuente de alimentación de 24 V se está usando, el símbolo de la batería se muestra en la interfaz de usuario del **Calibrador Documentador y Registro de datos**.

## Generación de voltaje

El MC6-T cuenta con dos terminales de generación de voltaje, como se muestra en la [Figura 40: Terminales de generación de voltaje](#) en la página 57.

- **TC1**, rango de generación: -1 a +1 VCC.
- **SALIDA**, rango de generación: -3 a +24 VCC.

Recuerde que puede simular señales del termopar no compatibles utilizando el puerto **TC1**. Dado que en realidad genera (mili)voltios, necesita una tabla de datos para convertir de temperaturas a milivoltios.



**Figura 40: Terminales de generación de voltaje**

Consulte también [Medición de voltaje](#) en la página 47 y [Simulación de termopar](#) en la página 54.



**Nota:** Se recomienda introducir una salida de 0 V antes de conectar el circuito.



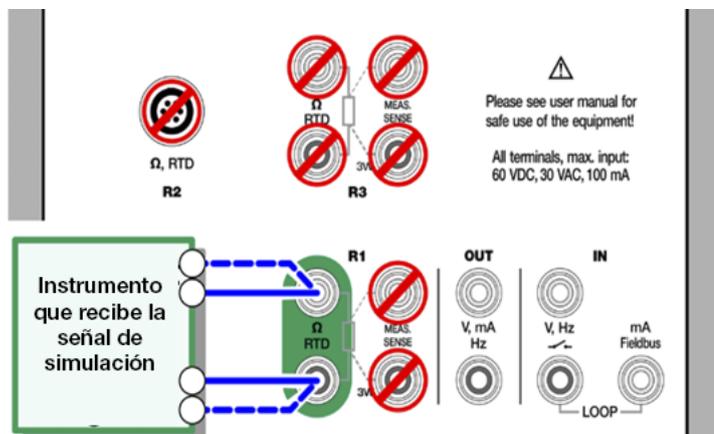
**Aviso:** Un cortocircuito en la salida de tensión puede provocar daños en el MC6-T o en el instrumento conectado.

## Simulación de la resistencia

La simulación de la resistencia solo está disponible desde los terminales R1.

El uso de una conexión a dos, tres o cuatro hilos es hasta el instrumento receptor. Conecte el tercer y cuarto hilo según los requisitos del instrumento conectado, pero **utilice solo los dos terminales RTD1 situados más a la izquierda del MC6-T**. Consulte [Figura 41: Terminales de simulación de la resistencia](#). Rango 0 ... 4.000 ohmios en la página 58.

El MC6-T controla la corriente de medición de la resistencia. Si la corriente es demasiado alta, el MC6-T no puede simular el valor de resistencia correcto y muestra un mensaje de error.



**Figura 41: Terminales de simulación de la resistencia. Rango 0 ... 4.000 ohmios**

Consulte también [Medición de la resistencia](#) en la página 44 y [Simulación de sensor RTD](#) en la página 55.



**Nota:** Durante la simulación de resistencia o un sensor RTD, a través del puerto R1, el MC6-T no soporta la medición de la señal simulada a través del puerto R2.

Para garantizar un contacto correcto entre el dispositivo que se está probando y las sondas de prueba, recomendamos utilizar las pinzas de cocodrilo suministradas junto con el MC6-T.



**Aviso:** No se pueden realizar mediciones de corrientes alternas desde el instrumento que se está probando. Con la medición de corriente de impulsos, establezca un tiempo de espera de unos pocos milisegundos antes de medir la resistencia.

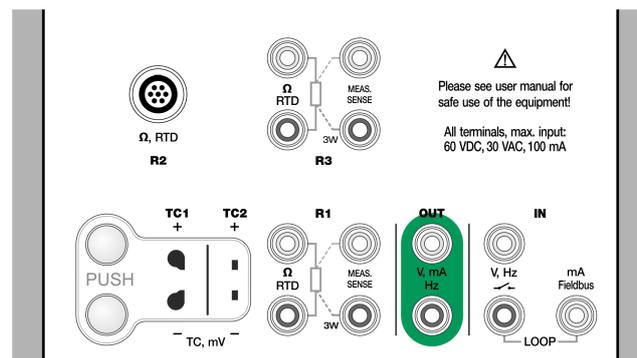
## Generación de frecuencia

Antes de generar frecuencias, se deben comprobar los ajustes siguientes:

- **Amplitud.** Se define desde el botón con el valor “V”.
- **Forma de onda y Ancho del pulso.** Se configuran conjuntamente desde el botón situado más a la derecha.

El ancho del pulso es la proporción entre el tiempo de rendimiento y el tiempo total del ciclo. Por motivos técnicos, el ancho del pulso introducido no siempre se realiza con frecuencias relativamente altas. Cuando el ancho del pulso realizado es distinto del deseado, se añade un asterisco (\*) delante del ancho del pulso realizado, por ejemplo:

 \*8%



**Figura 42: Terminales de generación de frecuencia. Rango 0,0005 ... 50.000 Hz**

Consulte también [Medición de frecuencia](#) en la página 48 y [Generación de pulsos](#) en la página 59.

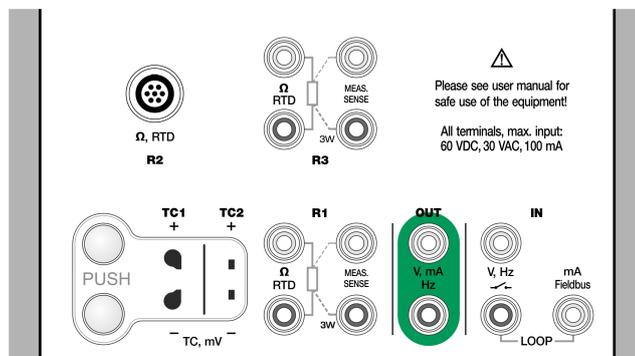
## Generación de pulsos

Antes de generar pulsos, se deben comprobar los ajustes siguientes:

- **Frecuencia.** Para configurar la frecuencia, pulse el botón con el valor “Hz”.
- **Amplitud.** Se define desde el botón con el valor “V”.
- **Forma de onda y Ancho del pulso.** Se configuran conjuntamente desde el botón situado más a la derecha.

El ancho del pulso es la proporción entre el tiempo de rendimiento y el tiempo total del ciclo. Por motivos técnicos, el ancho del pulso introducido no siempre se realiza con frecuencias relativamente altas. Cuando el ancho del pulso realizado es distinto del deseado, se añade un asterisco (\*) delante del ancho del pulso realizado, por ejemplo:

 \*8%



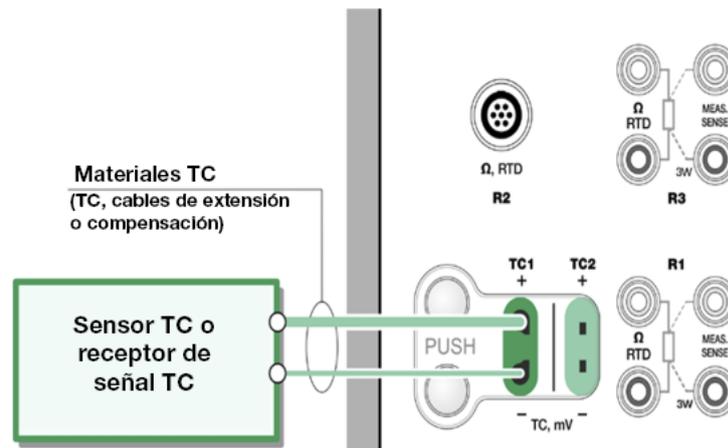
**Figura 43: Terminales de generación de pulsos. Rango 0 ... 9.999.999 pulsos**

Consulte también [Contador de pulsos](#) en la página 48 y [Generación de frecuencia](#) en la página 59.

## Conexiones de termopar

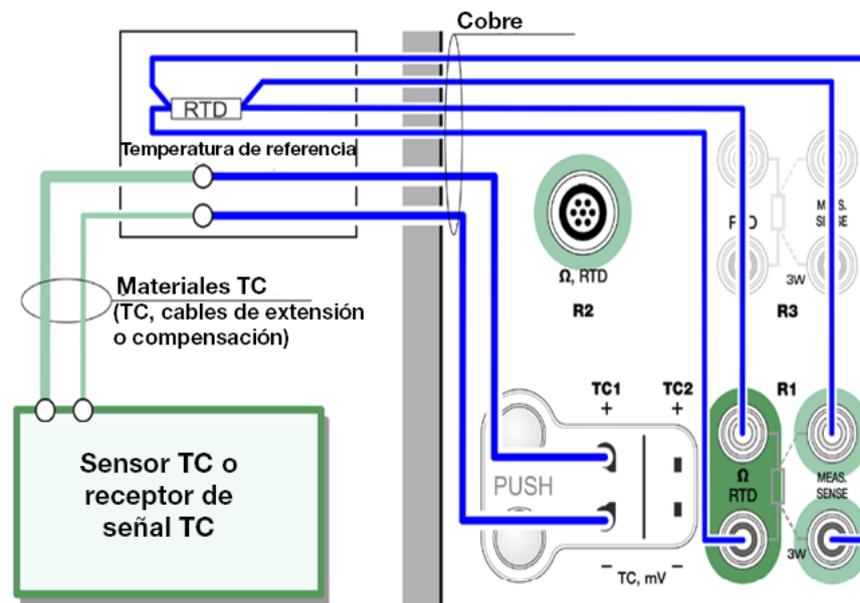
Con termopares, la configuración de las conexiones y de la unión de referencia es esencial para obtener resultados precisos. Modos disponibles de la unión de referencia:

**Interno** es el más sencillo. Utilice los cables adecuados de termopar, extensión o compensación para conectarse al MC6-T. El MC6-T monitoriza la compensación de la unión de referencia. Consulte [Figura 44: Unión de referencia interna](#) en la página 61. Pero también puede utilizar los terminales TC2.



**Figura 44: Unión de referencia interna**

**R1 externo** y **R2 externo** utilizan un sensor RTD externo, conectado al terminal seleccionado, que mide la temperatura de la unión de referencia. La [Figura 45: Un RTD conectado a terminales R1 mide la temperatura de la unión de referencia](#) en la página 61 muestra las conexiones a los terminales TC1 y R1.



**Figura 45: Un RTD conectado a terminales R1 mide la temperatura de la unión de referencia**

**Fija (0°C)** y **Manual** se usan cuando se utiliza una caja de compensación, un controlador de temperatura o un método similar para fijar la temperatura de la unión de referencia. **Manual** permite introducir cualquier temperatura. **Fija (0°C)** es una forma rápida de "introducir" cero grados centígrados. Imagen de conexión a TC1; consulte la [Figura 46: Temperatura de la unión de referencia fija/manual](#) en la página 62.



# Herramientas

El **MC6-T** tiene botones de **Herramientas** en la esquina inferior izquierda de algunas subventanas. Las listas de los siguientes subcapítulos incluyen las herramientas disponibles. Algunas herramientas solo están disponibles para realizar mediciones y otras solo para generaciones/simulaciones.



**Figura 47: Botón de Herramientas**



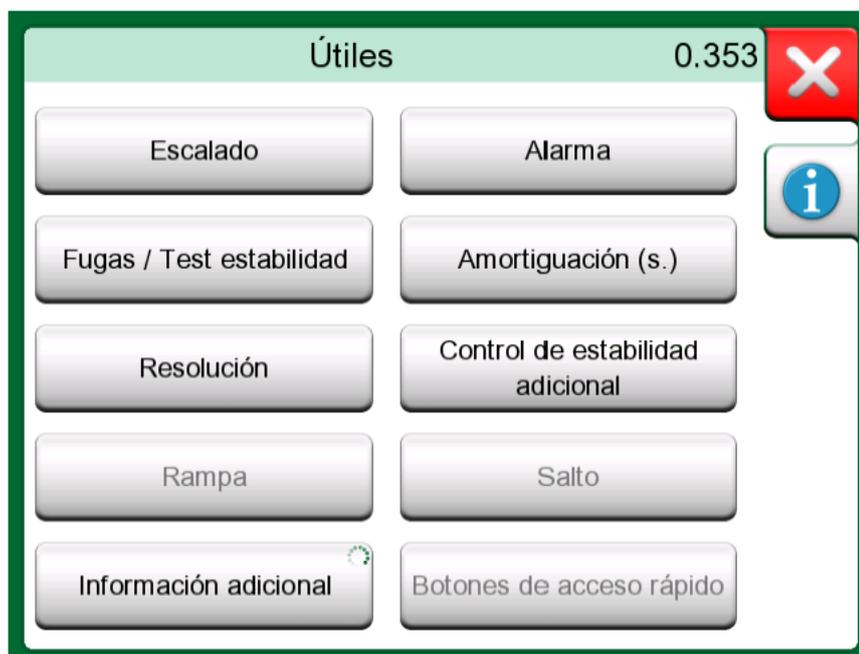
**Nota:** Las herramientas disponibles también dependen de la función y cantidad seleccionadas, p. ej., los interruptores tienen limitada la cantidad de herramientas.

Varias herramientas incluyen un botón de “**Stop**” en la ventana emergente de configuración. Para detener, por ejemplo, la amortiguación, abra la ventana de configuración de Amortiguación y pulse el botón “**Stop**”. El MC6-T restablecerá la configuración por defecto aplicable a la amortiguación.

Si se modifica el valor de Cantidad de una subventana, se restablecerán las configuraciones por defecto de todas las herramientas para ese valor de Cantidad, salvo el ajuste de Información adicional.

En la ventana **Calibrador**: los campos de información adicional con texto en negro se pueden poner a cero al instante. Las opciones de la puesta a cero están disponibles en el menú de la ventana **Información adicional**.

# Herramientas para mediciones



**Figura 48: Herramientas para mediciones (según se ha visto en Calibrador de temperatura)**

Herramienta	Descripción	Disponible en
<b>Escalado</b> 	<p>Es posible escalar cualquier señal siempre y cuando se conozca la conversión. Cuando el escalado está activo, se indica mediante un triángulo en el botón de la unidad. El valor real de la medición se muestra en la línea de información adicional en la parte inferior de la subventana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador*</li> <li>• Registro de datos</li> </ul> <p>* <i>Las unidades escaladas no se admiten en CMX ni en LOGiCAL.</i></p>
<b>Alarma</b> 	<p>Se pueden asignar mediciones principales con cuatro límites de alarma: alto, bajo, y alto y bajo de velocidad de cambio. Las alarmas activas se muestran encima de la medición principal. Cuando se excede un límite, el sistema emite una señal de advertencia. Cuando es necesario, aparece un botón para confirmar la alarma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> </ul>

Herramienta	Descripción	Disponible en
<b>Fugas / Test estabilidad</b>	<p>Se puede asignar un test de fugas/estabilidad a mediciones principales. El test comprueba las fugas o la estabilidad de, por ejemplo, un sistema de medición de presión.</p> <p>En la ventana de configuración <b>Fugas / Test estabilidad</b>: introduzca <b>Tiempo del test</b> e inicie el registro. Si es necesario, utilice el botón “<b>+30 seg</b>” para aumentar el tiempo del test.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>
<b>Amortiguación</b> 	<p>Utilice la amortiguación cuando una señal de medición contiene ruidos no deseados. Seleccione una de las opciones disponibles.</p> <p>Cuando se utiliza la amortiguación, aparece un embudo a la izquierda de la medición principal. Cuando la amortiguación está activa, aparece el siguiente símbolo encima del botón de la unidad:</p>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>
<b>Resolución</b> 	<p>Es posible aumentar o disminuir la resolución de cualquier señal. La resolución modificada se indica en la subventana, por ejemplo, “<b>.-2</b>” equivale a dos decimales menos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>

Herramienta	Descripción	Disponible en
<b>Control de estabilidad adicional</b>	El control de estabilidad adicional está disponible para las mediciones de <b>temperatura</b> . Es un extra al control de estabilidad por defecto, para garantizar que los transitorios de temperatura lentos se controlan de forma correcta. Para obtener más información, consulte el capítulo <b>Control de estabilidad adicional</b> en la página 67.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador*</li> <li>• Registro de datos</li> </ul> <p>* <i>CMX ha fijado por defecto 1 minuto para el envío al calibrador, pero si el usuario lo cambia en el calibrador, CMX recibirá los cambios y los almacenará con los resultados.</i></p>
<b>Información adicional</b> 	En la parte inferior de una subventana siempre hay disponibles campos de información adicional. Sin embargo, los campos disponibles dependen de la cantidad/configuración. Se pueden añadir hasta cuatro campos en las dos subventanas. Los ajustes de la línea de información adicional se guardan por si se llegaran a necesitar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> </ul>
<b>Información función</b> 	Siempre disponible. Abre una ventana emergente con información sobre la función actual (rango de medición, incertidumbres, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>



**Nota:** En el modo **Calibrador de temperatura o Calibrador** también se guarda la configuración de la línea de información adicional de todas las funciones por si llegara a necesitarla en otro momento. No obstante, la amortiguación, la resolución y las alarmas solo permanecen activas para la sesión en curso.

---

## Control de estabilidad adicional

El **Control de estabilidad adicional** es un método mejorado para averiguar si una señal de temperatura es lo bastante estable como para considerar fiable la calibración. La herramienta de **Control de estabilidad adicional** se puede activar para las mediciones de referencia interna, RTD y sensor TC. El usuario puede seleccionar una franja de tiempo de 1 o 2 minutos para el inicio del cálculo de estabilidad  $2 \times \text{STDDEV}$  ( $2\sigma$ ). Para que se genere temperatura en el bloque de temperatura siempre se ejecuta un **Control de estabilidad adicional** de 1 minuto.

Si el **Control de estabilidad adicional** se ha activado para la medición de una temperatura, el valor de estabilidad  $2\sigma$  calculado se puede usar, por ejemplo, en el recuadro **Información adicional** debajo de la medición o en el gráfico de temperatura como una línea delgada.

La señal de temperatura se considera como estable (el símbolo de inestable desaparece) si el valor de estabilidad  $2\sigma$  es inferior al límite de estabilidad ( $2\sigma \leq$ ). El límite de estabilidad se corresponde con la especificación de estabilidad del **Bloque de temperatura**. Consulte las especificaciones detalladas del dispositivo. Observe que la referencia interna y el bloque de temperatura no tienen un límite de estabilidad válido para las temperaturas que no se ajustan a la especificación de rango de temperaturas, es decir, el símbolo de inestable nunca desaparecerá fuera de este rango. Sin embargo, en el caso los sensores RTD y TC, el límite de estabilidad es válido y se amplía fuera de este rango con valores constantes.

# Herramientas para Generaciones/ simulaciones



**Figura 49: Herramientas para generaciones y simulaciones (según se ha visto en Calibrador)**

Herramienta	Descripción	Disponible en
<b>Escalado</b> 	<p>Es posible escalar cualquier señal siempre y cuando se conozca la conversión. Cuando el escalado está activo, se indica mediante un triángulo en el botón de la unidad. El valor real de la medición se muestra en la línea de información adicional en la parte inferior de la subventana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador*</li> <li>• Registro de datos</li> </ul> <p>* <i>Las unidades escaladas no se admiten en CMX ni en LOGiCAL.</i></p>
<b>Resolución</b> 	<p>Es posible aumentar o disminuir la resolución de cualquier señal. La resolución modificada se indica en la subventana, por</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>

Herramienta	Descripción	Disponible en
	ejemplo, “.-2” equivale a dos decimales menos.	
<b>Salto</b> 	Disponible para generaciones/simulaciones: abre una ventana para definir un salto de la señal generada/simulada. La opción Tiempo del salto define un tiempo de demora que se inicia una vez que se cumplan los criterios de estabilidad.*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>

\* La opción Salto también permite usar saltos para aumentar/disminuir la temperatura. Se podrá usar si documenta manualmente los datos de la calibración. Al usar la herramienta Salto, se recomienda activar el control

de estabilidad de la herramienta. De esta forma, se puede comprobar si la temperatura se ha estabilizado antes de aplicar el siguiente salto.

Herramienta	Descripción	Disponible en
<b>Rampa</b> 	Disponible para generaciones/simulaciones: abre una ventana para definir una rampa para la señal generada/simulada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador</li> </ul>
<b>Acceso rápido</b> 	Disponible para generaciones/simulaciones: abre una ventana para definir cinco accesos rápidos a valores de generación/simulación configurables por el usuario. Los botones de acceso rápido aparecen en la parte inferior de la subventana, ocupando el espacio de los posibles datos de información adicional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador</li> </ul>
<b>Información adicional</b> 	En la parte inferior de una subventana siempre hay disponibles campos de información adicional. Sin embargo, los campos disponibles dependen de la cantidad/configuración. Se pueden añadir hasta cuatro campos en las dos subventanas. Los ajustes de la línea de información adicional se guardan por si se llegaran a necesitar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> </ul>
<b>Información función</b> 	Siempre disponible. Abre una ventana emergente con información sobre la función actual (rango de medición, incertidumbres, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibrador de temperatura</li> <li>• Calibrador</li> <li>• Calibrador Documentador</li> <li>• Registro de datos</li> </ul>

# Calibrador de temperatura

Temas que se abordan en esta sección:

- El calibrador de temperatura del MC6-T para calibrar sensores e instrumentos de temperatura

## Acerca del Calibrador de temperatura

El modo de funcionamiento Calibrador de temperatura se ha optimizado para las calibraciones de temperatura. Cualquier sensor de termopar y RTD compatible podrá calibrarse, además de los instrumentos de temperatura, si el MC6-T puede leer la señal de salida. Se pueden calibrar hasta tres instrumentos a la vez.



**Figura 50:** Calibrador de temperatura seleccionado en la página inicial



**Nota:** El modo Calibrador de temperatura no admite la introducción manual mediante teclas de la salida. El Calibrador de temperatura requiere que el interruptor de red esté encendido.



**Figura 51: Calibrador de temperatura, vista principal**

Las tres secciones de la vista principal Calibrador de temperatura (separadas por barras horizontales verdes):

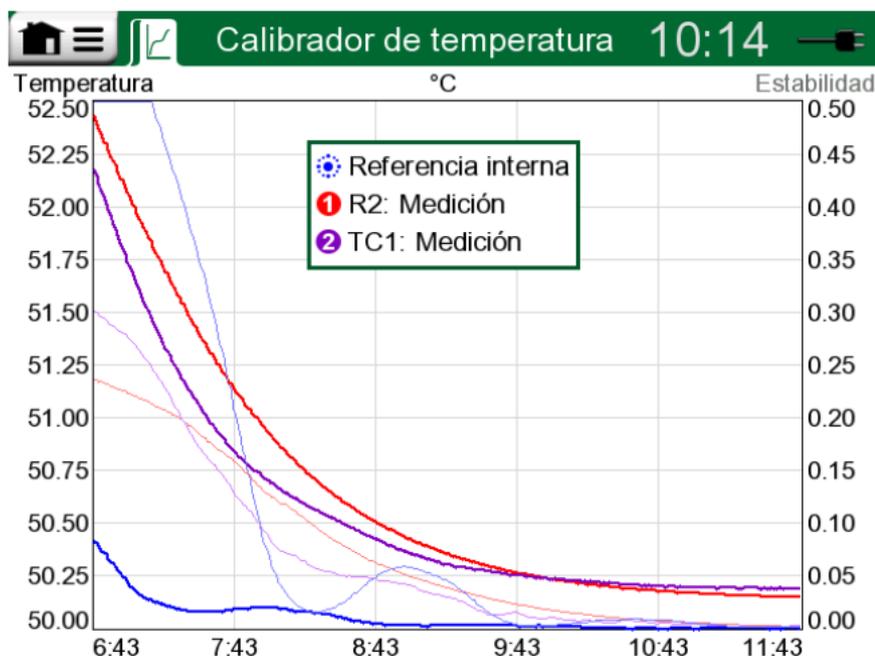
1. En la sección **superior** se introduce el punto de consigna del bloque de temperatura.
  - El número pequeño por encima del punto de consigna y a la izquierda es la temperatura del sensor de referencia interno.
  - El número pequeño por encima del punto de consigna y a la derecha es la estabilidad de la medición de la temperatura del sensor de referencia interno ( $2\sigma$ ).
  - El valor de “termómetro” y un porcentaje indican que el MC6-T está actualmente calentándose con un 88 % de potencia. Si el “termómetro” está azul, el MC6-T está refrigerando el bloque de temperatura.
  - El botón de herramientas en la parte inferior izquierda se describe en el capítulo [Herramientas en la página 63](#).

2. La sección **central** permite seleccionar el sensor de referencia y consultar la temperatura:
  - El botón de la parte superior de la ventana secundaria permite seleccionar qué instrumento se va a usar como sensor de referencia. Las opciones disponibles son: el sensor de referencia interno o cualquier sensor conectado a RTD o un termopar conectado al MC6-T. Si no se usa el sensor de referencia interno, coloque el sensor de referencia externo en el inserto del bloque de temperatura.
  - Use el botón **Herramientas** para seleccionar qué información adicional se mostrará en la parte inferior de la ventana secundaria. Se recomienda observar la lectura de estabilidad ( $2\sigma$ ) y el indicador de inestable. Señalan casos en los que la temperatura es lo bastante estable como para documentar manualmente los resultados.
3. La sección **inferior** tiene tres canales para configurar los instrumentos que se van a calibrar. Pulse en el cuadro de un canal para seleccionar la cantidad, el puerto/función, etc. Se puede seleccionar cualquier función disponible, la selección no está limitada a la cantidad de valores de temperatura.

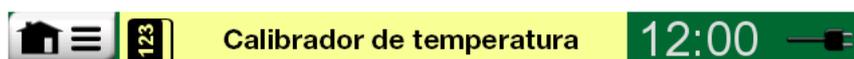


**Nota:** Pulse en la barra de título de la ventana Calibrador de temperatura para cambiar entre la vista principal y la **vista de gráfico**. El área activa se indica en la **Figura 53: Área activa de la barra de título (en amarillo) para alternar entre la vista principal y la vista de gráfico** en la página 74.

La vista de **gráfico** abre una representación gráfica de las mediciones definidas en los tres canales. Las líneas gruesas son las mediciones de temperatura, con el eje Y a la izquierda. Las líneas finas correspondientes representan la estabilidad de las mediciones de temperatura, con el eje Y a la derecha. Para ver qué línea se relaciona con cada canal, pulse en el gráfico. Se mostrará una leyenda en el **Figura 52: Calibrador de temperatura, vista de gráfico** en la página 74.



**Figura 52: Calibrador de temperatura, vista de gráfico**



**Figura 53: Área activa de la barra de título (en amarillo) para alternar entre la vista principal y la vista de gráfico**

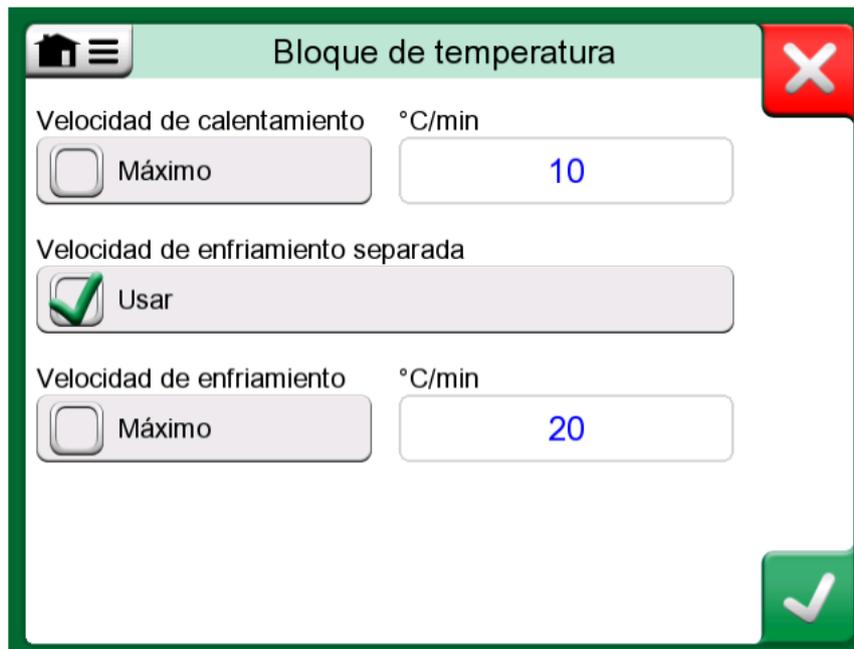


**Nota:** Si quiere documentar sus resultados de calibración, utilice la función opcional de **Calibrador Documentador** del MC6-T o documente manualmente los datos de calibración que aparecen en **Calibrador de temperatura**.

## El menú

El menú de Calibrador de temperatura contiene los siguientes elementos:

- **Cambiar vista** para cambiar entre la vista principal y la de gráfico (como cuando se pulsa en el área activa de la barra de título para cambiar la vista).
- **Reiniciar gráfico** para borrar las líneas de tendencia. El MC6-T vuelve a calcular los valores mínimo y máximo según los cálculos/las mediciones actuales.
- **Ajustes** abre una ventana para configurar cómo se realiza el calentamiento y el enfriamiento. Los valores por defecto para el calentamiento y el enfriamiento corresponden a la velocidad máxima, pero si se usan, p. ej., sensores sensibles, podrá definir límites personalizados.



**Figura 54: Ventana Ajustes del calibrador de temperatura**

Los valores de los ajustes Velocidad de calentamiento y Velocidad de enfriamiento se pueden reducir para evitar dañar ciertas sondas de temperatura sensibles.



**Nota:** Aunque es posible cambiar los ajustes Velocidad de calentamiento y Velocidad de enfriamiento de forma instantánea mientras el bloque de temperatura se está calentando o enfriando, para sondas de temperatura sensibles se recomienda regular primero el ajuste Velocidad de calentamiento y Velocidad de enfriamiento, y a continuación, cambiar el punto de consigna de temperatura. De esta forma se evitan oscilaciones no deseadas en la velocidad de cambio de la temperatura.



# Calibrador

Temas que se abordan en esta sección:

- Cómo utilizar el calibrador

## Acerca del calibrador

El **Calibrador** se puede utilizar para calibrar instrumentos. Consta de dos subventanas que se pueden configurar por separado para medir, generar o simular una señal. Una subventana se utiliza para la entrada del instrumento y la otra, para la salida.



**Figura 55: Calibrador seleccionado en la página inicial**

Para iniciar el **Calibrador**, en la página inicial del MC6-T pulse el icono del Calibrador (consulte la [Figura 55: Calibrador seleccionado en la página inicial](#) en la página 77). Se abre una ventana como la que se muestra

en la [Figura 56: Calibrador en uso](#) en la página 78. Para configurar una subventana:

- Seleccione la **Cantidad** de la señal pulsando el botón de la esquina superior izquierda de la subventana. Consejo: el botón Cantidad tiene la fuente en negrita.
- Los ajustes dependientes de la cantidad aparecen a la derecha del botón Cantidad. El botón más próximo al botón Cantidad define si va a medir, generar o simular una señal, y qué terminales están activos.

Para obtener más información sobre conexiones y configuraciones esenciales, consulte el capítulo [Conexiones y terminales activos](#).



**Figura 56: Calibrador en uso**



**Nota:** Hay un caso de uso especial integrado en el modo Calibrador: cuando una subventana es una generación, y la otra un interruptor, el interruptor captará el valor de salida procedente del otro canal cuando se accione el interruptor. De esta forma, se permite la calibración manual de los interruptores. Sin embargo, tenga en cuenta que la calibración correcta de los interruptores de temperatura se debe realizar en el modo Calibrador Documentador.



**Nota:** Si quiere documentar sus resultados de calibración de forma automática, utilice la función **Calibrador Documentador** del MC6-T.

Para obtener más información sobre equipos externos (controladores de presión y temperatura) que se utilizan junto con el Calibrador, consulte el capítulo [Información adicional](#).

# Calibrador Documentador

Temas que se abordan en esta sección:

- Una introducción a la calibración
- Cómo calibrar instrumentos utilizando el Calibrador Documentador del MC6-T
- Cómo visualizar resultados de calibración
- Cómo leer datos de instrumentos enviados desde equipos que usan comunicación digital.

## Generalidades

El **Calibrador Documentador** del MC6-T es una herramienta opcional más avanzada que el **Calibrador** “sencillo” que también incluye el MC6-T.

Los instrumentos que se van a calibrar pueden proceder de un software de calibración que se comunica con el MC6-T. O bien los instrumentos se pueden crear en el propio MC6-T.



**Figura 57:** *Calibrador Documentador seleccionado en la página inicial*

El **Calibrador Documentador** guarda datos de instrumentos y los presenta en forma de lista. Los datos de instrumentos constan de

cantidades de entrada y salida y rangos, además de otros datos que define el instrumento. Empezar a calibrar un instrumento es rápido, ya que todos los datos requeridos están disponibles de forma inmediata.

Los resultados de calibración se guardan y se pueden visualizar en el MC6-T o bien se pueden enviar a un software de calibración para un análisis más exhaustivo.

Para abrir el **Calibrador Documentador**, en la página inicial del MC6-T pulse el icono del **Calibrador Documentador** (consulte [Figura 57: Calibrador Documentador seleccionado en la página inicial](#) en la página 79).

---

## Software de calibración

Cuando se imprimió este manual, el MC6-T ofrecía compatibilidad con el siguiente software de calibración:

- **Software de calibración Beamex CMX**, versión 2.12 y versiones posteriores de las ediciones CMX Professional y Enterprise.
- **Beamex LOGiCAL**, versión 2, un software de gestión de calibración en la nube.



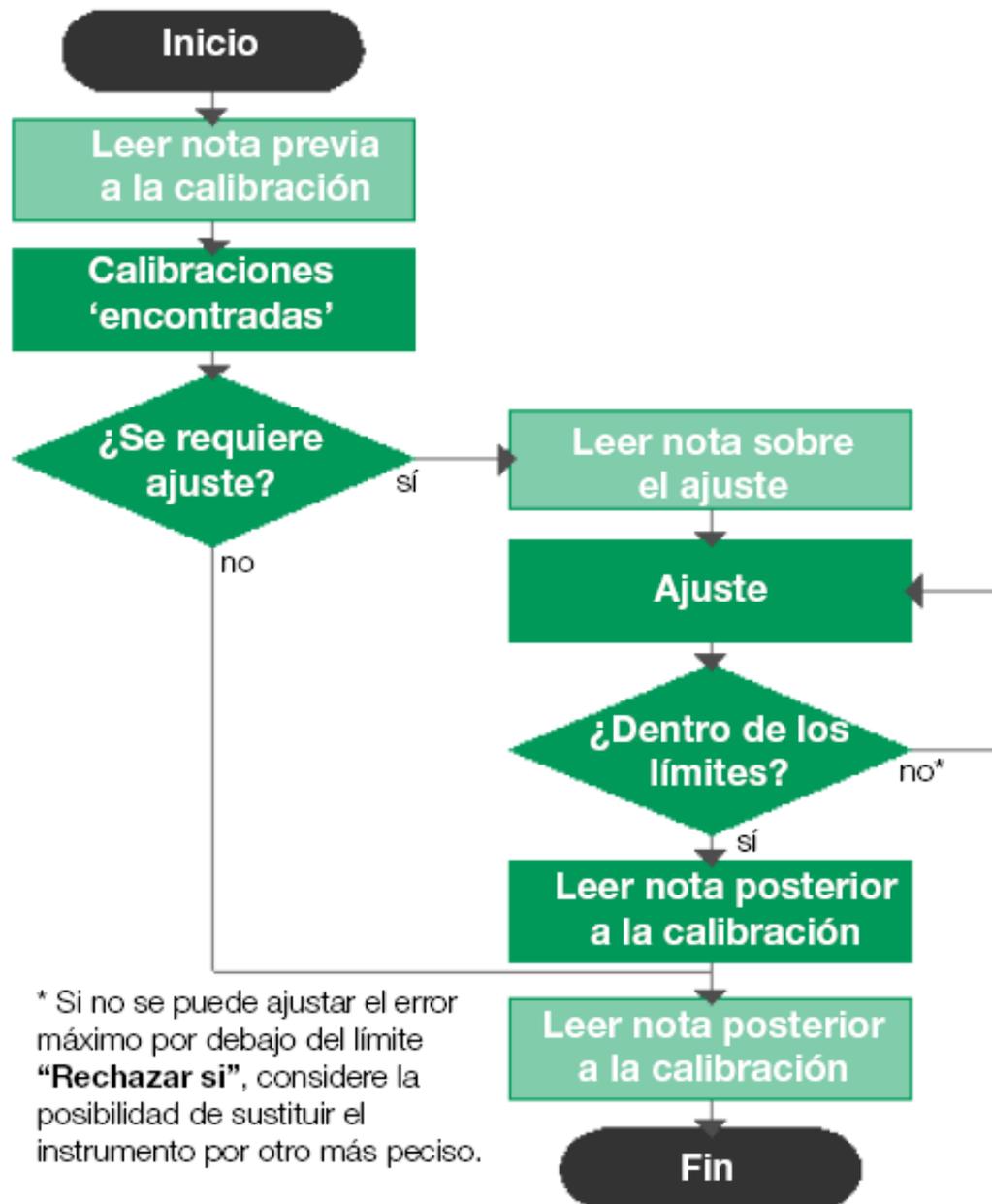
**Nota:** El MC6-T no soporta versiones antiguas de software de calibración Beamex.

## Calibración de instrumentos

Los instrumentos se suelen calibrar siguiendo el procedimiento que se muestran en la [Figura 58: Procedimiento típico de calibración](#) en la página 81.

En el MC6-T, primero debe seleccionar (o crear) el instrumento que quiere calibrar. Luego lleve a cabo la calibración 'Encontrada', -tantas veces como sea necesario, y decida si se deben realizar ajustes. Con frecuencia ahora realiza todas las repeticiones 'Dejadas' necesarias para documentar el estado del instrumento tras los posibles ajustes.

En los subcapítulos siguientes se presenta un procedimiento de calibración utilizando el MC6-T.



**Figura 58: Procedimiento típico de calibración**



**Nota:** Aunque el MC6-T le guiará durante el proceso de calibración, debe saber cómo se calibran los instrumentos; es decir, debe llegar a convertirse en técnico de calibración. **El MC6-T es una herramienta para profesionales de la calibración.**

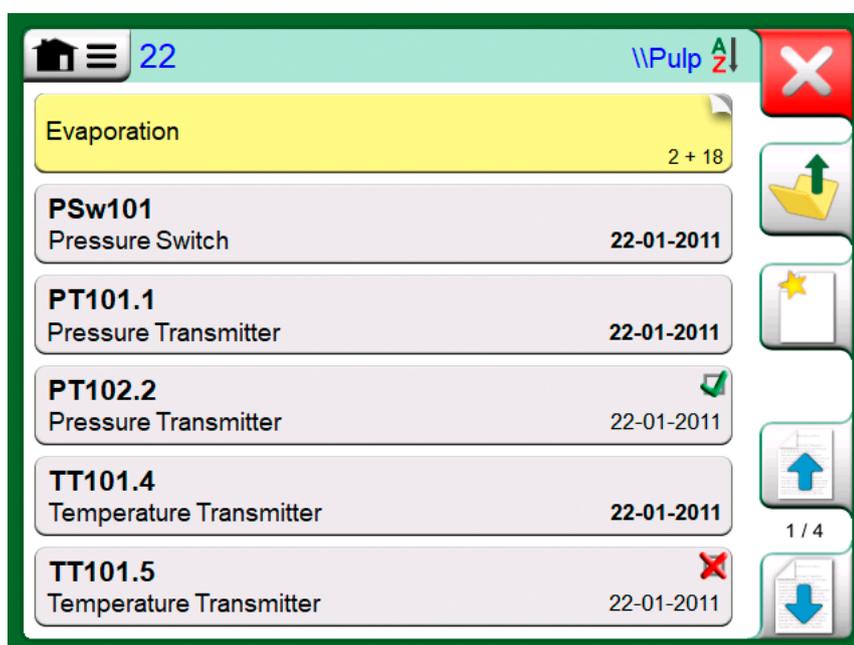
## Generación/simulación del valor de entrada

En el capítulo [Conexiones y terminales activos en la página 41](#), subcapítulo [Cambio del valor generado/simulado](#) en la página 50 se explica cómo cambiar el valor simulado/generado.

## Lista de instrumentos

Al iniciar el Calibrador Documentador, accederá a la ventana **Lista de instrumentos**. Consulte un ejemplo de una lista de instrumentos en la [Figura 59: Ejemplo de una lista de instrumentos](#) en la página 82.

El MC6-T le permite organizar jerárquicamente sus instrumentos en una estructura de planta. La ventana de Lista de instrumentos puede contener tanto instrumentos (elementos en gris) como niveles de estructura de planta (elementos en amarillo). En los siguientes subcapítulos se presentan las funciones disponibles en la ventana de Lista de instrumentos y su menú.



**Figura 59: Ejemplo de una lista de instrumentos**

Consulte también [Modo visualización de orden de trabajo](#) en la página 95.



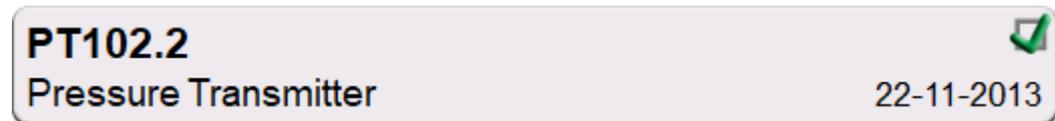
**Nota:** La Lista de Instrumentos puede constar de varias páginas. No olvide utilizar los botones de navegación por las diferentes páginas que encontrará en el lado derecho de la ventana.

## Instrumentos

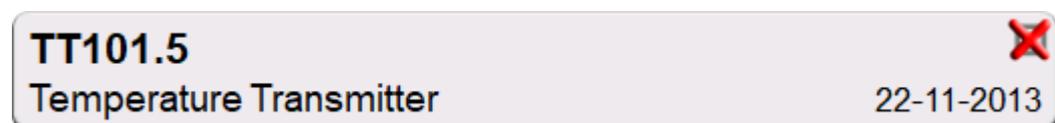
En la ventana de Lista de instrumentos, los instrumentos se visualizan sobre un fondo gris. La fila de texto superior del instrumento muestra el contenido de uno de los siguientes campos: **Posición ID**, **Nombre**, **Equipo ID** o **Nº de serie del equipo**. Aparece, en orden, el primero de los campos anteriormente mencionados que no está vacío. La segunda línea

muestra los (posibles) datos Nombre de la función y Fecha prevista de calibración.

Si el instrumento se ha calibrado, aparece un icono en el extremo situado más a la derecha. Este icono depende de si la última calibración del **instrumento** ha sido **“Aceptada”**, es decir, el número máximo de errores localizados es inferior al límite de error **“Rechazar si”** del instrumento, o **“No aceptada”**.



**Figura 60: Última calibración “Aceptada” del instrumento**



**Figura 61: Última calibración “No Aceptada” del instrumento**

Para **seleccionar** un instrumento para su calibración, púlselo. Se abre la [Ventana de Características generales del instrumento](#) en la página 97.

### Creación de instrumentos

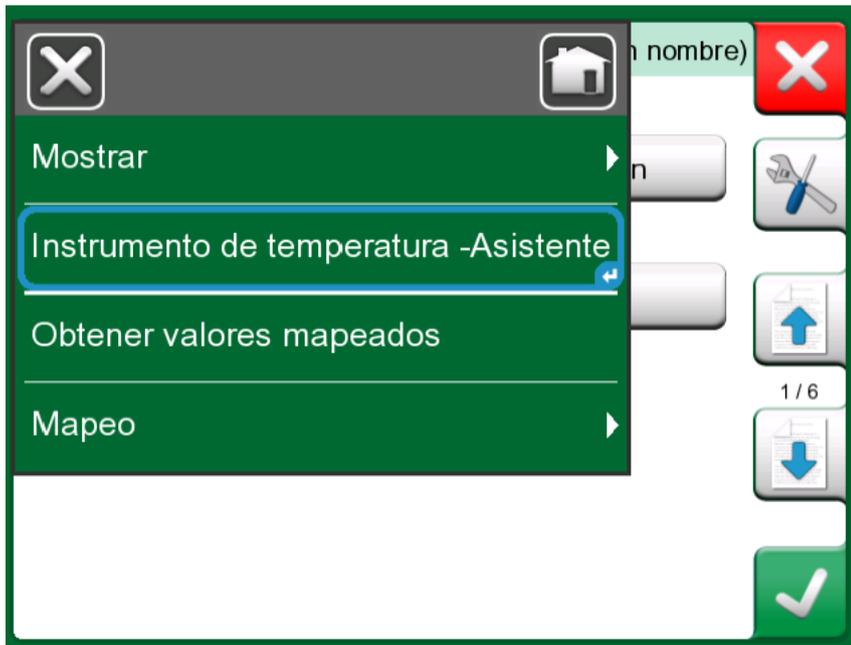
Para crear un **instrumento nuevo**, pulse el botón “Crear nuevo instrumento”. Consulte [Figura 62: Botón “Crear nuevo instrumento”](#) en la página 83.



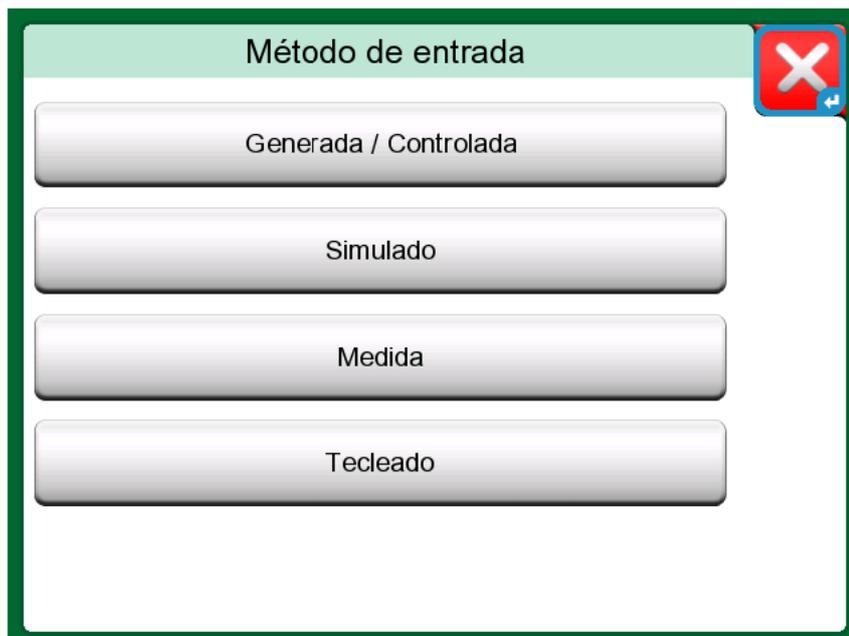
**Figura 62: Botón “Crear nuevo instrumento”**



**Nota:** Para instrumentos de temperatura, puede usar **Instrumento de temperatura -Asistente**, que está disponible en el menú contextual que aparece tras pulsar el botón Menú (consulte [Figura 63: Calibrador Documentador, asistente del instrumento de temperatura](#) en la página 84).



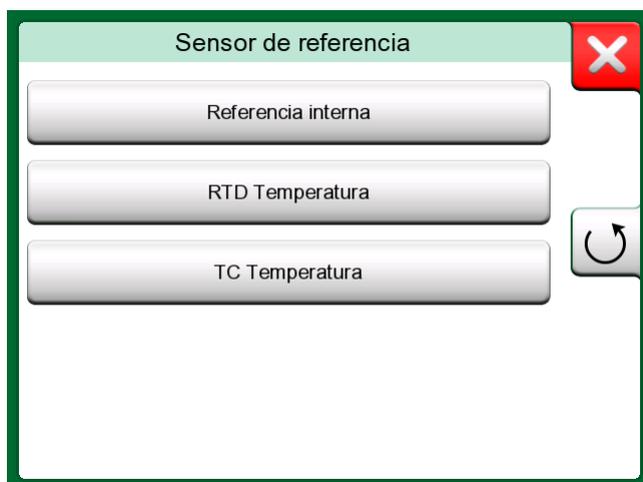
**Figura 63: Calibrador Documentador, asistente del instrumento de temperatura**



**Figura 64: Asistente del instrumento de temperatura, método de entrada**

Los métodos disponibles para calibrar instrumentos de temperatura son:

- **Generada/Controlada** (disponible cuando el bloque de temperatura está activado): el calibrador genera la temperatura con un bloque de temperatura interno o controla la generación de temperatura mediante un equipo externo. Este método se puede usar con un sensor de referencia interno o externo (consulte la figura [Figura 65: Calibrador Documentador, cuadro de diálogo de selección de sensor de referencia](#) en la página 85);
- **Simulada**: el calibrador simula la temperatura;
- **Medida**: el calibrador mide la temperatura, pero no la controla;
- **Tecleado**: el valor de la medición se introduce manualmente en el calibrador;



**Figura 65: Calibrador Documentador, cuadro de diálogo de selección de sensor de referencia**

Si se seleccionan RTD Temperatura o TC Temperatura, aparecerá la opción Control automático. El calibrador ajustará los puntos de calibración.

Continúe con la configuración del instrumento modificando varias páginas de datos de configuración del instrumento. Recuerde que, por defecto, solo se muestran las páginas básicas. Para ver todas las páginas, seleccione **Mostrar, Todas las páginas** en el menú disponible al crear/editar un instrumento.

### **Páginas básicas**

La primera página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo es la relacionada con la **Entrada**. Para todas las cantidades de entrada (salvo por la opción Tecleado), están disponibles los parámetros **Puerto / Función y Unidad**. Según la selección realizada para **Cantidad** y Puerto / Función, se mostrarán otros campos disponibles para su configuración (consulte la tabla [Tabla 1: Parámetros de entrada según el valor de Cantidad seleccionado](#) en la página 86).

**Tabla 1: Parámetros de entrada según el valor de Cantidad seleccionado**

Cantidad	Ajustes adicionales disponibles
RTD Temperatura	Tipo de sensor, Control automático
TC Temperatura	Tipo de sensor, Modo U. Ref, Control automático
Presión	Tipo de presión
Corriente	Fuente al lazo
Frecuencia	Amplitud, Onda y ancho del pulso, Nivel de disparo
Pulsos	Amplitud, Onda y ancho del pulso, Frecuencia, Nivel de disparo, Flanco disparo
Teclado	Cantidad tecleada, Unidad, Resolución, Resolución de entrada

**Figura 66: Creación de un instrumento nuevo: configuración, página 1**

La segunda página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo es la relacionada con la **Salida**. Para la mayoría de las cantidades, hay disponibles los mismos parámetros, con un par de ajustes adicionales (consulte la tabla [Tabla 2: Parámetros de salida adicionales](#) en la página 87).

Tabla 2: Parámetros de salida adicionales

Cantidad	Ajustes adicionales disponibles
Contacto	Tipo de contacto, Sonido contacto, Nivel de disparo
Tecleado	Tipo de indicación

La tercera página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo (**Función**) permite modificar los siguientes parámetros:

- Rango de entrada: rango de la entrada, se visualiza con las unidades relacionadas con la cantidad de la entrada (p. ej., Temperatura -°C, Corriente -mA, etc.);
- Función de transferencia: define la relación entre la salida y entrada del instrumento (p. ej., Lineal, Raíz cuadrada, etc.);
- Rango de salida: rango de la salida, se visualiza con las unidades relacionadas con la cantidad de la salida;
- Nombre de la función;

The screenshot shows a configuration window titled "Función" with a subtitle "(sin nombre)". It contains the following elements:

- Rango de entrada (°C):** Two input fields showing "0" (0%) and "10" (100%).
- Función de transferencia:** A dropdown menu currently set to "Lineal".
- Rango de salida (mA):** Two input fields showing "4" (0%) and "20" (100%).
- Nombre de la función:** An empty text input field.
- Navigation:** Up and down arrow buttons on the right side, with a "3 / 6" indicator between them.
- Buttons:** A red "X" button in the top right corner and a green checkmark button in the bottom right corner.

Figura 67: Creación de un instrumento nuevo: configuración, página 3

La cuarta página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo (**Procedimiento**) describe los parámetros:

- Puntos de calibración (Predefinidos): defina sus propios saltos de calibración (número de saltos, tamaño del salto y porcentaje) o seleccione uno de los conjuntos predefinidos;
- Modo calibración: define una forma para avanzar para los puntos de calibración;
- Máx. Desv. sobre punto (%): especifica cuánto puede desviarse el punto de calibración guardado de la calibración nominal;
- Retardo punto (s): permite definir cuánto tiempo esperará el dispositivo antes de aceptar el punto (aceptación automática activada);
- Puntos Entrada / Salida: especifica si los puntos de calibración se calculan a partir de la entrada o la salida;
- Comprobar estabilidad: el instrumento comprueba la estabilidad de la señal antes de guardar la lectura;
- Aceptación automática: acepta los puntos automáticamente tras considerar todas las condiciones previas (p. ej., punto de demora, estabilidad, etc.);

The screenshot shows a configuration window titled 'Procedimiento' with a subtitle '(sin nombre)'. The window contains the following settings:

- Puntos de calibración (Predefinidos):** A button labeled '5: 25%'.
- Modo calibración:** A button labeled 'Subiendo'.
- Puntos Entrada / Salida:** A button labeled 'Desde Salida' with an unchecked checkbox.
- Máx. Desv. sobre punto (%):** A text input field containing the number '4'.
- Comprobar estabilidad:** A button labeled 'También en Salida' with a checked checkbox.
- Retardo punto (s):** A text input field containing the number '5'.
- Aceptación automática:** A button labeled 'Usar' with a checked checkbox.

On the right side of the window, there are navigation buttons: an up arrow, a down arrow, and a green checkmark button at the bottom right. A red 'X' button is in the top right corner. The page number '4 / 6' is visible between the up and down arrows.

**Figura 68: Creación de un instrumento nuevo: configuración, página 4**

La quinta página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo (**Límite de Error**) permite seleccionar el método de cálculo de error (Unidad del error y Error de referencia). También sirve como lugar para configurar los límites de error de las mediciones (el rango del instrumento se puede dividir en hasta 10 subrangos, cada uno con su propio límite de error).

**Límite de Error** (sin nombre)

Método de cálculo del error  
% Span (salida)

**Rechazar si el Error > (Constante + % Lectura)**

% Span	+ % Lectura	Resol.	Subrango
0.5	0	0.001	Entrada %

+

5 / 6

**Figura 69: Creación de un instrumento nuevo: configuración, página 5**

En la última página de la configuración básica (**Identificación**) se pueden definir: ID de la posición, Nombre, ID del equipo y N° de serie del equipo.

**Nota:** Si va a transferir el resultado a CMX o a LOGiCAL, se recomienda que, como mínimo, se completen los campos *ID de la posición* e *ID del equipo*, ya que son equipos obligatorios en el software de gestión de calibración.

**Identificación** (sin nombre)

Posición ID Se requiere un campo

Nombre

Equipo ID

N° de serie del equipo

6 / 6

**Figura 70: Creación de un instrumento nuevo: configuración, página 6**

## Páginas avanzadas



**Nota:** La numeración de las páginas cambia cuando se muestran todas las páginas.

La primera página de la configuración avanzada (**Alimentaciones adicionales**) permite seleccionar otras fuentes de alimentación (para lazo o sensor).

**Figura 71: Creación de un instrumento nuevo: configuración adicional página 1**

La segunda página para crear los datos de configuración del instrumento nuevo (**Otros límites de error**) ayuda a definir límites de error adicionales y posibles mensajes sobre las necesidades de ajuste del instrumento.

The screenshot shows a configuration window titled 'Otros límites de error' (Other error limits) with a subtitle '(sin nombre)'. The window has a red close button (X) in the top right corner. The main content area contains four input fields, each with the value '0':

- Ajustar si el Error > (% del 'Rechazar si el Error >')
- No ajustar si < (% del 'Rechazar si el Error >')
- Ajustar a < (% del 'Rechazar si el Error >')
- Expansion de límites de error asimétricos: A dropdown menu is set to 'Ninguna' (None), and an adjacent input field contains '----'.

On the right side of the window, there is a vertical toolbar with several icons: an information icon (i), an up arrow icon, a page indicator '7 / 11', a down arrow icon, and a green checkmark icon at the bottom right.

**Figura 72: Creación de un instrumento nuevo: configuración adicional página 2**

Añada notas relacionadas con la calibración y los ajustes en la tercera página de la configuración (**Notas**).

The screenshot shows a configuration window titled 'Notas' (Notes) with a subtitle '(sin nombre)'. The window has a red close button (X) in the top right corner. The main content area contains three large text input fields:

- Comentario previo a la calibración
- Comentario sobre el ajuste
- Comentario posterior a la calibración

On the right side of the window, there is a vertical toolbar with several icons: an up arrow icon, a page indicator '8 / 11', a down arrow icon, and a green checkmark icon at the bottom right.

**Figura 73: Creación de un instrumento nuevo: configuración adicional página 3**

La cuarta página de configuración adicional (**General**) muestra varios campos relacionados con la cantidad de repeticiones, el intervalo de calibración y las unidades de intervalo.

**Figura 74: Creación de un instrumento nuevo: configuración adicional página 4**

La última página de la configuración (**Equipo**) permite introducir datos generales, como Localización, N° de serie del sensor, Fabricante y Modelo.

**Figura 75: Creación de un instrumento nuevo: configuración adicional página 5**

Para **eliminar** un instrumento, selecciónelo y utilice el comando de eliminación disponible en el menú de la [Ventana de Características generales del instrumento](#) en la página 97 abierta.

## Especificaciones de instrumentos de temperatura

Si va a crear un instrumento en el que la entrada está relacionada con la temperatura, tenga en cuenta las siguientes especificaciones:

- Si la **Cantidad** de la entrada es **Temperatura**, es decir, usa el bloque de temperatura para generar la temperatura, el sensor de referencia interno se toma como sensor de temperatura.
- Si la **Cantidad** de la entrada es **RTD Temperatura** o **TC Temperatura**, el sensor de entrada es la referencia. En tal caso, hay disponible un botón para definir cómo se controla la temperatura (etiqueta del botón: **Control automático**). Además, si hay conectados controladores externos, pasan a estar disponibles en la lista de controladores.
- Para cantidades de temperatura en la salida y entrada del instrumento, es muy recomendable activar el **Control de estabilidad adicional**, consulte la sección [Control de estabilidad adicional](#) en la página 67.

## Menú de la ventana Lista de instrumentos

El menú de la ventana de Lista de instrumentos incluye numerosas herramientas útiles:

- **Crear nuevo** para crear un nuevo instrumento o nivel de estructura de planta. (Consulte [Figura 76: Menú de la ventana de la lista de instrumentos](#) en la página 94)
- **Ordenar** para ordenar el contenido de la lista alfabéticamente, etc. Iconos para ordenar que aparecen en la barra de estado (ascendente / descendente):



Identificación

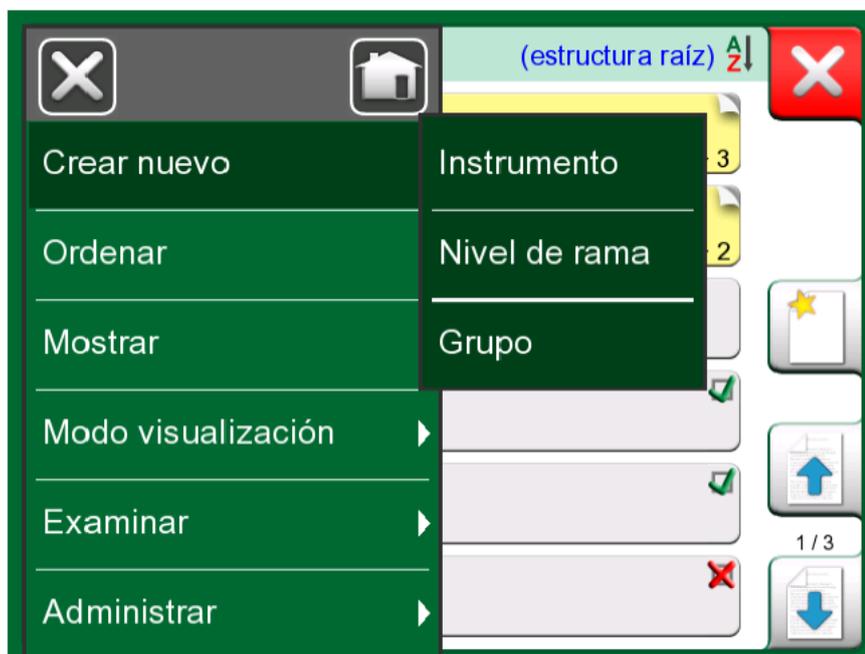


Fecha prevista



Creación

- **Mostrar** para mostrar todos los elementos de la lista o bien filtrar un grupo seleccionado de elementos. El grupo puede ser, por ejemplo, todos los instrumentos calibrados. Cuando el filtrado está activo, en la barra de estado aparece el siguiente icono:
- **Modo visualización** para definir si se mostrará la lista **Estructura de planta** u **Orden de trabajo**.
- **Examinar** para saltar al inicio/final de la lista o buscar instrumentos. Cuando la búsqueda está activa, en la barra de estado aparece el siguiente icono:
- **Administrar** para eliminar todos los instrumentos/resultados/niveles de estructura de planta y también para mover/renombrar niveles de estructura de planta.



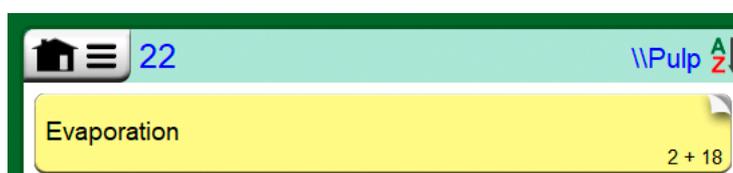
**Figura 76: Menú de la ventana de la lista de instrumentos**



**Aviso:** Una vez eliminado un elemento, éste no se puede recuperar de ningún modo.

## Niveles de estructura de planta

El nombre del nivel de estructura de planta actual se muestra en la barra de estado. Pulse la barra para ver la ruta completa a la estructura de planta. Los subniveles de la estructura de planta se muestran sobre un fondo amarillo y la esquina superior derecha aparece doblada. Aparece el nombre del nivel y en la esquina inferior derecha, la cantidad de subniveles + la cantidad de instrumentos encontrados en el subnivel siguiente.



**Figura 77: El nivel de estructura de planta actual se denomina “Pulpa”. En este nivel y todos sus subniveles hay un total de 22 instrumentos. El subnivel “Evaporación” tiene dos subniveles y 18 instrumentos**

Para **seleccionar** un nivel de estructura de planta, púselo. Aparecerá el contenido de ese nivel. Para **volver** al nivel anterior, pulse el botón “Atrás” en el lado derecho de la ventana de Lista de instrumentos.



**Figura 78: Botón “Atrás”**

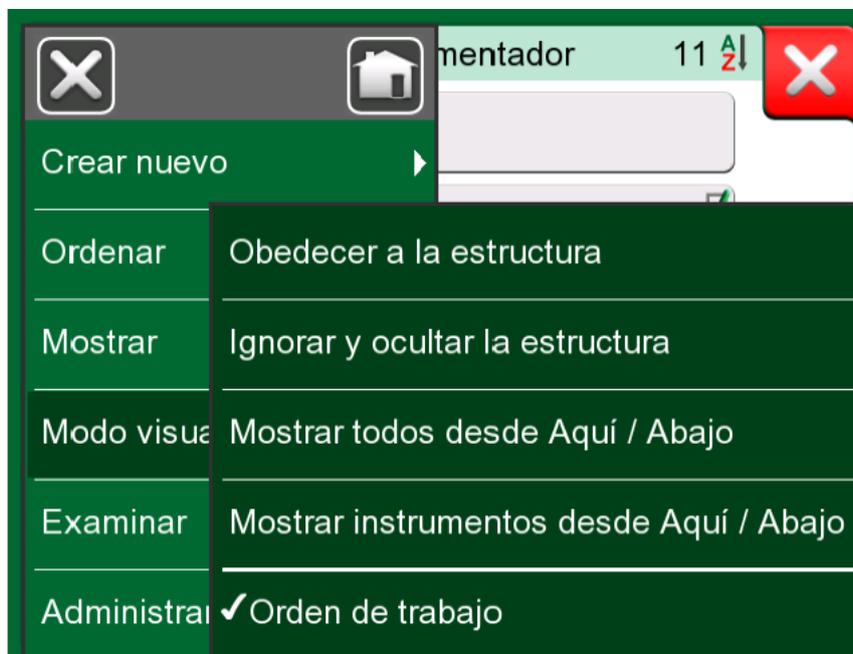
En el capítulo [Menú de la ventana Lista de instrumentos](#) en la página 93 se explica cómo crear y administrar **niveles de estructura de planta**.



**Nota:** Si elimina un nivel secundario, también se borrarán todos los instrumentos y calibraciones de dicho nivel y todos sus subniveles o ramas. No se puede eliminar la raíz de la estructura.

## Modo visualización de orden de trabajo

El modo de visualización de la orden de trabajo es una forma opcional de visualizar los instrumentos. Esta opción es de utilidad cuando los instrumentos se han enviado junto con las órdenes de trabajo desde el software de calibración Beamex CMX en su procedimiento de calibración. Consulte en la [Figura 79: Activación del modo de visualización de la orden de trabajo](#) en la página 95 cómo activar la visualización de la orden de trabajo.

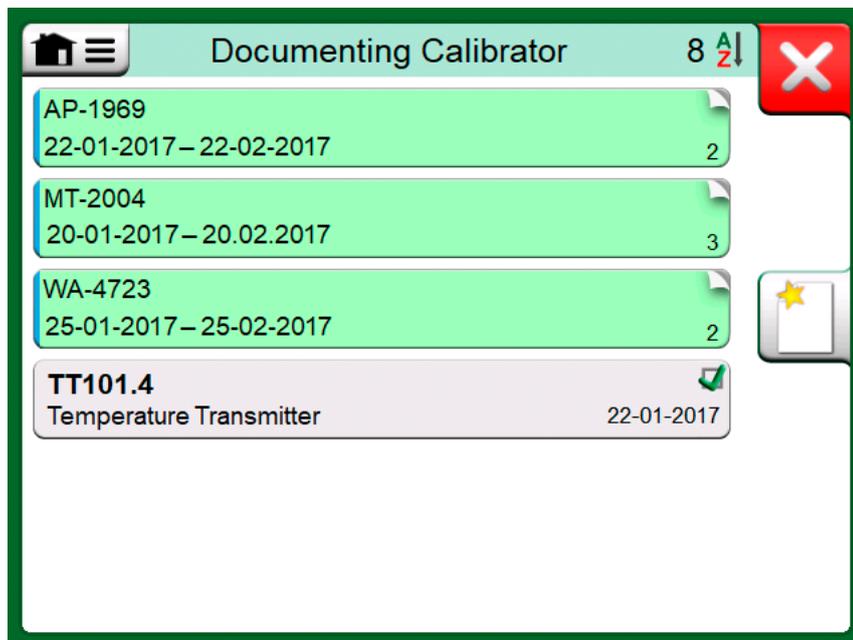


**Figura 79: Activación del modo de visualización de la orden de trabajo**

Si la visualización de la orden de trabajo está activa, se mostrará una lista de órdenes de trabajo. Las órdenes de trabajo tienen fondo verde, la

esquina superior derecha está doblada y el lado izquierdo tiene una línea azul. Los datos de la orden de trabajo son los siguientes:

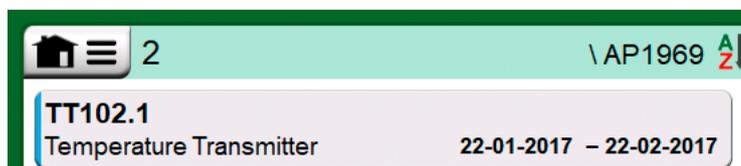
- **Número orden de trabajo** en la esquina superior izquierda.
- **Fecha de inicio y fecha de finalización** bajo el número de la orden de trabajo.
- **La cantidad de instrumentos** incluidos en la orden de trabajo se muestra en la esquina inferior derecha.



**Figura 80: Lista de órdenes de trabajo**

Los instrumentos que no pertenecen a una orden de trabajo se enumeran bajo las órdenes de trabajo.

Al hacer clic en una orden de trabajo, se abre una lista de los instrumentos que pertenecen a esa orden de trabajo. Para indicar que está en modo de visualización de orden de trabajo, los instrumentos también tienen una línea azul en el lado izquierdo. La fecha de inicio y la fecha de finalización de la orden de trabajo se muestran en la esquina inferior derecha del instrumento.



**Figura 81: Instrumento del modo de visualización de la orden de trabajo**

Cuando se selecciona una orden de trabajo, el menú permite eliminar los resultados de la orden de trabajo actual o eliminar la orden de trabajo actual por completo.

La calibración de un instrumento que forma parte de una orden de trabajo se realiza del mismo modo que la calibración de cualquier otro instrumento.

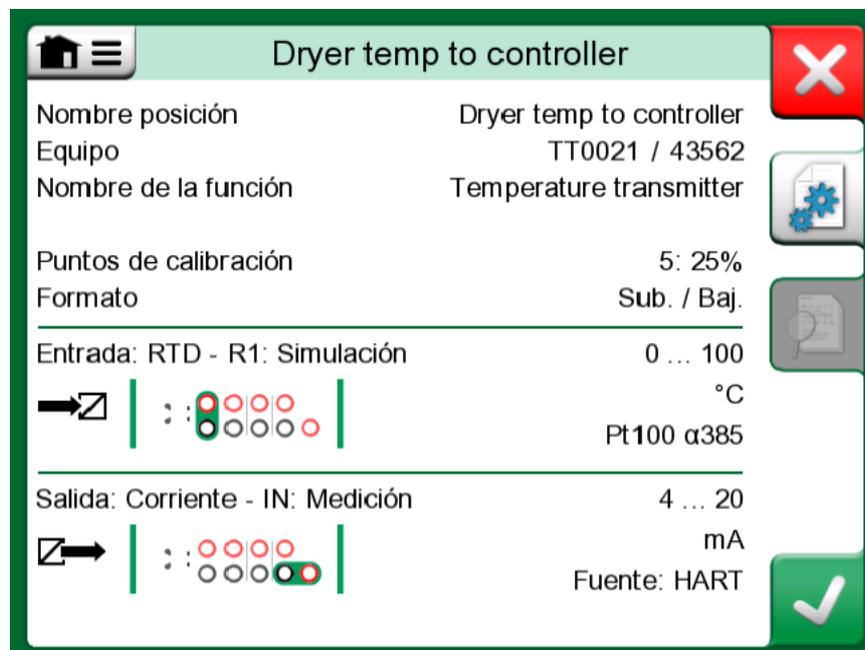


**Nota:** En la **Ventana de Características generales del instrumento** en la página 97, la posible orden de trabajo se muestra entre los datos generales del instrumento y en una página separada entre los datos del instrumento. Todos los datos básicos de órdenes de trabajo (número de orden de trabajo y fechas) son datos de solo lectura en MC6-T.

Cuando el modo de visualización de orden de trabajo está activo, no se muestra la estructura de la planta y los instrumentos no se pueden copiar ni mover dentro de la estructura.

## Ventana de Características generales del instrumento

Al seleccionar un instrumento, se abre la ventana de **características generales del instrumento** donde se presentan los datos generales del instrumento seleccionado.



**Figura 82: Ventana de Características generales del instrumento**

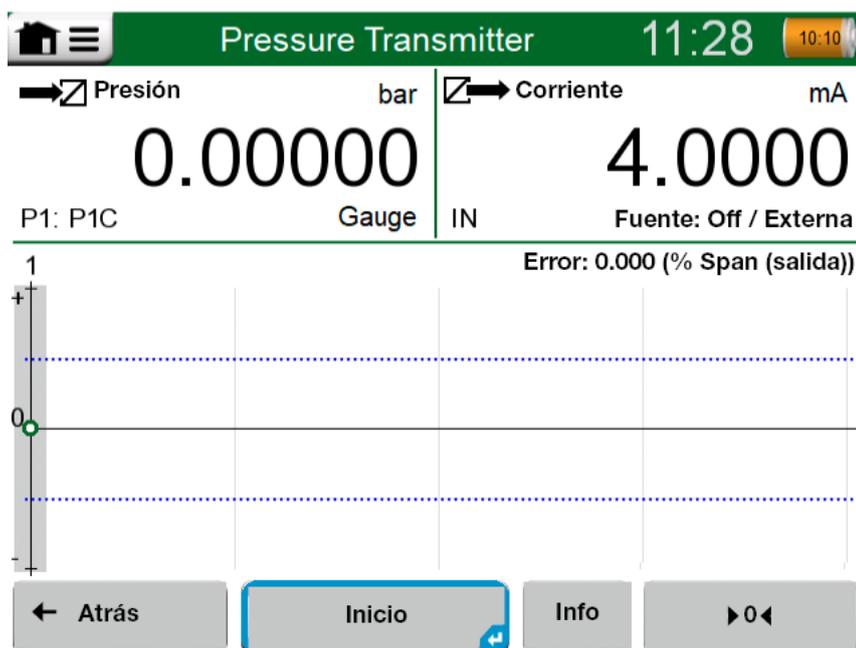
Con la ayuda de los botones del lado derecho de la ventana, puede:

- cancelar/volver a la lista de instrumentos (  ),
- editar/comprobar los datos del instrumento (  ),
- consultar los resultados de calibración (  ) para este instrumento (cuando corresponda), o
- empezar a calibrar el instrumento seleccionado y abrir la ventana de calibración (  ).

Recuerde que el menú contiene algunas herramientas útiles relacionadas con el instrumento.

## Calibración de un instrumento con MC6-T

Cuando empieza a calibrar un instrumento, se abre la ventana de **Calibración**. Consulte [Figura 83: Botón para ajustar a cero un módulo de presión \(esquina inferior derecha\)](#) en la página 98. Recuerde que es posible que se abra una ventana de **Comentario previo a la calibración** antes de la ventana de **Calibración**.



**Figura 83: Botón para ajustar a cero un módulo de presión (esquina inferior derecha)**

Antes de pulsar el botón de **Inicio**, asegúrese de que las señales están “activas”, es decir, las mediciones y las conexiones necesarias son como

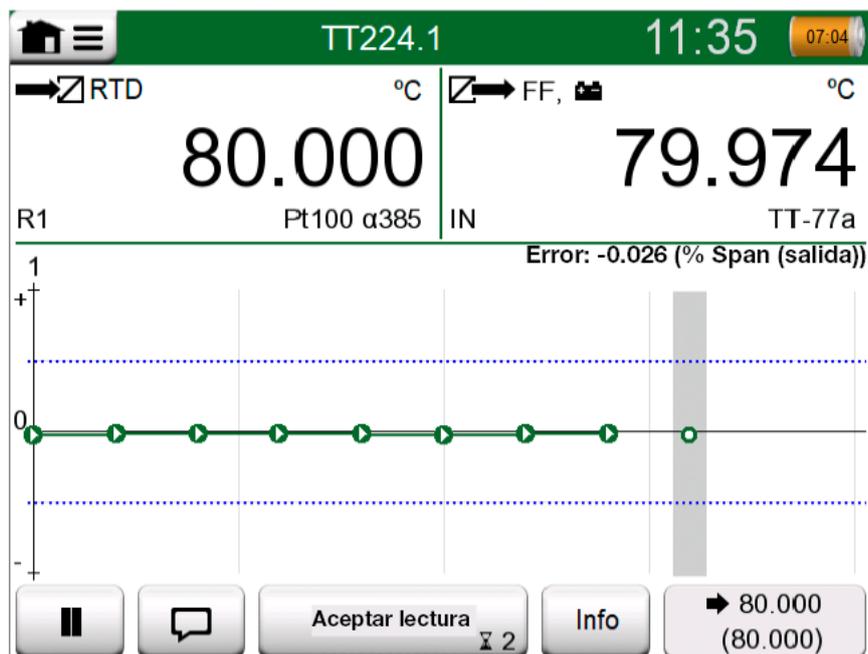
deberían ser. Si no está seguro, utilice los diagramas de conexión que encontrará en la ventana de características generales del instrumento. Se abre desde el botón **Info**.

Si en la calibración se utilizan módulos de presión relativa, no olvide ajustarlos a cero antes de iniciar la calibración.

Pulse el botón de **Inicio** para empezar la calibración. El resto depende de la configuración del instrumento: **Aceptación automática**.

Cuando la **Aceptación automática** está en uso (marcada), el MC6-T acepta automáticamente el punto de calibración del siguiente modo:

1. El MC6-T utiliza el valor de **Máx. Desv. sobre punto** para comprobar si la señal de entrada se aproxima suficientemente al siguiente punto de calibración.
2. Cuando está suficientemente cerca, el MC6-T comprueba la estabilidad de la señal para decidir guardar o no las lecturas.
3. Cuando la señal es estable, un temporizador inicia una cuenta atrás según el **Retardo punto** y luego se guardan las lecturas solo si la estabilidad de la señal sigue siendo válida. Fíjese en el reloj de arena en la [Figura 84: Calibración con Aceptación automática en uso](#) en la página 99. Si una señal es inestable, el MC6-T regresa a la fase 2.



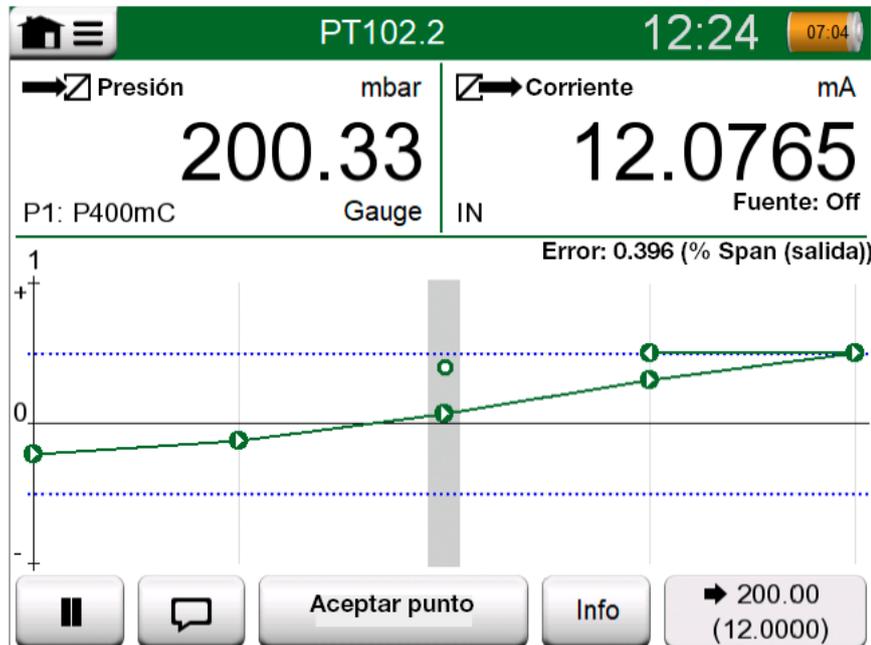
**Figura 84: Calibración con Aceptación automática en uso**

Utilice el botón **Aceptar lectura** para aceptar manualmente puntos cuando, por ejemplo, la calibración no avanza debido a una señal de entrada o salida inestable.



**Nota:** Si abre el menú durante la calibración, ésta se detendrá durante el tiempo que el menú permanezca abierto.

Cuando no se utiliza la **Aceptación Automática**, cada punto de calibración se acepta manualmente. Para ello, hay que pulsar el botón **Aceptar punto** en la ventana Calibración. Consulte [Figura 85: Calibración con aceptación manual](#) en la página 100.



**Figura 85: Calibración con aceptación manual**

A medida que avanza la calibración, el gráfico va de punto a punto. Una columna gris indica dónde se encuentra el próximo punto. El ancho de la columna gris se basa en la configuración de **Máx. Desv. sobre punto**. Los valores numéricos “objetivos” de los siguientes puntos se muestran en la esquina inferior derecha. Si cualquiera de los puntos excede los límites de error (líneas de puntos azules), el gráfico se muestra en rojo.

El botón **Pausa** (  ) permite rechazar una calibración o deshacer

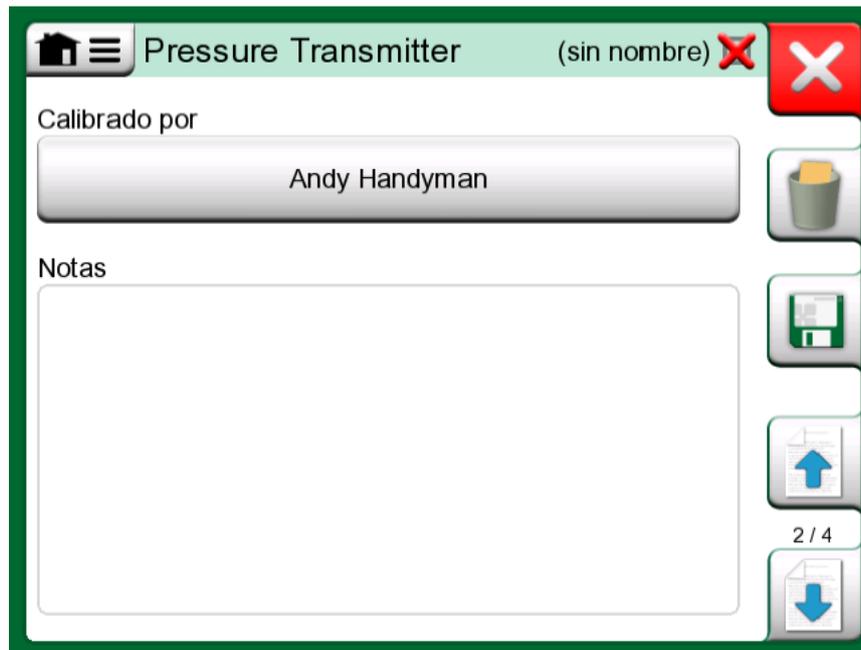
un punto. El botón **Nota** (  ) permite añadir notas a cada punto de calibración. Para ver más opciones, abra el menú.

Si debe cambiar el módulo de presión durante la calibración, consulte el capítulo [Cambio del módulo de presión durante la calibración](#) en la página 102.



**Nota:** Algunas herramientas disponibles en el **Calibrador** también están disponibles en el modo **Calibrador Documentador**. Para ver las herramientas, abra el menú de la ventana de **Calibración**, seleccione **Entrada** o **Salida** y desde la ventana abierta, pulse el botón de **Herramientas** (  ). Las herramientas disponibles dependen de los valores Cantidad y Puerto seleccionados para la entrada/salida. Las mismas herramientas también están disponibles durante la edición de los datos del instrumento.

Cuando finaliza la calibración, se abre una ventana emergente que le comunica si la calibración ha sido **Aceptada** o **No aceptada**. Avance por las páginas para ver una descripción general de los resultados de la calibración. Recuerde que la cantidad de páginas que se muestran depende de la configuración en el menú de la ventana. Para ver solo las páginas básicas, abra el menú y seleccione **Mostrar, Páginas básicas**. Para ver todas las páginas, abra el menú y seleccione **Mostrar, Todas las páginas**.



**Figura 86: Página de resultados de calibración para introducir el nombre del técnico de calibración y posibles notas**

Entrada [mbar]	Salida [mA]	Error [% of Span]	Representa [%]
0.00	3.9650	-0.2191	43.8
50.00	5.9725	-0.172	34.4
100.00	7.9800	-0.125	25.0
150.00	9.9950	-0.031	6.2
200.00	12.0100	0.062	12.5
250.00	14.0300	0.188	37.5
300.00	16.0500	0.313	62.5
350.00	18.0600	0.375	75.0
400.00	20.0700	0.438	87.5

**Figura 87: Página de resultados numéricos de calibración. Para resultados que incluyen más de nueve puntos de calibración, utilice los botones o la barra de desplazamiento para ver los datos ocultos**

Para **guardar** o eliminar los resultados, utilice los botones disponibles en el lado derecho de la ventana. Al guardar: en la siguiente ventana: pulse la casilla de verificación **Combinar con los resultados previos** si quiere combinar el último resultado con resultados anteriores. Durante la comprobación, el software de calibración trata todos los resultados combinados como un evento de calibración que contiene varias repeticiones.

Tras guardar los resultados, regresará a la ventana de **Calibración** donde puede iniciar otra repetición de calibración o bien pulsar **Atrás** para finalizar la calibración de este instrumento.

## Cambio del módulo de presión durante la calibración

Si una calibración exige el uso de varios módulos de presión, el módulo de presión se debe cambiar al instante. Para ello, abra el menú de la ventana de **Calibración**, y seleccione **Entrada** o **Salida** (según si el módulo de presión está conectado). En la ventana abierta:

- Si el módulo que se va a utilizar es interno o si está pasando de un módulo de presión interno a otro externo ya conectado, pulse el botón que hay debajo del texto **Puerto/Función** y selecciónelo entre los módulos de presión disponibles.
- Si quiere cambiar el módulo de presión externo en uso por otro módulo externo que se pueda conectar al mismo puerto, pulse en el botón que se ve en la [Figura 88: Conmutación/cambio de un módulo de presión externo](#). en la página 103. Realice el cambio tal y como se explica en la pantalla del MC6-T.



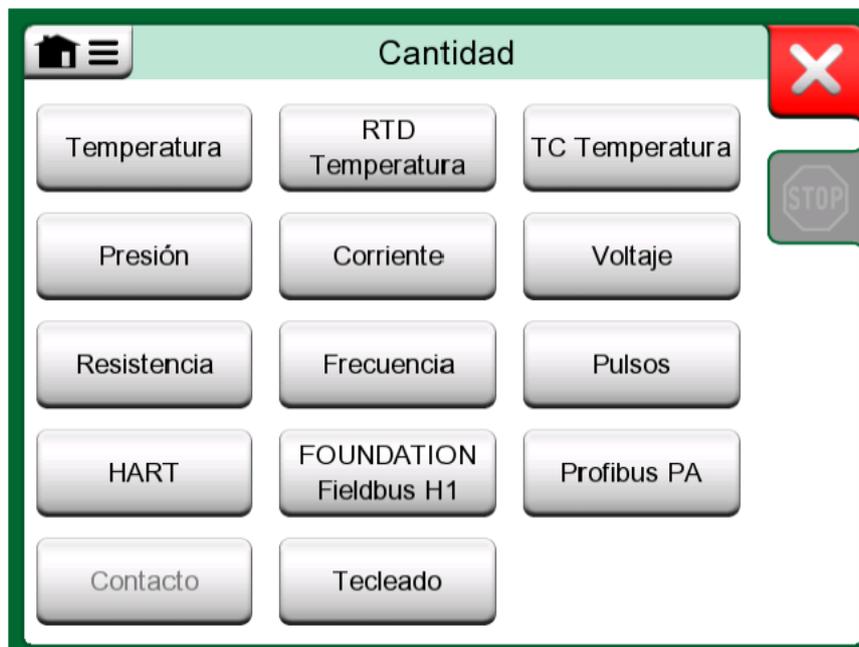
**Figura 88: Conmutación/cambio de un módulo de presión externo.**

## Acerca de las especificaciones de los equipos Fieldbus y HART

En el capítulo **Comunicador** se incluye información detallada sobre las especificaciones de los equipos Fieldbus y HART. No obstante, aquí encontrará algunas indicaciones sobre dónde aparecen las funcionalidades relacionadas con Fieldbus y HART en el Calibrador Documentador.

### Cómo añadir un instrumento Fieldbus y HART a la base de datos del MC6-T

Para añadir una salida digital de un instrumento Fieldbus o HART a la base de datos del MC6-T, seleccione **HART**, **FOUNDATION Fieldbus H1** o **Profibus PA** como cantidad de salida. Consulte [Figura 89: Ventana de selección de la cantidad del Calibrador Documentador](#) en la página 103.



**Figura 89: Ventana de selección de la cantidad del Calibrador Documentador**



**Nota:** Para la **salida analógica** de un instrumento HART, seleccione **Corriente** como la cantidad de salida.

Consulte también el capítulo **Función de obtención de valor mapeado** en la página 105.

## Funciones adicionales durante la calibración

Durante la calibración, el menú del MC6-T incluye opciones adicionales: para instrumentos HART y Fieldbus: la posibilidad de invocar el comunicador para editar datos de instrumentos y, cuando es necesario, iniciar un método de ajuste de HART. Para instrumentos Fieldbus, también está disponible una opción adicional del menú para ajustar el instrumento.



**Figura 90: Menú del Calibrador Documentador durante la calibración de un instrumento HART**

## Resultados de calibración

Una vez se ha calibrado un instrumento, puede consultar los resultados de la calibración guardados del siguiente modo:

- En la **ventana de características generales del instrumento**, seleccione el botón **Resultados de calibración**.

Se presenta la calibración guardada más reciente. Si quiere consultar resultados anteriores, abra el menú de la ventana **Resultados de calibración** y seleccione **Resultados históricos**. Se abre una lista de todos los resultados guardados. Consulte [Figura 91: Ventana de resultados históricos de la calibración](#) en la página 105.

Para distinguir los diferentes eventos de calibración, se presentan en diferentes colores de fondo gris. Si la configuración del instrumento ha cambiado, aparece un campo con fondo azul. Púlselo para consultar la configuración anterior a esa fecha/hora.



**Figura 91:** Ventana de resultados históricos de la calibración



**Nota:** No se pueden editar los resultados guardados de la calibración.

## Eliminación de resultados de calibración

Cuando está viendo los resultados de una calibración, puede eliminar el resultado en pantalla (en la opción **Eliminar este resultado**) o eliminar todos los resultados relacionados con el instrumento actual (en la opción **Eliminar todos los resultados**).

También puede eliminar todos los resultados relacionados con el instrumento actual en la ventana **Resultados históricos**: seleccione la opción del menú **Eliminar todos los resultados**.



**Aviso:** Una vez eliminados los resultados, no hay forma de recuperarlos.

## Función de obtención de valor mapeado

Con la función “obtener valor mapeado” puede leer automáticamente determinados datos del transmisor inteligente conectado a los datos

del instrumento MC6-T. Así se automatiza el proceso de creación de un instrumento nuevo en el MC6-T.

Resulta especialmente útil con campos de datos largos, ya que no tienen que añadirse manualmente al MC6-T.

Se puede configurar la selección de campo del transmisor que se copiará en el campo MC6-T.

Con esta función, puede agregar datos del instrumento a MC6-T desde instrumentos inteligentes que utilizan comunicación digital:

- Instrumentos **HART®**,
- Instrumentos **FOUNDATION Fieldbus H1™** e
- Instrumentos **PROFIBUS PA™**

Solo necesita conectar el instrumento a MC6-T, seleccionar un protocolo de comunicación y recibir los datos del instrumento usando una comunicación digital con los datos del instrumento MC6-T. No existe propensión a errores en la entrada manual de los datos del instrumento.

MC6-T presenta mapeos predeterminados que se introducen previamente (su campo Instrumento de comunicación digital corresponde con cada campo en MC6-T) pero puede personalizar el mapeo para cada modelo de instrumento que use.



**Nota:** Para usar esta función, el MC6-T tiene la opción de comunicarse con el tipo de instrumento inteligente (opción Fieldbus) que desee agregar a los datos del instrumento del MC6-T.

Puede completar fácilmente la base de datos de instrumentos de CMX asignando primero los datos del instrumento al MC6-T y luego transfiriendo los instrumentos a CMX.

Encontrará más información sobre cómo utilizar la comunicación digital del instrumento en el capítulo **Comunicador** en la página 123.

---

## Obtención y edición de datos mapeados

### Preparativos

El mapeo de datos se puede realizar con un instrumento nuevo o con un instrumento existente en MC6-T. La salida del instrumento debe ser una de las siguientes:

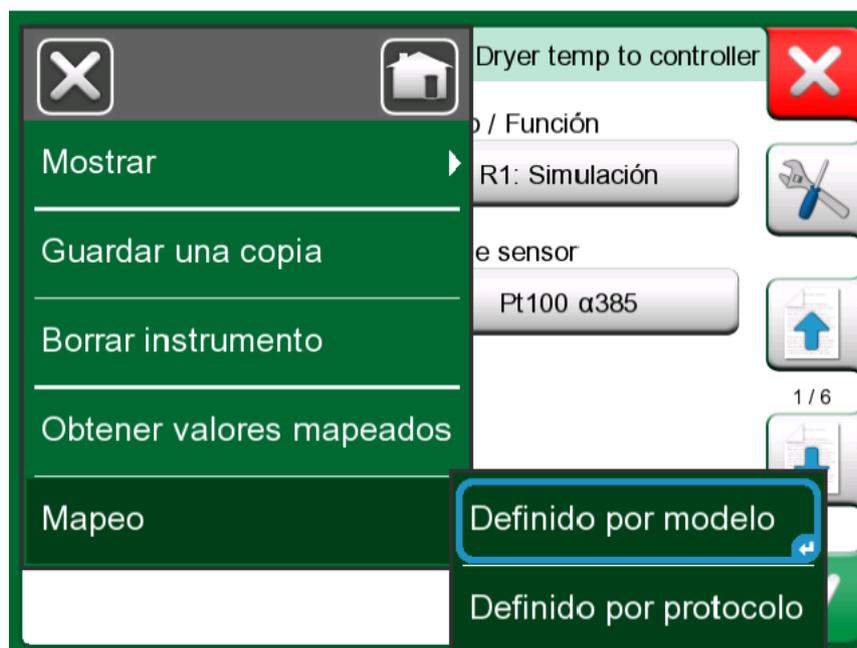
- Corriente (medición),
- HART®,
- FOUNDATION Fieldbus H1™ o
- Profibus PA™.



**Nota:** Con Medición de la corriente como la salida del instrumento, la comunicación está disponible para el transmisor HART que se encuentra exclusivamente en la dirección 0.

## Obtención de mapeos predeterminados

En cualquiera de las páginas de datos del instrumento, abra el menú y pulse **Obtener valores mapeados**. A continuación, MC6-T comenzará a leer los datos del instrumento conectado a los campos Identificación y Dispositivo de MC6-T, de acuerdo con la configuración de **Mapeo**.



**Figura 92:** Menús de mapeo en las páginas de instrumentos

Es todo lo que necesita hacer, siempre que los mapeos se ajusten a sus necesidades. De lo contrario, consulte el capítulo [Personalización de mapeos](#) en la página 107.

No obstante, siempre debe verificar todas las configuraciones del instrumento después de leer los datos, antes de continuar con su trabajo.



**Nota:** Para instrumentos HART<sup>®</sup>, el ajuste de entrada también se lee desde el transmisor. Para otros instrumentos, debe agregar manualmente los datos de entrada del instrumento.

## Personalización de mapeos

La opción **Mapeo** del menú tiene submenús con opciones sobre cómo definir mapeos generales a nivel de protocolo (**HART**, **FOUNDATION Fieldbus H1** o **Profibus PA**) y también mapeos predeterminados a nivel del modelo del dispositivo.

MC6-T utiliza los valores de **Definido por protocolo** si no se definen mapeos predeterminados para el modelo de dispositivo conectado. Si

existen valores de **Definido por modelo** para el modelo de dispositivo conectado, se utilizan en lugar de los de **Definido por protocolo**.

En la imagen [Figura 93: Muestra de mapeos predeterminados para el protocolo HART](#) en la página 108 puede ver una muestra de los mapeos. En el lado izquierdo se muestran los campos en MC6-T (campos de destino) y el modo de mapeo del campo (Genérico en todos los casos de la imagen de muestra). En el lado derecho se muestra el valor y el nombre del campo en el dispositivo.

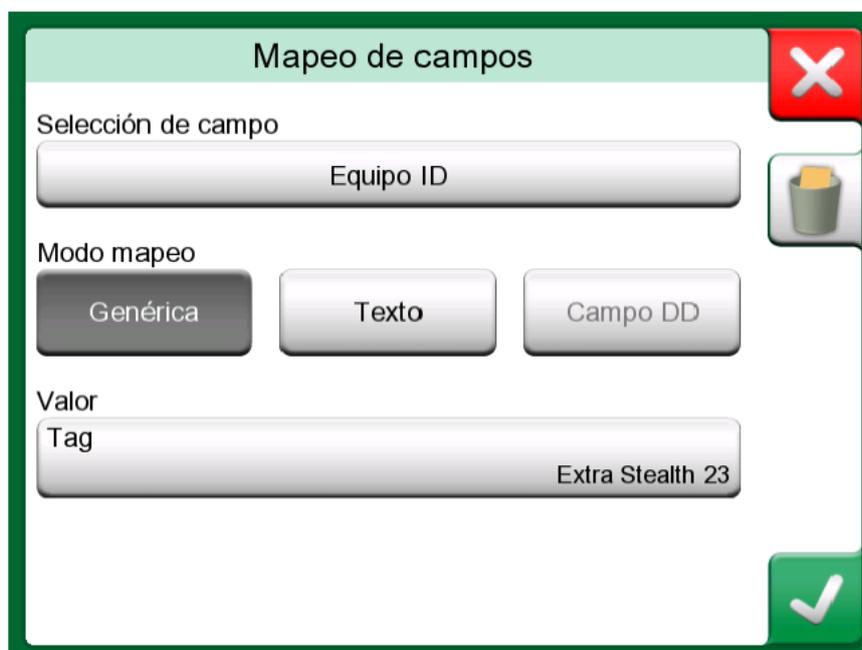
Definido por protocolo	
Posición ID Genérica	Extra Stealth 23 Tag
Equipo ID Genérica	Extra Stealth 23 Tag
Nº de serie del equipo Genérica	0 Nº de serie
Nº de serie del sensor Genérica	0 Nº de serie del sensor
Fabricante Genérica	PR Electronics Fabricante
Modelo Genérica	pr_5337 Equipo

**Figura 93: Muestra de mapeos predeterminados para el protocolo HART**

Pulse uno de los botones para editar el mapeo. También puede agregar

nuevos mapeos pulsando el botón **Nuevo** (). Los mapeos nuevos se definen de manera similar a la edición de los mapeos existentes.

Para crear un mapeo nuevo o editar un mapeo existente, se utiliza una ventana como la de la [Figura 94: Muestra de mapeos predeterminados para el protocolo HART](#) en la página 109.



**Figura 94: Muestra de mapeos predeterminados para el protocolo HART**

**Selección de campo** es el campo en MC6-T, **Valor** es el campo y su valor en el dispositivo conectado. El modo de mapeo define cómo se realiza el mapeo.

- **Genérico**, ofrece una lista de los campos comunes del protocolo.
- **Texto**, asigna un texto fijo al campo MC6-T seleccionado.
- **Campo DD**, ofrece una lista de todos los campos, etc. disponibles en la descripción del equipo del modelo de dispositivo. Tenga en cuenta que esta opción no está disponible para los valores de **Definido por protocolo**, solo para los de **Definido por modelo**.



**Nota:** Es posible asignar el mismo campo de transmisor a varios campos MC6-T. En la [Figura 94: Muestra de mapeos predeterminados para el protocolo HART](#) en la página 109, la **etiqueta** del dispositivo se asigna tanto a los valores **Posición ID** como a **Equipo ID** en los datos del instrumento MC6-T.

Al agregar o editar la asignación, los campos de destino que ya se están utilizando están desactivados (gris).

Cuando cambie la asignación, se guardará como asignación predeterminada para usos posteriores.

Después de cambiar la asignación, debe volver a leer los datos utilizando el comando de menú **Obtener datos mapeados**.

Puede eliminar una línea de asignación abriéndola y pulsado el icono de "papelera".



**Figura 95: Campos genéricos cuando el modo de mapeo es "Genérico"**



**Figura 96: Edición de texto cuando el modo de mapeo es "Texto"**

# Software opcional Mobile Security Plus

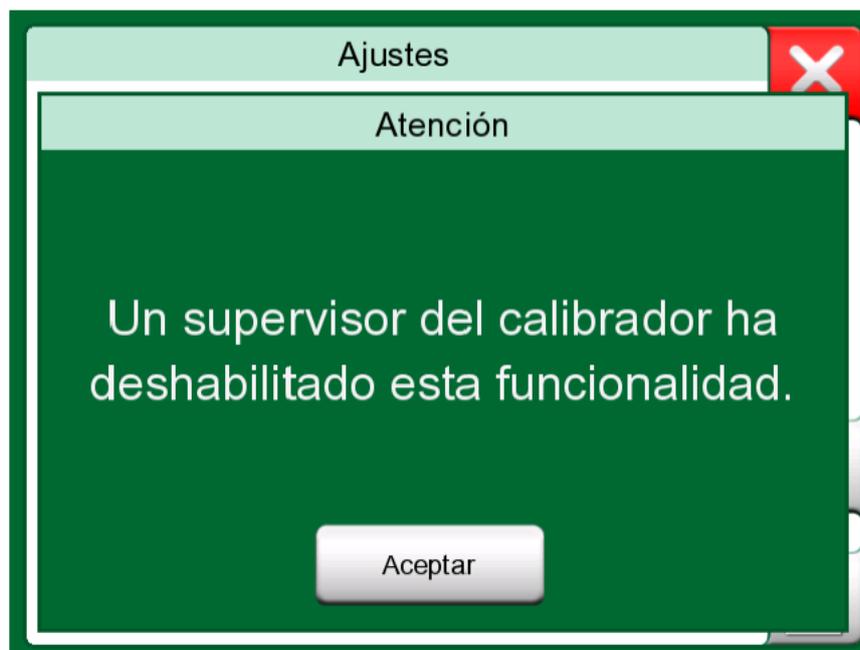
## Generalidades

El software de calibración Beamex CMX versión 2, revisión 2.11 y posteriores incluye una función opcional llamada **Mobile Security Plus**. Se trata de solución que garantiza la integridad de los datos de calibración con la solución Beamex ICS. Aplica ajustes relacionados con la seguridad en dispositivos móviles. Esta solución requiere que la opción Mobile Security Plus se active tanto en CMX como en el calibrador. Para obtener más información sobre la funcionalidad Mobile Security Plus, consulte la **Guía de usuario de CMX**.

## Restricciones aplicadas

Las siguientes funcionalidades del Calibrador Documentador están restringidas con credenciales de administrador o bloqueadas, en función de la configuración de **CMX**:

- **Saltar** o **deshacer** un punto de calibración,
- **Rechazar** (abandonar) una calibración incompleta sin guardar los resultados,
- Cambiar la **fecha y hora de calibración** de una calibración tecleada,
- **Eliminar** los resultados de calibración y
- **Eliminar** un instrumento con resultados de calibración.



**Figura 97: Mensaje del calibrador cuando una funcionalidad está bloqueada**

Además, para cambiar la fecha y la hora y las configuraciones regionales se requieren credenciales de administrador.

# Registro de datos

Temas que se abordan en esta sección:

- Una introducción a la opción de Registro de datos y sus funciones
- Cómo configurar e iniciar un registro de datos
- Cómo ver, guardar y eliminar resultados del registro de datos
- Cómo transferir resultados del registro de datos a un ordenador personal (PC).

## Generalidades

El **Registro de datos** es una herramienta opcional que permite recopilar datos con el MC6-T. Si se adquiere esta opción, los datos recopilados se pueden consultar, transferir a un ordenador personal (PC) e imprimir utilizando una utilidad denominada **Beamex MC6 Data Log Viewer**.

El software de instalación para Beamex MC6 Data Log Viewer se puede descargar de la página web de Beamex, <https://www.beamex.com>, Busque el **Centro de descargas**.



**Figura 98: Registro de datos seleccionado en la página inicial**

Si su MC6-T no dispone de esta opción, el icono de **Registro de datos** de la página inicial del MC6-T aparecerá desactivado.

Cuando corresponda, abra la ventana principal de configuración del Registro de datos tocando el icono **Registro de datos** que encontrará en la página inicial del MC6-T (consulte la [Figura 98: Registro de datos seleccionado en la página inicial](#) en la página 113).



**Figura 99: Ventana principal de configuración**

El **Registro de datos** permite registrar hasta nueve canales de medición/generación/simulación al mismo tiempo. No obstante, la cantidad de mediciones/generaciones/simulaciones disponibles depende de las funcionalidades de su MC6-T.

La [Figura 99: Ventana principal de configuración](#) en la página 114 muestra la ventana principal de configuración del **Registro de datos** cuando no se ha configurado ningún canal de registro de datos. Normalmente, verá algunos canales configurados previamente, ya que el MC6-T recuerda las últimas configuraciones de registro de datos.

## Ejecución de un registro de datos

### Configuración

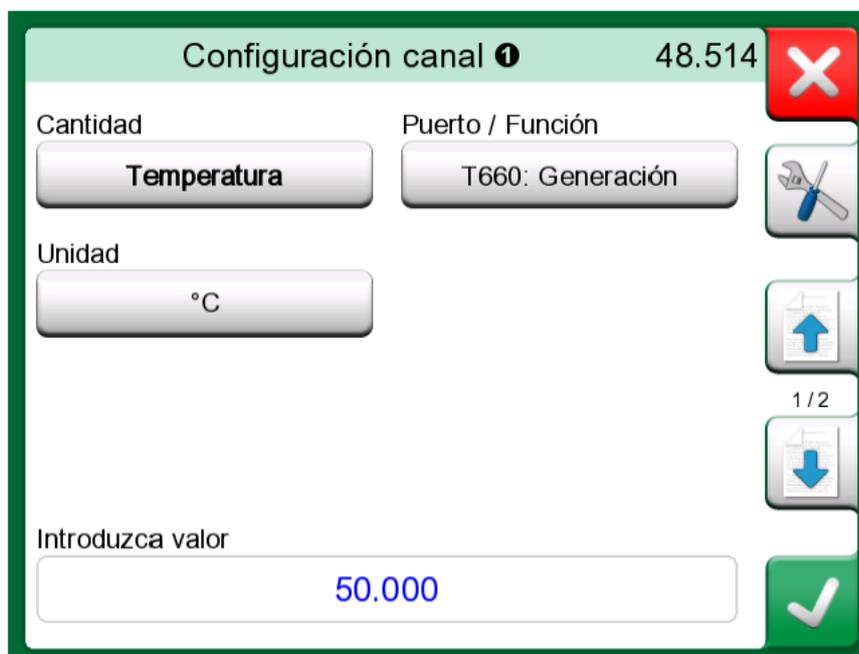
En la ventana principal de configuración: pulse una de las áreas numeradas para configurar un canal.



**Figura 100: Tres canales configurados en la ventana principal de configuración**

Cada canal tiene páginas de configuración independientes, como se explica a continuación:

Una página para definir la cantidad medida/generada/simulada y sus ajustes adicionales.



**Figura 101: Ventana de configuración de Registro de datos (para generación de temperatura): 1.ª página**

Una segunda página para definir el rango del gráfico, y asignar un nombre descriptivo (opcional) a la medición/generación/simulación y seleccionar un color para las líneas.



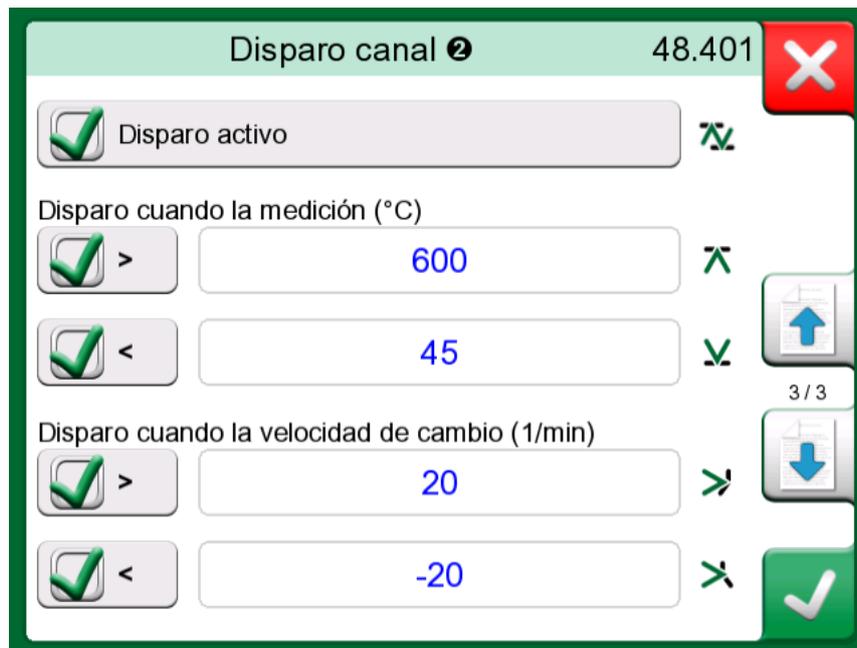
**Figura 102: Ventana de configuración de Registro de datos: 2.ª página**

Hay disponible una tercera página solo para los canales de medición: puede definir un disparo que invoque el registro de datos. Cuando el disparo está configurado, un símbolo así lo indica. Consulte [Figura 103: Ventana de configuración de Registro de datos: 3.ª página](#) en la página 117.

En este ejemplo, están activos los cuatro métodos de disparo. No es necesario usar los cuatro. Cuando hay más de un método de disparo activo, se comunican con la función lógica *OR*, es decir, en cuanto uno de ellos adquiere el valor VERDADERO, se inicia el registro de datos.

Como se muestra en la [Figura 103: Ventana de configuración de Registro de datos: 3.ª página](#) en la página 117 de ejemplo, el registro de datos se iniciará en cuanto una de las siguientes condiciones sea verdadera:

- El valor medido es superior a 600
- El valor medido es inferior a 45
- La frecuencia de cambio del valor medido es superior a 20
- La frecuencia de cambio del valor medido es inferior a -20



**Figura 103: Ventana de configuración de Registro de datos: 3.<sup>a</sup> página**

No olvide comprobar/editar la configuración general de su registro de datos. Pulse sobre el área de la esquina inferior izquierda de la ventana principal de configuración del registro de datos; consulte la [Figura 104: Registro de datos, botón de ajustes generales de la ventana principal de configuración](#) en la página 117. Aquí podrá, entre otras cosas, definir cómo se lleva a cabo el registro, qué valor guardar y la duración del registro.

Instantáneo	1 s
Periódico	121 uds
☒ 0:01:00	0:02:00

**Figura 104: Registro de datos, botón de ajustes generales de la ventana principal de configuración**



**Nota:** Para mediciones de presión:

El menú de la ventana principal de configuración incluye la posibilidad de poner a cero módulos de manómetro. La puesta a cero también es posible en las ventanas de configuración de canales (si procede).

## Cómo guardar y abrir configuraciones

Independientemente de que el MC6-T recuerda las últimas configuraciones del registro de datos, podrá guardar configuraciones útiles por si decide usarlas en otro momento. Para guardar y abrir configuraciones guardadas, vaya al menú de la ventana principal de configuración del registro de datos.

## Inicio del registro de datos

Para iniciar el registro de datos, pulse el botón rojo de “**Grabar**” () en la esquina inferior derecha de la ventana principal de configuración. El botón cambia a “**Stop**” () para poder interrumpir el registro de datos cuando sea necesario.



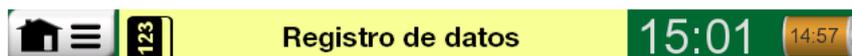
**Figura 105: Cuenta atrás del tiempo de demora**

El inicio del registro de datos depende de la configuración general:

- Si ha definido una demora en el campo **Inicio demorado**, aparecerá un reloj de arena con una cuenta atrás durante todo el tiempo de demora. La demora puede ser un tiempo de espera definido, p. ej., 5 minuto, o una hora específica del día, p. ej., 17:15.
- Si su **Método de registro** es “**Al pulsar tecla**”, aparecerá un botón con una cámara fotográfica para que tome “instantáneas” de las mediciones.

Una vez haya finalizado el tiempo de demora fijado en la configuración general, los posibles disparos definidos para canales individuales demoran el inicio del registro de datos. Cualquier canal que se dispare, inicia el registro de datos.

Puede cambiar la vista de la ventana principal de configuración a la vista del gráfico pulsando en la barra de título. El área activa se indica en la [Figura 106: Área activa de la barra de título \(en amarillo\) para alternar entre la vista principal y la vista de gráfico](#) en la página 119.



**Figura 106:** Área activa de la barra de título (en amarillo) para alternar entre la vista principal y la vista de gráfico



**Figura 107:** Vista del gráfico durante el registro de datos



**Nota:** Si, en la configuración general, el **Método de registro** es “**Al pulsar tecla**”, ninguno de los posibles disparos definidos para canales individuales será válido. La instantánea se guarda inmediatamente cada vez que se pulsa el botón de instantánea



(). Es posible modificar un valor de generación/simulación durante el registro de datos del siguiente modo:

En la ventana principal de configuración, pulse sobre el canal donde se ha configurado una generación/simulación. En la ventana abierta, localice el campo del valor de salida y púselo para editar el valor numérico.

## Visualización y cómo guardar o eliminar los resultados

Cuando el registro de datos finaliza, o se detiene, los resultados se muestran en tres páginas: una página de información general, una página con un gráfico y una tabla de resultados numéricos. Si la tabla

de resultados numéricos es grande, utilice los botones o la barra de desplazamiento para ver las filas o columnas ocultas.

Vista previa de resultados			
Tiempo	OUT (V)	P1 (mbar)	TC1 (°C)
25.11.2013 14:14:12	Instantáneo	Instantáneo	Instantáneo
14:14:58	9.19420~	26.295	187.97~
14:14:59	9.32233~	26.295	189.54~
14:15:00	9.57961~	26.294	190.83~
14:15:01	9.77181~	26.295	192.66~
14:15:02	9.96403~	26.297	194.09~
14:15:03	10.1562~	26.294	195.65~
14:15:04	10.3484~	26.295	197.16~
14:15:05	10.5406~	26.295	198.84~
14:15:06	10.7328~	26.295	200.57~

**Figura 108: Vista previa de resultados**

Todas las páginas incluyen la opción de guardar o eliminar los resultados del registro de datos.

Cuando guarde, podrá asignar un nombre descriptivo a los resultados del registro de datos. El MC6-T añade automáticamente la fecha y la hora a los resultados del registro de datos.

## Visualización de los resultados de los registros de datos guardados

Si ha guardado registros de datos, los puede visualizar del siguiente modo:

- Desde el menú de la ventana principal de configuración del registro de datos. En el menú, seleccione la opción **Ver datos registrados**.

Fecha y hora	Nombre de configuración
12-02-2021 13:39:43 121 líneas, 1.97 kB	<b>TEST3</b> (sin nombre)
12-02-2021 13:33:42 301 líneas, 4.67 kB	<b>TEST2</b> (sin nombre)
12-02-2021 13:32:05 36 líneas, 0.695 kB	<b>Test1</b> (sin nombre)
19-02-2020 11:49:02 8 líneas, 0.11 kB	<b>T</b> (sin nombre)
18-02-2020 12:21:26 12 líneas, 0.229 kB	<b>MMM</b> (sin nombre)
18-02-2020 12:19:30 22 líneas, 0.339 kB	<b>MY2</b> (sin nombre)

**Figura 109: Lista de resultados de datos registrados**

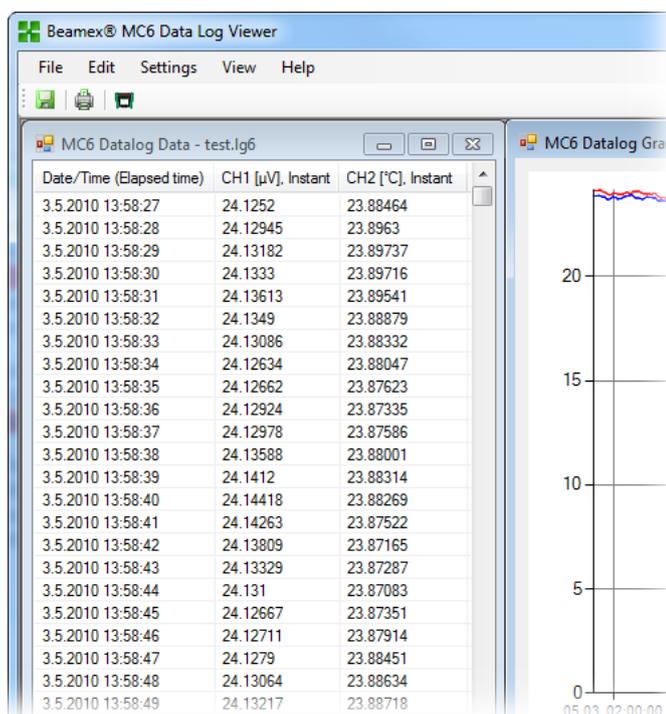
Cada resultado de un registro de datos guardado incluye la fecha y la hora en que se guardó y el nombre en la primera fila en negrita. En la segunda fila, se incluye información sobre el tamaño y también el nombre de la configuración utilizada para llevar a cabo el registro de datos.



**Nota:** Durante la visualización de la lista de resultados de los Registros de datos guardados, el menú incluye la posibilidad de **Eliminar todos** los resultados de los Registros de datos guardados. Si selecciona uno de los resultados para su visualización, el menú incluye la posibilidad de **Eliminar** o **Renombrar** los resultados del Registro de datos guardado.

## Transferencia de resultados del registro de datos a un ordenador personal

**Beamex MC6 Data Log Viewer** (archivo ejecutable: "MC6DataLogViewer.exe") lee los resultados del registro de datos en un PC. El software funciona en cualquier sistema operativo a partir de Windows<sup>®</sup> 8 de 32 o 64 bits. El software de instalación para **Beamex MC6 Data Log Viewer** se puede descargar de la página web de Beamex, <https://www.beamex.com>, Busque el **Centro de descargas**.



**Figura 110: Captura de pantalla de Beamex MC6 Data Log Viewer**

Antes de leer los datos del MC6-T, debe conectar MC6-T a su PC utilizando el cable USB que se proporciona. Luego instale el driver según las indicaciones que encontrará en [Descripción general en la página 21](#), capítulo [Controlador de comunicación USB](#) en la página 34.

Una vez instalado el driver, ya se puede utilizar el software para descargar los resultados del MC6-T y visualizarlos. Los datos se pueden guardar en el formato nativo del software (**.LG6**) o como archivos **CSV**. Este último formato se puede importar fácilmente a un software de hoja de cálculo.

# Comunicador

Temas que se abordan en esta sección:

- Introducción al Comunicador del MC6-T y puesta en marcha
- Cómo conectarse a instrumentos inteligentes que ofrezcan comunicación digital
- Instrucciones sobre cómo seleccionar rápidamente una variable o un parámetro para utilizarlo en el Calibrador, Calibrador Documentador o Registro de datos
- Cómo editar parámetros del instrumento
- Cómo ajustar un instrumento Fieldbus/HART.

## Generalidades



**Figura 111: Comunicador seleccionado en la página inicial**

La opción **Comunicador** del MC6-T es una herramienta opcional que permite conectarse a instrumentos, para comunicarse con uno de los siguientes protocolos de comunicación digital:

- Instrumentos **HART**<sup>®</sup> (protocolos HART 5, 6 y 7)  
(<https://www.fieldcommgroup.org/>)

El MC6-T se puede utilizar como maestro primario o secundario.

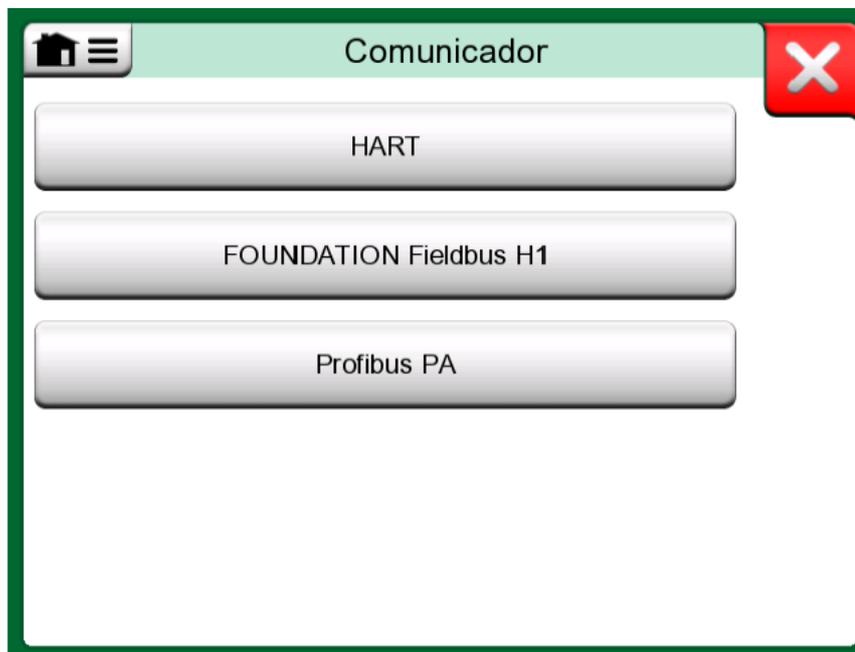
- Instrumentos **FOUNDATION Fieldbus H1**<sup>™</sup>  
(<http://www.fieldbus.org/>)

El MC6-T se considera equipo huésped (visitante) y, cuando es necesario, como programador activo de enlace (Link Active Scheduler, LAS, equipo maestro del segmento).

- Instrumentos **PROFIBUS PA**<sup>™</sup>  
(<https://www.profibus.com/>)

El MC6-T asume el papel de maestro PROFIBUS cuando se conecta a un segmento PROFIBUS.

Cuando se inicia el **Comunicador**, aparece una lista de protocolos de comunicación disponibles para el MC6-T. Consulte [Figura 112: Protocolos de comunicación](#) en la página 124.



**Figura 112: Protocolos de comunicación**



**Nota:** Cada protocolo de comunicación es una opción independiente en el MC6-T, por tanto, en su MC6-T no todos los protocolos están necesariamente activados.

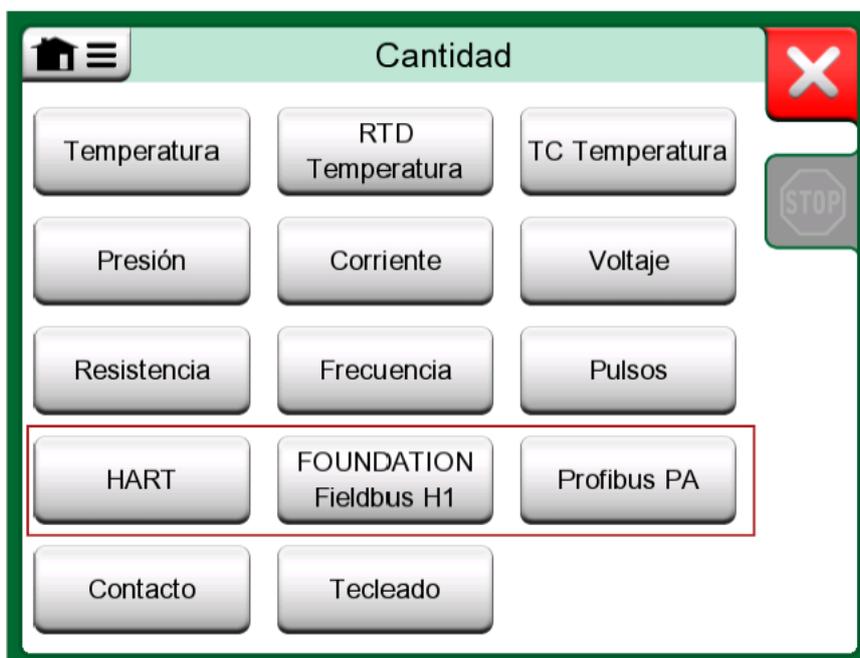
Este manual no es una introducción a los instrumentos HART y Fieldbus. Consulte el funcionamiento y la terminología relativa a instrumentos HART y Fieldbus en documentación especializada.

La interfaz de usuario del comunicador puede incluir texto en un idioma distinto del de la interfaz de usuario del MC6-T. Esto sucede cuando el idioma de los campos, etc. del instrumento es distinto del idioma del MC6-T.

La comunicación también se puede iniciar desde las siguientes funciones principales del MC6-T:

- **Calibrador,**
- **Calibrador Documentador y**
- **Registro de datos**

En función de las opciones activas/inactivas, algunos protocolos de comunicación pueden estar deshabilitados (en gris).



**Figura 113: Selección de un protocolo de comunicación en el modo Calibrador, Calibrador Documentador y Registro de datos**

Las principales funciones del **Comunicador** del MC6-T son visualizar y editar la configuración de instrumentos de comunicación digital. Al invocar la comunicación desde el **Calibrador, Calibrador Documentador** o **Registro de datos**, lo más probable es que prevea **seleccionar una Variable o Parámetro** (por ejemplo, Valor primario) para calibrar o registrar datos en lugar de realizar la configuración completa del instrumento. Obviamente, el MC6-T también admite esta funcionalidad.

Consulte también el capítulo [Descripción de especificaciones del equipo HART](#) en la página 140.

---

## Advertencias



**Aviso:** En HART y FOUNDATION Fieldbus es posible configurar/calibrar un instrumento que forma parte de un segmento activo. Cuando trabaje en un segmento activo, en primer lugar debe asegurarse de que el lazo de control del que forma parte el instrumento esté ajustado en manual. Siga las instrucciones que encontrará en el manual del instrumento.

Beamex no se responsabiliza de los posibles daños causados al conectar el MC6-T a un segmento Fieldbus de fábrica activo.

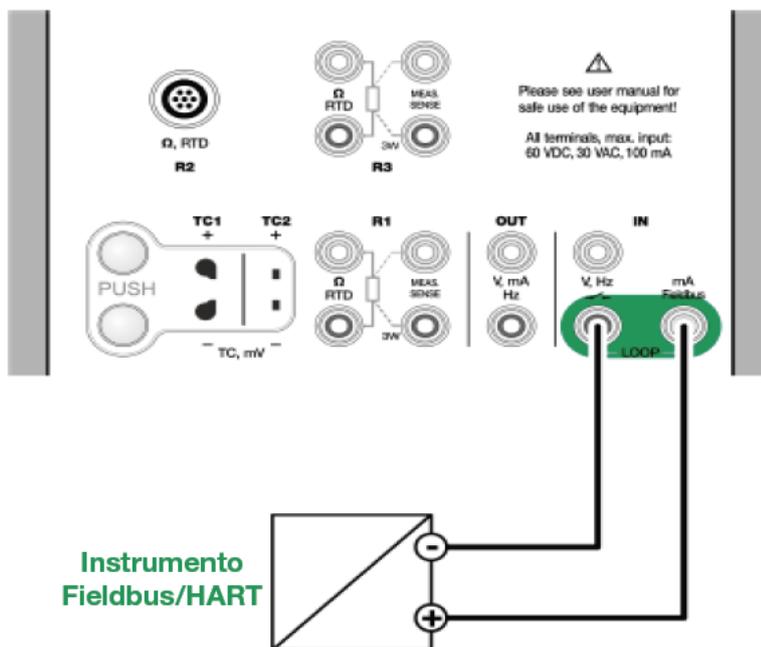


**Aviso:** Si se usa MC6-T para cambiar los parámetros de un instrumento se pueden ocasionar discrepancias: un sistema de control host con Fieldbus puede transferir todos los parámetros de un instrumento a su propia base de datos permanente. En este caso, al devolver un instrumento con parámetros modificados a un segmento activo, asegúrese de que los parámetros también estén disponibles en la base de datos permanente del sistema de control. Compruebe también que los nuevos parámetros no generen un lazo de control inestable.

## Conexiones

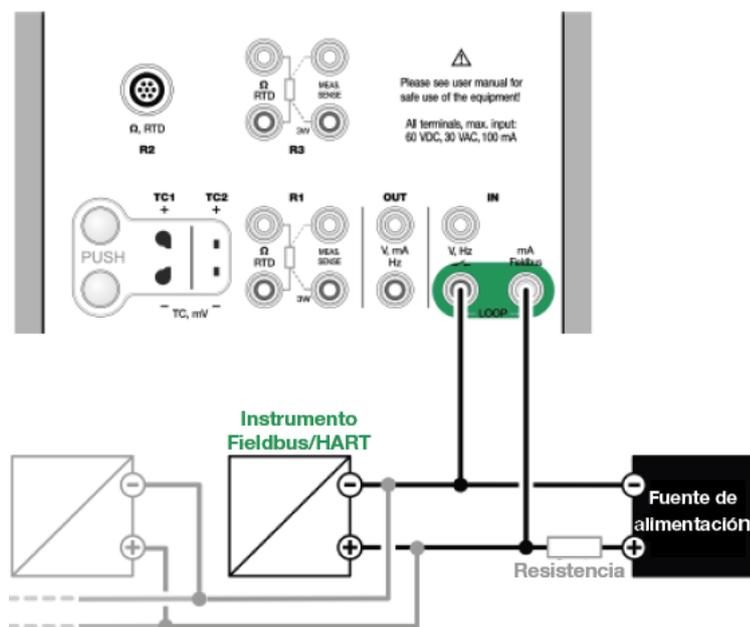
Al establecer comunicación con instrumentos de comunicación digital, la conexión difiere en función de si se utiliza o no la fuente de alimentación interna del MC6-T.

La [Figura 114: Uso de la fuente de alimentación interna del MC6-T](#) en la página 127 presenta las conexiones cuando **se utiliza la fuente de alimentación interna del MC6-T**. La fuente de alimentación del MC6-T puede proporcionar de un modo seguro alimentación a un solo instrumento. Si se conecta a un segmento HART/Fieldbus que incluya varios instrumentos, utilice una fuente de alimentación externa tal y como se explica más adelante.



**Figura 114: Uso de la fuente de alimentación interna del MC6-T**

La [Figura 115: Uso de una fuente de alimentación externa](#) en la página 127 presenta las conexiones cuando **se utiliza una fuente de alimentación externa**. A continuación, para garantizar la comunicación, quizás deba incluir una resistencia externa (250 ohmios para HART y 50 ohmios para Fieldbus). No obstante, cuando utilice una fuente de alimentación compatible con Fieldbus, no es necesario añadir una resistencia externa.



**Figura 115: Uso de una fuente de alimentación externa**



**Nota:** La conexión entre el MC6-T y el instrumento/Fieldbus se puede realizar con un par de cables de medición estándares. Sin embargo, cuando se utilizan cables de conexión más largos, quizás se requieran terminadores Fieldbus.



**Aviso:** Al trabajar en PROFIBUS A: no conecte a la vez dos equipos maestros (por ejemplo, el MC6-T, un comunicador de campo o un sistema de control) al mismo segmento. Entran en conflicto y el segmento Fieldbus pasa a ser inestable. Retire el instrumento que se va a calibrar del segmento activo para la calibración.

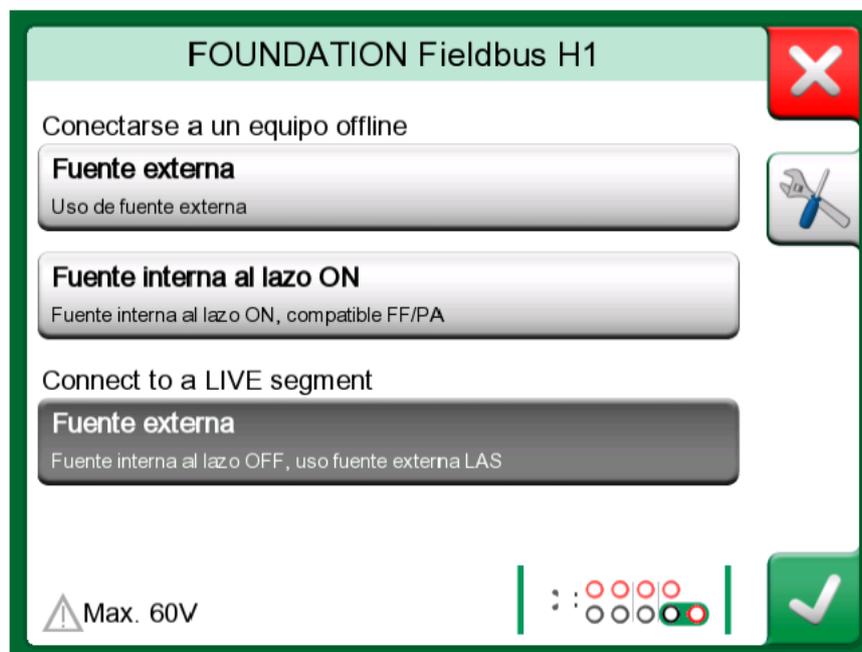
Consulte también el capítulo [Advertencias](#) en la página 126.

## Selección del instrumento

Cuando se selecciona un protocolo de comunicación, se abre una ventana para escoger **si se utiliza o no la fuente de alimentación interna de 24 V del MC6-T**. Además, con el protocolo Foundation Fieldbus debe seleccionar si se va a conectar a un equipo sin conexión o a un equipo que es parte de un segmento activo. Si usa una fuente externa, garantice la comunicación utilizando una fuente de alimentación compatible con Fieldbus/HART o añada una resistencia adecuada entre la fuente de alimentación y el Fieldbus. Consulte el capítulo [Conexiones](#) en la página 126 y consulte el manual de su fuente de alimentación.



**Nota:** Para obtener más información sobre FOUNDATION Fieldbus LAS (Link Active Scheduler), consulte <https://www.fieldcommgroup.org/technologies/foundation-fieldbus>.



**Figura 116: Configuración de la fuente de alimentación**

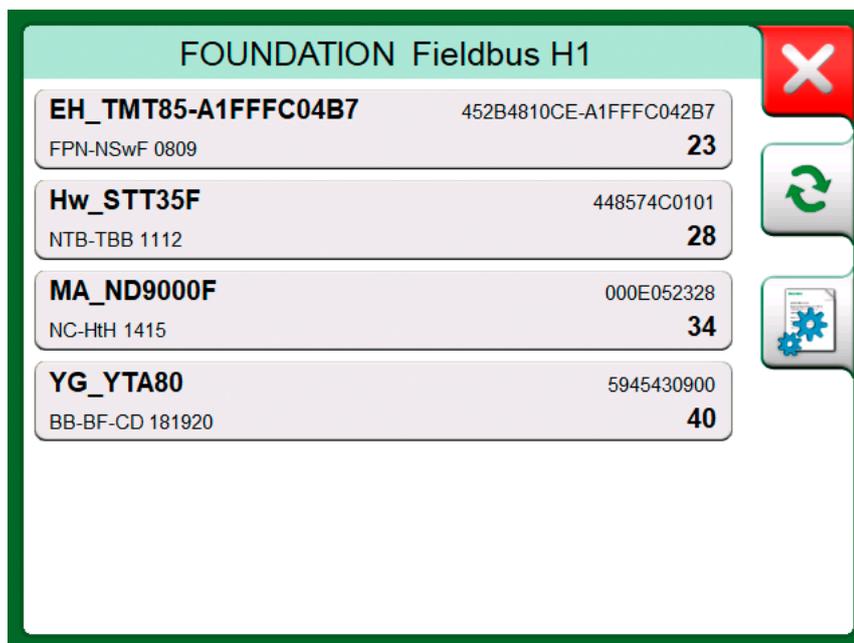
Existe también un botón para editar/comprobar la **Configuración de los protocolos**. Se debería aplicar la configuración por defecto, así que no realice cambios si no está seguro. Consulte el manual del instrumento Fieldbus si surgen problemas de comunicación.

Consulte también el capítulo [Descripción de especificaciones del equipo HART](#) en la página 140.

---

## Lista de equipos encontrados

Si continúa, el MC6-T busca instrumentos conectados y se abre una ventana con una lista de equipos localizados. La ventana también incluye un botón de “actualizar” () para reiniciar la búsqueda de instrumentos conectados. El botón “ajustes” () le permite editar rápidamente la etiqueta y dirección de los instrumentos incluidos en la lista. Con el modo de edición activado, el fondo del botón cambia a azul.



**Figura 117: Una lista de equipos detectados**

Si no se editan etiquetas ni direcciones, seleccione el instrumento para calibrar pulsando en su nombre en la lista. El MC6-T cargará los datos del instrumento en su memoria y cuando esté listo, los mostrará.



**Nota:** Si el MC6-T no tiene el archivo de Descripción del Equipo del instrumento seleccionado, se abre una ventana para informarle sobre la situación. Busque nuevos archivos de Descripción del Equipo en la página web de Beamex: <https://www.beamex.com>. Busque nuevos archivos de Descripción del Equipo en la página web de Beamex: <https://www.beamex.com>. Busque el **Centro de descargas**.



**Aviso:** Cuando el calibrador esté monitorizando un segmento fieldbus / HART, NO desconecte/reconecte el calibrador desde/ al segmento. El segmento puede volverse inestable.

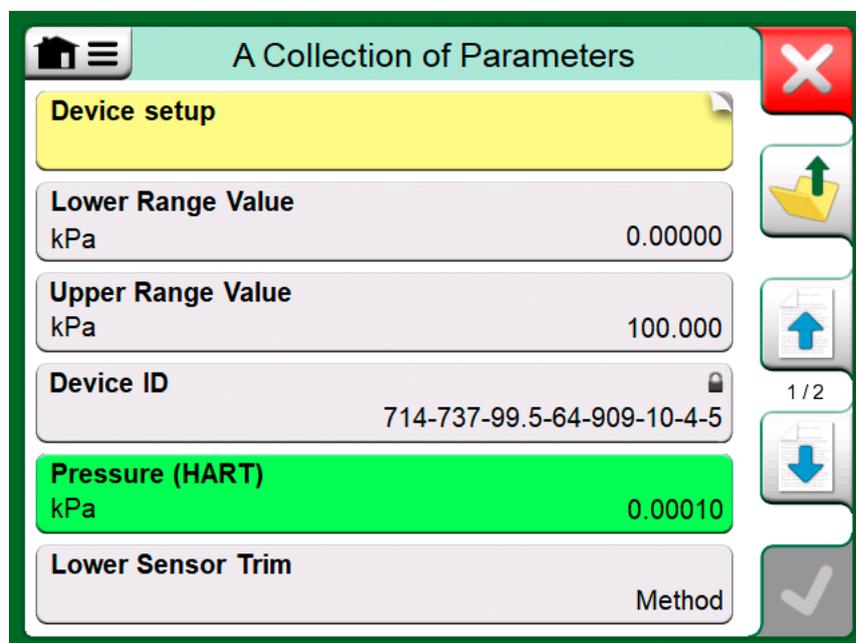
## Acerca de los parámetros del instrumento

### Generalidades de los parámetros del instrumento

En este capítulo se expone brevemente cómo visualizar **Bloques**, **Registros** y **Parámetros** de instrumentos de comunicación digital en el

MC6-T, y cómo navegar por ellos. Elementos que se muestran cuando se visualiza/configura un instrumento:

- Los **Bloques** y los **Registros** se muestran sobre un fondo amarillo y con la esquina superior derecha doblada. Puede contener bloques secundarios, registros secundarios, parámetros editables y parámetros de solo lectura. Pulse en el bloque/registro para ver su contenido.
- Diferentes tipos de **Parámetros**:
  - Los **Parámetros editables** se muestran sobre un fondo gris. Pueden ser numéricos, de texto, de selección única o múltiple, o campos de fecha. Pulse para editar los datos del campo.
  - Los **Parámetros de solo lectura** son datos que puede ver/leer pero no editar. Se muestran sobre un fondo gris con un candado en la esquina superior derecha.
  - El **Parámetro de valor** es un caso especial de parámetro de solo lectura. El valor es un resultado de una medición y no se puede editar, pero sí se puede abrir para consultarlo y seleccionarlo para su uso en el modo **Calibrador de temperatura**, **Calibrador**, **Calibrador Documentador** o **Registro de datos**. Los parámetros de valores se muestran sobre un fondo verde. Consulte también la nota de la derecha y la siguiente indicación
  - Los **Métodos** parecen parámetros pero en realidad son procedimientos automatizados para, por ejemplo, calibrar en instrumentos HART. Para obtener más información, consulte el manual de usuario del instrumento.



**Figura 118: Bloques y Parámetros, un ejemplo de vista**



**Nota:** Dado que los parámetros de valores suelen ser de gran interés, el menú incluye la opción de ver solo parámetros de valores (variables medibles).

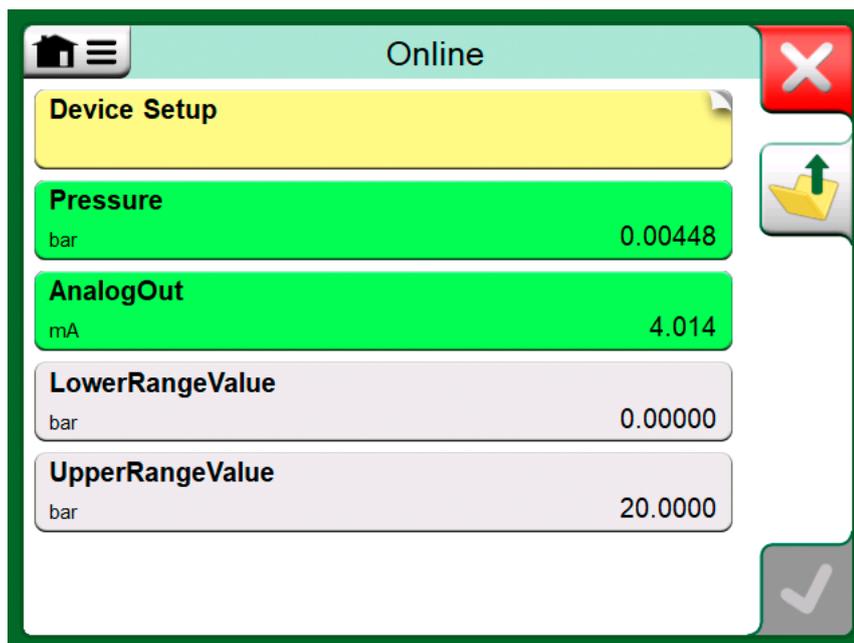
Consulte también el capítulo [Descripción de especificaciones del equipo HART](#) en la página 140.



**Nota:** Si selecciona un Parámetro de valor y ha iniciado la comunicación desde el **Comunicador**, el valor se utiliza en el **Calibrador**. Si la comunicación se ha iniciado desde cualquier otro modo de funcionamiento compatible, por ejemplo **Registro de datos**, el Parámetro de valor seleccionado se utiliza en ese modo de funcionamiento.

## Calibración o registro de datos de instrumentos HART

Por lo general, para calibrar o registrar, debe localizar un **parámetro de valor**, una variable de proceso, en los datos de instrumento del instrumento HART. Recuerde que los parámetros de valores se muestran sobre un fondo verde.



**Figura 119: Ejemplo de lista de variables en un transmisor HART**

Lamentablemente, la estructura de datos y las convenciones de nomenclatura en instrumentos HART varían entre las diferentes marcas y modelos. Por tanto, no existe una ruta única desde la que seleccionar el instrumento en el MC6-T para localizar el parámetro.



**Nota:** Vaya a **Menú, Mostrar, Variables medibles** para localizar fácilmente los parámetros.

Consulte en el manual de su instrumento dónde se encuentran los bloques que incluyen los parámetros.

Cuando encuentre el parámetro, púselo. En la ventana abierta: pulse el botón **Aceptar** para iniciar la calibración o el registro de ese parámetro.

---

## Calibración o registro de datos de instrumentos Fieldbus

Esta es una guía rápida para seleccionar un **parámetro de un instrumento FOUNDATION Fieldbus o Profibus PA** para su calibración/registro de datos. Si quiere hacer configuraciones más exhaustivas, consulte el capítulo [Acerca de los parámetros del instrumento](#) en la **página 130** y el manual de su instrumento.

1. En primer lugar, seleccione **FOUNDATION Fieldbus o Profibus PA** como protocolo de comunicación y seleccione el instrumento según se indica en el capítulo [Selección del instrumento](#) en la página 128.
2. **Transductor** es el nombre típico del **Bloque** (carpeta) donde se encuentran los parámetros de mediciones. Cuando corresponda, púselo. Recuerde que el nombre del **Bloque** depende del instrumento; si tiene dudas, consulte el manual de usuario de su instrumento.
3. Navegue por la lista abierta de bloques, registros y parámetros. Pulse el que desee seleccionar para utilizarlo en el MC6-T, por ejemplo, **Valor primario**.
4. Para aceptar la selección, pulse el botón **Aceptar**.



**Figura 120: Aceptación de un parámetro**

## Edición de parámetros

Por “editar parámetros” se entiende cambiar cualquier parámetro editable en la memoria del instrumento, por ejemplo, seleccionar el tipo de conexión instalada en el instrumento.

Para empezar a editar un parámetro, púselo. Se abre una ventana para editar los datos. El tipo de ventana depende del tipo de parámetro que se edita, por ejemplo, una lista de selección, texto o un valor numérico.

Cuando se edita un parámetro independiente (en este contexto, “independiente” significa que no forma parte de un registro que contenga varios parámetros), el valor editado se envía de inmediato al instrumento cuando se pulsa el botón de aceptar.

En un instrumento **HART**: si un parámetro forma parte de un **registro**, p. ej., varios parámetros juntos como en el ejemplo [Figura 121: Ejemplo de un registro: información del sensor](#) en la página 134, cada parámetro se podrá editar por separado. Sin embargo, los valores editados no se envían al instrumento hasta que se pulsa el botón de aceptar de la ventana de registro. Antes del envío, los parámetros editados se muestran sobre un fondo azul.

Parameter	Value
Isolator Material	316L
Fill Fluid	Silicone Oil
Gasket Material	316L
Process Connection Size	1/2NPT Male
Process Connection Material	316 SST
Process Connection Type	Conventional

**Figura 121: Ejemplo de un registro: información del sensor**

Consulte también el capítulo [Advertencias](#) en la página 126.



**Nota:** En este manual se explica cómo acceder a los parámetros utilizando el MC6-T. Para obtener información detallada de datos de instrumentos, consulte el manual del propio instrumento.

Beamex no se responsabiliza de los posibles daños causados al modificar parámetros de instrumentos.

## Ajustes de un instrumento HART

El ajuste de un instrumento **HART** se puede iniciar desde el menú del **Calibrador Documentador** y también desde otras funciones principales del MC6-T que permitan iniciar una comunicación HART. Al calibrar un instrumento HART, el menú del Calibrador Documentador incluye la opción **Iniciar comunicador**, consulte la [Figura 122: Menú Calibrador Documentador con instrumento HART conectado](#) en la página 135.

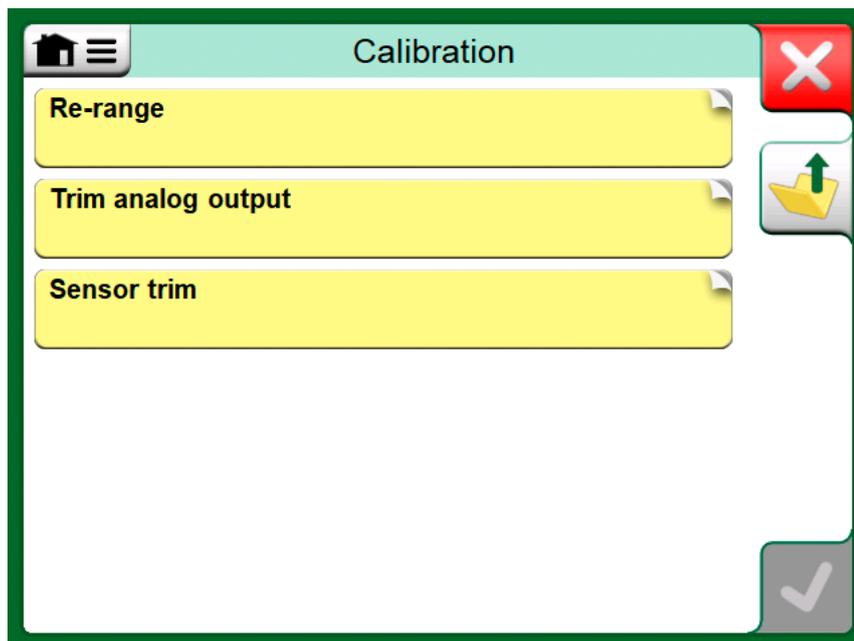


**Figura 122: Menú Calibrador Documentador con instrumento HART conectado**

Durante el ajuste, consulte el manual de usuario del instrumento para localizar e iniciar un método de ajuste, ya sea para la señal analógica o digital o para el sensor. Una vez localizado el método, siga las instrucciones. En algún punto durante el método, deberá implementar una

señal de entrada aplicable. Consulte [Figura 123: Método de ajuste del sensor](#) en la página 136.

- Si el procedimiento de ajuste se ha invocado desde el Calibrador Documentador, la parte inferior de la ventana tiene áreas donde se muestran las lecturas de entrada (1) del instrumento y posiblemente también las de salida (2). Utilice el área de la señal de entrada para comprobar cuál es la lectura correcta.
- Si el procedimiento de ajuste se ha invocado desde otra función principal del MC6-T, por ejemplo desde el Comunicador, pulse cualquiera de las áreas reservadas a las lecturas del calibrador y seleccione una cantidad adecuada para la medición.

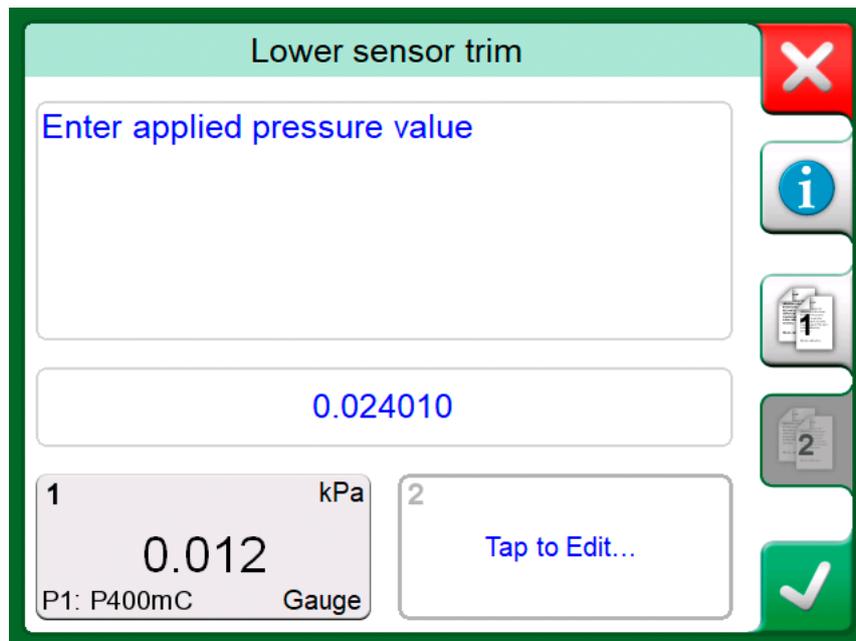


**Figura 123: Método de ajuste del sensor**

En ambos casos: si la señal de entrada se ajusta a lo requerido, introduzca el valor correcto en el campo numérico disponible en esta fase.

También puede utilizar uno de los botones **Copiar** () para copiar la lectura disponible en las áreas reservadas para lecturas del calibrador.

Para finalizar el ajuste, siga las instrucciones que se muestran en la pantalla del MC6-T.



**Figura 124: Método de ajuste en curso**



**Nota:** Igual que en el caso de los instrumentos Fieldbus, la interfaz de usuario y los manuales de instrumentos HART a veces utilizan erróneamente el término “calibración” cuando en realidad se refieren a un ajuste.

Preste atención durante el procedimiento de ajuste. Siga las instrucciones que encontrará en el manual de usuario del instrumento. Si se salta un paso del procedimiento, el ajuste puede ser incorrecto.

Normalmente, el orden correcto de ajuste es: primero la salida digital y luego la salida analógica.

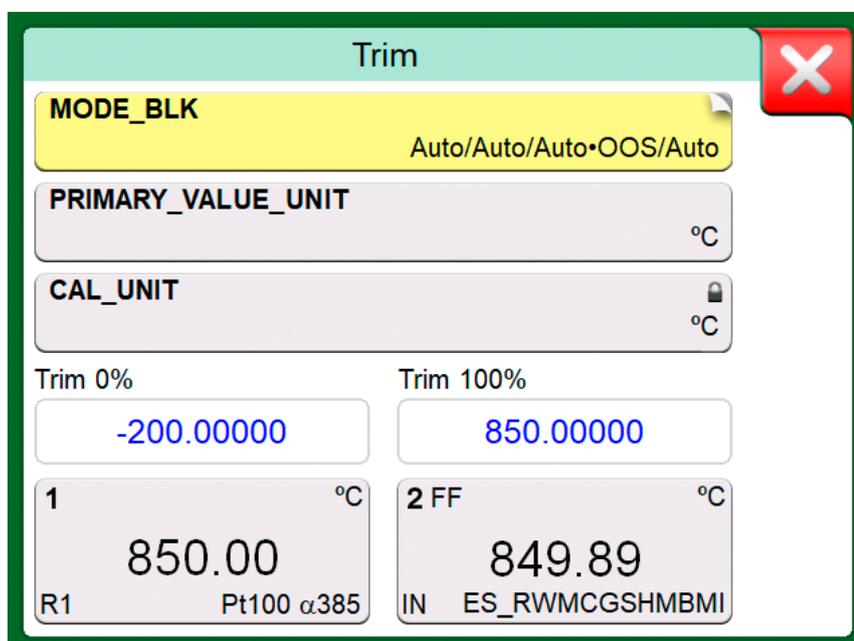
## Ajuste de un instrumento Fieldbus

El ajuste de un instrumento **FOUNDATION Fieldbus** o **Profibus PA** se puede iniciar desde el **Calibrador Documentador**, siempre que la opción del comunicador pertinente esté habilitada y la descripción del equipo del instrumento contenga información de parámetros necesarios para el ajuste.



**Figura 125: Menú del Calibrador Documentador durante la calibración de un instrumento Fieldbus**

La opción **Iniciar ajustes** del menú abre una ventana similar a la [Figura 126: Ejemplo de ventana de ajuste del instrumento Fieldbus](#) en la página 138. La lista de Bloques y Parámetros depende del campo Descripción del Equipo del instrumento. La parte inferior de la ventana tiene áreas donde se muestran las lecturas de entrada (1) y salida (2) del instrumento.



**Figura 126: Ejemplo de ventana de ajuste del instrumento Fieldbus**

Consulte en el manual de usuario del instrumento más información sobre el procedimiento de ajuste. Por lo general, primero debe ajustar el **Modo Bloque** en OOS (Fuera de servicio) y seguidamente continuar editando el resto de datos.

El ajuste real se realiza pulsado sobre los valores **Ajuste 0 %** o **Ajuste 100 %** después de que se haya generado/simulado/medido una señal de entrada válida. Se abre una ventana para editar el valor numérico. La ventana incluye un botón para copiar la lectura de entrada como valor correcto.



**Figura 127: Botón Copiar**

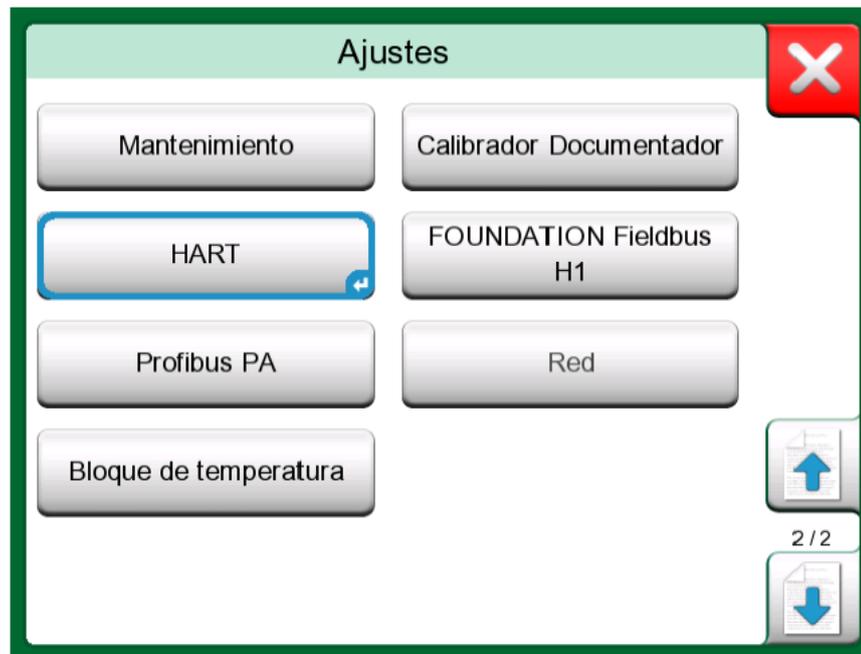


**Nota:** Algunos manuales de instrumentos Fieldbus e interfaces de usuario utilizan el término “calibración” cuando en realidad se refieren a un procedimiento de ajuste. Téngalo en cuenta cuando ajuste un instrumento Fieldbus.

Preste atención durante el procedimiento de ajuste. Siga las instrucciones que encontrará en el manual de usuario del instrumento. Si se salta un paso del procedimiento, el ajuste puede ser incorrecto.

# Descripción de especificaciones del equipo HART

## Acerca de la descripción del equipo HART



**Figura 128: HART en Ajustes del MC6-T**

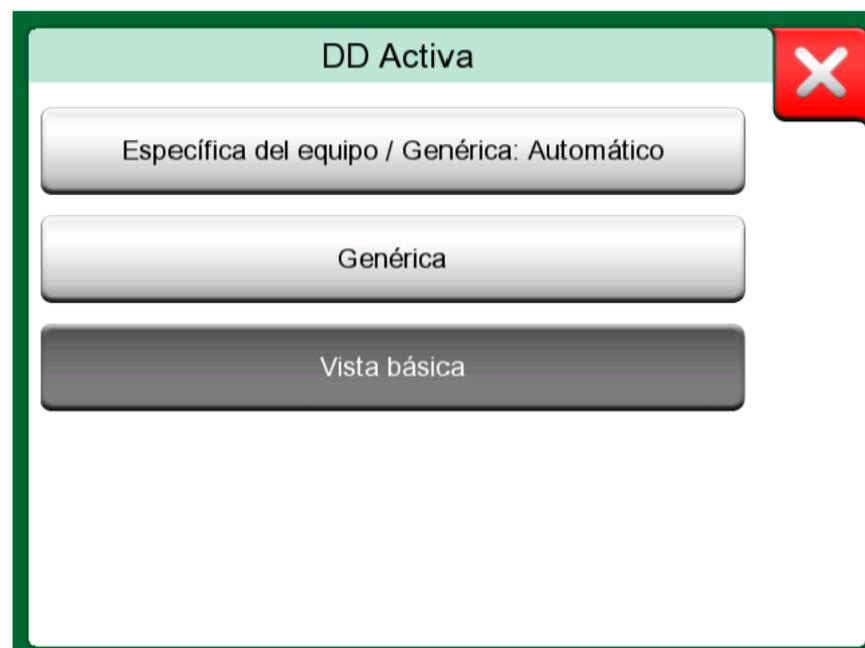
El MC6-T admite el uso de tres tipos de descripciones del equipo para instrumentos HART:

- **Específicas del equipo**, es decir, descripciones del equipo personalizadas para el dispositivo HART, disponible en MC6-T. Están disponibles los datos completos de los instrumentos.
- **Genéricas**, es decir, una biblioteca de descripciones del equipo comunes que se aplican a la mayoría de los dispositivos HART. Solo está disponible un conjunto estándar de datos de instrumentos.
- **Vista básica**, una descripción del equipo simplificada disponible en MC6-T. Presenta los parámetros de valor de los instrumentos solo en la ventana básica Configuración equipo y Configuración variable proceso.



**Figura 129: Herramientas HART en otro lugar**

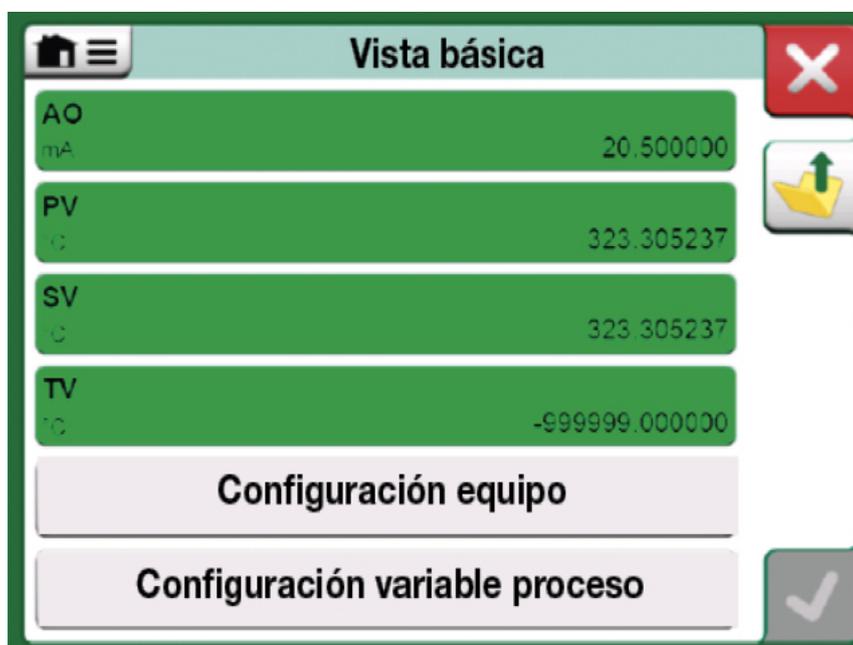
La configuración por defecto de las descripciones del equipo activas del MC6-T pueden definirse en la opción **Ajustes** del **MC6-T**. Además: cuando se conecte a un dispositivo HART y seleccione la fuente, el botón de herramientas de la derecha abrirá la configuración de HART donde podrá seleccionar las descripciones del equipo activas (consulte [Figura 129: Herramientas HART en otro lugar](#) en la página 141). Esta opción está disponible en el modo **Calibrador**, **Calibrador Documentador**, **Registro de datos** y **Comunicador**.



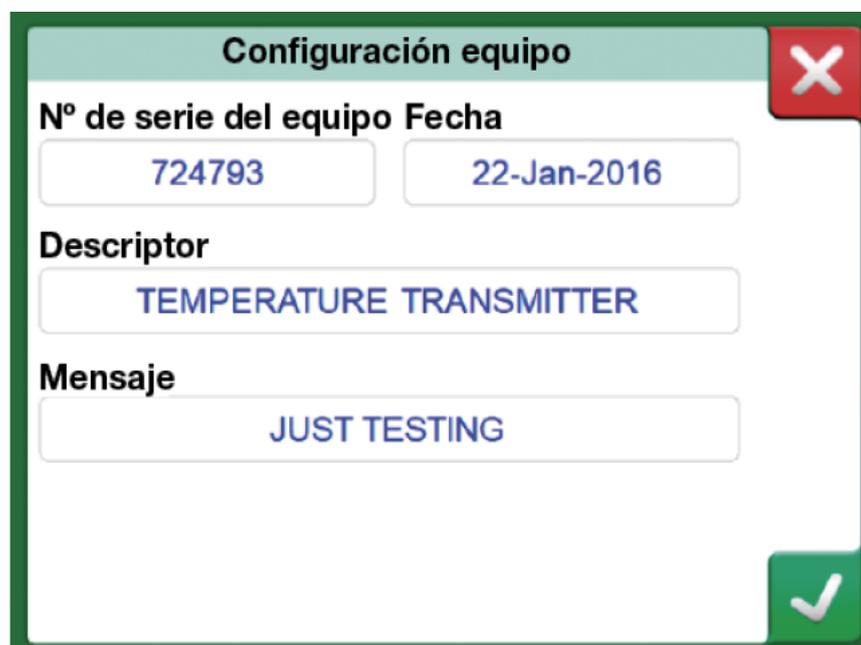
**Figura 130: Ventana para seleccionar una descripción del equipo que se vaya a utilizar**

## Vista básica

La vista básica de MC6-T simplifica el uso de los instrumentos HART, dado que todo lo que se ve son los parámetros de valor de los instrumentos, además de las ventanas básicas Configuración equipo y Configuración variable proceso. Seleccione el parámetro de valor para el que desee realizar un proceso de calibración, registro de datos, etc.



**Figura 131: Ejemplo de la vista básica de HART**



**Figura 132: Ejemplo de una ventana de configuración del equipo HART**

En la [Figura 131: Ejemplo de la vista básica de HART](#) en la página 142 y la [Figura 132: Ejemplo de una ventana de configuración del equipo HART](#)

**HART** en la página 142 se muestran los campos disponibles para edición en la ventana Configuración equipo y Configuración variable proceso.

**Configuración variable proceso**

**Función de transferencia**  
Lineal

**Unidad** °C      **Amortiguación (s.)** 0.4

**Nº de serie del sensor**  
823097

**Rango** kPa  
0 0%      150 100%

**Límites del rango** -200 ... 850 / 10

*Figura 133: Ejemplo de una ventana de Configuración variable de proceso*



**Nota:** El ajuste de HART no es soportado cuando se utiliza la Vista básica del MC6-T. Utilice otra Descripción del Equipo cuando ajuste un instrumento HART.

## Gestión de las configuraciones del instrumento de comunicación digital

### Generalidades

Beamex ofrece la posibilidad de gestionar configuraciones de transmisores inteligentes mediante MC6-T y una herramienta gratuita para ordenadores personales: **Beamex MC6-T Fieldbus Configuration Viewer**. Cuando corresponda, las configuraciones podrán enviarse al **software de calibración Beamex CMX**, como documentos vinculados para una posición.

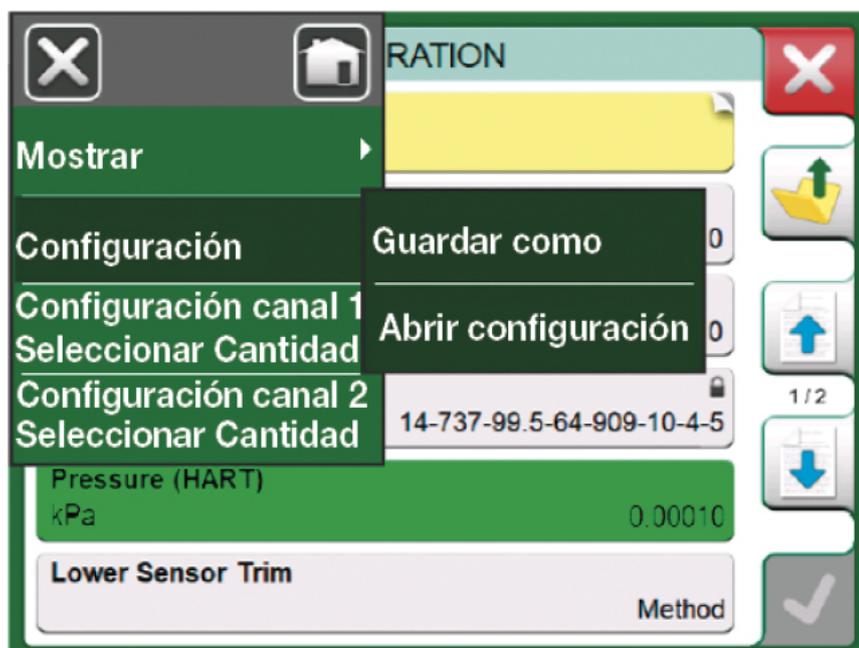


**Nota:** Para poder utilizar esta herramienta, necesitará contar con una o más de las opciones instaladas necesarias (HART®, FOUNDATION Fieldbus H1™ o Profibus PA™).

## Herramientas del MC6-T

### Cómo guardar configuraciones

Cuando esté conectado a un transmisor inteligente, abra el menú para localizar la opción de menú **Configuración, Guardar como**. Una vez seleccionada, MC6-T descarga todos los datos de configuración y tras la descarga, le pide que introduzca un nombre para dicha configuración. El nombre por defecto es el nombre de la etiqueta del transmisor.



**Figura 134: Menú de configuración abierto**

Esta herramienta resulta útil especialmente para clientes que tienen un sistema DCS analógico y transmisores HART en campo. Pueden usar esta funcionalidad para crear una base de datos con todos los ajustes de sus transmisores. Si un transmisor se avería, todos los ajustes quedan almacenados en el MC6-T (o bien en el disco duro de un PC) para facilitar la configuración del nuevo transmisor de sustitución.



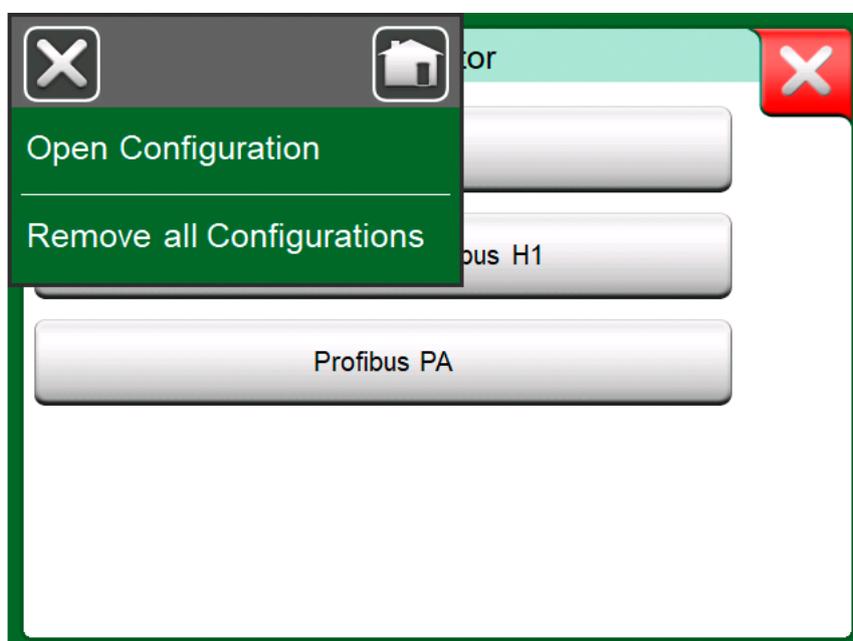
**Nota:** Tenga en cuenta que un archivo de configuración guardado no puede volver a escribirse del MC6-T a un transmisor.

## Visualización/gestión de configuraciones

En cualquier lugar podrá abrir una lista de configuraciones guardadas en **Comunicador**. La opción de abrir configuraciones se puede ver en la [Figura 134: Menú de configuración abierto](#) en la página 144 y en la [Figura 135: Opciones de configuración en la ventana de selección de protocolo](#) en la página 145, donde aún no se ha seleccionado ningún protocolo.

Si selecciona **Abrir configuración** se muestra una lista de las configuraciones guardadas. La lista muestra la siguiente información de cada archivo de configuración guardado:

- El nombre del archivo,
- Fabricante / modelo,
- Fecha / hora a la que se guardó y
- Nombre del protocolo.



**Figura 135: Opciones de configuración en la ventana de selección de protocolo**

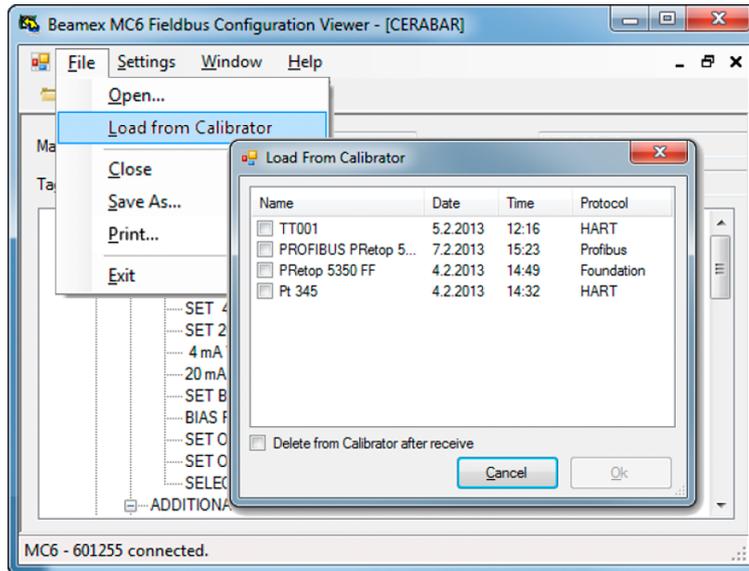
Puede ordenar la lista de configuraciones según sus propias necesidades con la ayuda de las herramientas de clasificación disponibles en el menú. Pulse una configuración para ver los datos de la configuración guardada. Tenga en cuenta que los datos no se pueden editar.

---

## Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer

**Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer** es una herramienta gratuita para ordenadores personales con sistema operativo Windows® (versión 8 y posterior). Descargue el software Configuration Viewer de la

página web de Beamex: <https://www.beamex.com>. Busque el **Centro de descargas**.



**Figura 136: Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer**

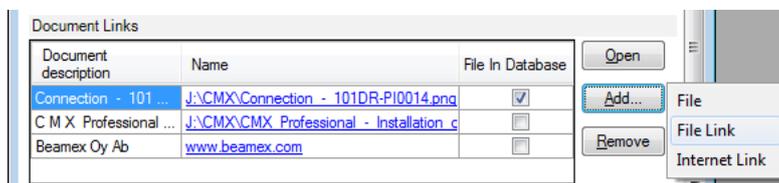
## Carga de configuraciones

Con **Beamex MC6 Fieldbus Configuration Viewer**, podrá:

- Leer archivos de configuraciones desde MC6-T
- Ver archivos de configuraciones
- Guardar archivos de configuraciones en un PC (por ejemplo, archivo propietario \*.fc).
- Imprimir los archivos de configuraciones

## Vinculación de configuraciones a CMX

CMX permite vincular documentos a posiciones/dispositivos, etc. Utilice esta característica para vincular los archivos \*.fc a CMX. Haga doble clic en el enlace para abrirlo en el visor.



**Figura 137: Ventana Vínculos de documento**

# Ajustes

Temas que se abordan en esta sección:

- Cómo configurar el MC6-T para que se ajuste a sus necesidades
- Resumen de la recalibración/ajuste del MC6-T
- Herramienta opcional de seguridad.

## Descripción general de Ajustes



**Figura 138: Ajustes seleccionado en la página inicial**

Este modo operativo permite configurar el MC6-T según sus propias necesidades y también recalibrar el MC6-T. Están disponibles los siguientes ajustes/configuraciones:

- **Idioma** para seleccionar el idioma de la interfaz de usuario.
- **Acerca**. Información sobre módulos instalados, opciones de firmware, etc.
- **Gestión alimentación** para definir un auto-apagado y el brillo de la pantalla. Consulte también el capítulo [Gestión de alimentación](#) en la página 26.
- **Volumen del sonido** para ajustar el volumen de sonidos distintos que emite el MC6-T.
- **Fecha / Hora**, incluida la selección de zona horaria y activación del horario de verano. Este ajuste se sincroniza con el del ordenador durante la comunicación con el software CMX. Consulte también el capítulo [Software opcional Mobile Security Plus](#) en la página 111.
- **Ajustes regionales** para configurar la frecuencia de red local y los valores por defecto. Consulte también el capítulo [Software opcional Mobile Security Plus](#) en la página 111.
- **Propietario** para introducir información sobre el propietario, que se muestra en la página inicial.
- **Control de programas**. Se activa si ha adquirido opciones de comunicación con controladores. Más información en el capítulo [Información adicional](#) en la página 161.
- **Mantenimiento** para recalibrar/ajustar el MC6-T y ajustar la fecha de calibración. También permite alinear la pantalla táctil.
- **Calibrador Documentador**. Ajustes relativos a la calibración del instrumento, por ejemplo, si se permite “**Guardar como ambos**” (“Guardar como ambos” significa que una calibración sencilla se puede guardar tanto como calibración Como ‘Encontrados’ o Como ‘Dejados’).



**Nota:** Si un instrumento se envía desde CMX, entonces, CMX será el sistema maestro de estos ajustes. En ese caso, los ajustes configurados en el calibrador son indiferentes.

- **HART, FOUNDATION Fieldbus y Profibus PA** para definir parámetros de comunicación en instrumentos con comunicación digital.
- **Red** para configurar parámetros de la red de área local (solo para uso interno de Beamex).
- **Bloque de temperatura** abre una ventana para configurar cómo se realiza el calentamiento y el enfriamiento en el bloque de temperatura. Este ajuste también está disponible en el menú Calibrador de temperatura; consulte el capítulo [El menú](#) en la página 74.

Cada ajuste/configuración queda claro una vez que se familiarice con la interfaz de usuario del MC6-T. Las pantallas de configuración suelen incluir la opción para restablecer los ajustes de fábrica.



**Nota:** La fecha de calibración del MC6-T puede establecerse en la ventana de configuración **Mantenimiento**, en el ajuste **Cambio datos módulo**. El código PIN para ajustar la fecha de calibración es **2010**. El código PIN para **Ajuste del calibrador** del MC6-T depende del equipo y se envía en un folleto independiente junto con el MC6-T.



## Mantenimiento



**Aviso:** El equipo no contiene piezas que el usuario pueda sustituir. No abra la carcasa.



**Aviso:** Antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento, apague el interruptor de red y desconecte el cable de red. Desconecte también el resto de cables.



**PRECAUCIÓN:** Si se cae un objeto dentro del equipo, se deberá apagar y desconectarse el cable de red de inmediato, solo entonces, una persona autorizada podrá retirar el objeto.

## Sustitución de los fusibles principales

Para sustituir los fusibles principales siga estos pasos:



**Aviso:** Apague el dispositivo con el interruptor de red y desconecte el cable de red. El cable de red se debe desconectar por completo para eliminar la tensión de red del dispositivo.

1. Quite las tapas de los portafusibles con un destornillador (las tapas tienen un mecanismo accionado por muelle; presione la tapa levemente y gire 30° hacia la izquierda para abrirla).
2. Los fusibles se deben sustituir por otros del **amperaje y tipo correctos** según el voltaje de la red eléctrica de la región. Consulte el tipo y el amperaje especificados en la etiqueta sobre el portafusibles.



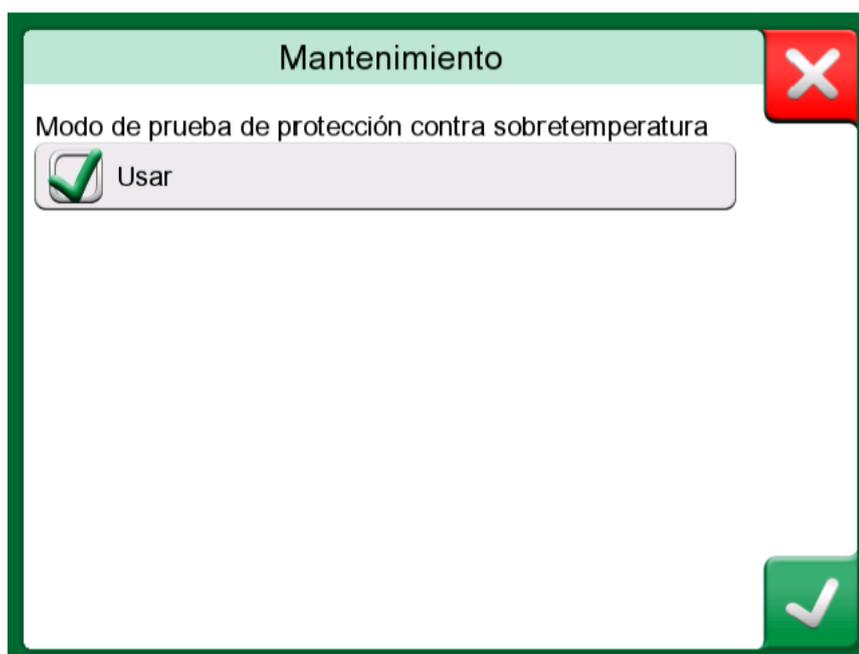
**Aviso:** El uso de fusibles del tipo incorrecto puede suponer un riesgo.

3. Tras sustituir los fusibles, ponga las tapas de los portafusibles en el equipo.
4. Conecte el cable eléctrico y encienda el interruptor de red. Si el fusible se vuelve a fundir, asegúrese de que está usando el tipo correcto. Si el tipo de fusible es correcto y sigue fundiéndose, envíe el equipo al taller de servicio autorizado.

## Modo de prueba de protección contra temperatura excesiva

El MC6-T cuenta con una función de seguridad adicional, el **Modo de prueba de protección contra sobrettemperatura**. Permite desconectar la alimentación del bloque de temperatura en caso de que su temperatura supere el punto de consigna máximo para la temperatura.

Para acceder al **Modo de prueba de protección contra sobrettemperatura** seleccione **Ajustes** en la página inicial. Pulse el botón **Mantenimiento**, seleccione la opción **Cambio datos módulo** e introduzca el código PIN necesario: **5656**. Tras aceptar los cambios, el equipo pasa al modo de prueba.

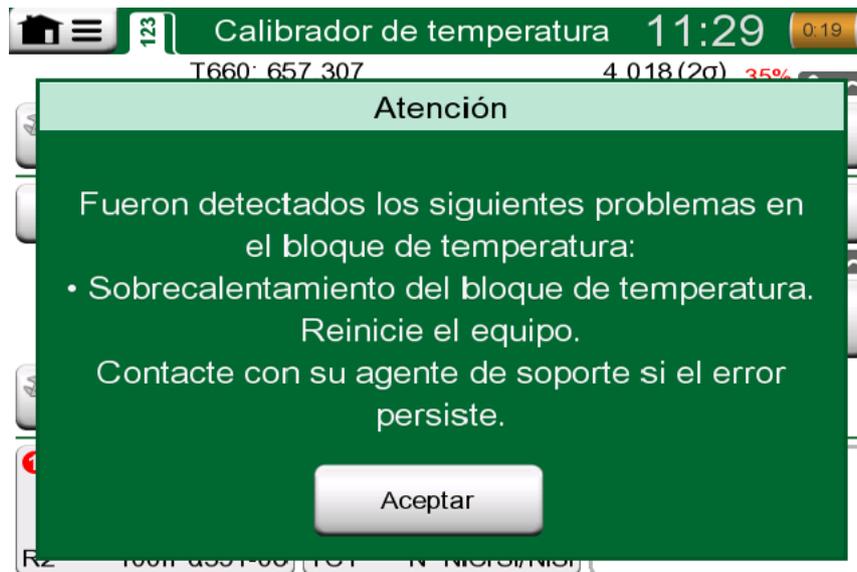


**Figura 139: Ventana Modo de prueba de protección contra sobrettemperatura**

Para probar la función, active la generación de temperatura con el punto de consigna máximo específico de su modelo. Si el mecanismo de protección funciona bien, verá un mensaje en el [Figura 140: Mensaje en la ventana Modo de prueba de protección contra sobrettemperatura](#) en la página 153. La alimentación se desconectará del bloque de temperatura y el equipo empezará a enfriarse. Para volver al modo de funcionamiento normal, apague el interruptor de red y vuelva a encenderlo, así se borrará la condición de error.



**PRECAUCIÓN:** Si la temperatura del punto de consigna máximo se estabiliza sin que aparezca ningún mensaje de error, póngase en contacto con Beamex. El uso seguro del MC6-T ya no podrá garantizarse.



**Figura 140: Mensaje en la ventana Modo de prueba de protección contra sobretemperatura**

## Instrucciones de limpieza



**Aviso:** Antes de realizar tareas de limpieza, desconecte el cable de red y apague el interruptor de red. Asegúrese de que el dispositivo está totalmente seco antes de volver a usarlo.



**Nota:** Antes de usar un método de limpieza o descontaminación, aparte de los recomendados por Beamex, los usuarios deben consultar con un centro de servicio autorizado para garantizar que el método propuesto no dañará el equipo.

1. Insertos e interior del bloque de temperatura
  - Debido a las altas temperaturas de funcionamiento del bloque de temperatura, después de cada uso es necesario retirar los insertos y limpiarlos con un estropajo Scotch-Brite® o un paño de esmeril. Asegúrese de que no queden restos de fibras textiles en el inserto ni en la superficie del bloque de temperatura.
  - Si se oxida la superficie exterior del inserto, los insertos podrían quedarse atascados en el taladro del bloque de temperatura. Para evitar que se acumule oxidación, pula periódicamente los insertos con una esponja abrasiva o papel de lija fina (grano superior a 400).
  - En caso de contaminación con aceite, el taladro del bloque de temperatura y los taladores de los insertos se pueden limpiar con un disolvente de alcohol suave.

## 2. Otras piezas

- Para limpiar la pantalla, utilice un paño de microfibras. Si es necesario, utilice un detergente suave y elimine bien todos los restos.
- Si es necesario limpiar cualquier otra pieza del MC6-T, use un paño humedecido con un disolvente con alcohol o agua. También puede usar una concentración baja de peróxido de hidrógeno o una solución suave de jabón de tall oil (jabón de aceite de pino). Espere unos minutos y luego límpielo con un paño humedecido en agua pura. No utilice nunca detergentes fuertes.



**Aviso:** Evite que el líquido entre en los conectores, el interruptor de red y la toma de entrada de red. Si entra líquido en el dispositivo, póngase en contacto con Beamex. El uso seguro del MC6-T ya no podrá garantizarse.

## Actualización de firmware

La forma más rápida de comprobar si está disponible una nueva versión del firmware es visitar la página web de Beamex (<https://www.beamex.com>). Busque en el **Centro de descargas**. Vaya a la página de descargas y compruebe qué se dice sobre las versiones del firmware del MC6-T y las descargas. Compruebe también las notas de la versión que se incluyen con el archivo de actualización.

Transfiera la actualización del software a una memoria USB. Asegúrese de que el MC6-T está **apagado**. Tenga en cuenta que al apagar el interruptor de red el aparato pasa al modo En espera, por lo que se debe reiniciar y apagarse desde el botón de encendido del calibrador tras apagar el interruptor de red. Conecte la memoria USB a uno de los puertos USB-A del MC6-T.

Mantenga pulsado el botón de flecha **Izquierda** y **Derecha** y encienda el interruptor de red. La actualización se iniciará automáticamente. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla del MC6-T. La actualización es un proceso que consta de varias fases, así que tenga paciencia.



**Nota:** Al actualizar el firmware del MC6-T no se eliminará ningún dato introducido por el usuario (instrumentos, resultados de calibración, registros de datos, etc.).

Los sistemas de archivos compatibles en memorias USB son FAT 32 y FAT 16.

# Recalibración del MC6-T

Como cualquier equipo de prueba y medición, recomendamos recalibrar el MC6-T regularmente. Beamex recomienda recalibrar el equipo una vez al año. De este modo se garantiza la precisión y la fiabilidad operativa a lo largo de la vida útil del MC6-T.

MC6-T es un calibrador de alta precisión y solo debe recalibrarse en laboratorios que puedan ofrecer una verificación de incertidumbre suficiente baja. Tenga en cuenta que todos los laboratorios de calibración no pueden ofrecer la verificación de incertidumbre requerida. Se recomienda que el laboratorio de calibración esté acreditado (ISO 17025) y cuente con un sistema de calidad certificado.

Para obtener consejos y asesoramiento, consulte a Beamex.



**Nota:** Si el equipo se usa en áreas muy contaminada o si el bloque de temperatura se contamina, el equipo se tiene que enviar para volver a calibrarse ya que sus propiedades térmicas podrían haber cambiado.

Al enviar el calibrador a Beamex o a su centro de servicio autorizado de Beamex más cercano para la recalibración, puede estar seguro de que su equipo se limpiará, se probará completamente, se actualizará con la última versión de firmware/funciones y se recalibrará en unas instalaciones de calibración de última generación que cumplan con las especificaciones del calibrador.



**Nota:** Cuando ajuste la fecha de calibración del MC6-T, consulte el capítulo **Ajustes**.

## Eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

---

### Beamex y RAEE

Beamex es una empresa comprometida con la conservación del medio ambiente, que desarrolla productos que sean fáciles de reciclar y no contaminen con materiales peligrosos el medio ambiente.

En la Unión Europea (UE) y en otros países con sistemas de recogida selectiva, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) están sujetos a regulaciones.

**La Directiva RAEE de la UE 2012/19/UE (la Directiva RAEE)** exige que los fabricantes de aparatos electrónicos se responsabilicen de la recogida, reutilización, reciclaje y tratamiento de los RAEE que el productor comercializa en la UE, con vigencia desde el 13 de agosto de 2005. El objetivo de esta regulación es preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente, proteger la salud de las personas y conservar los recursos naturales.



El símbolo visible anterior se imprime en la etiqueta de la tapa trasera del producto. Indica que este producto se debería depositar en un punto de recogida selectiva para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos.

Para obtener información más detallada sobre el reciclaje de este producto, póngase en contacto con su representante local o su servicio de eliminación de residuos.

# Instrucciones de transporte y mantenimiento

El mantenimiento del MC6-T solo debe realizarlo un representante autorizado. El equipo no contiene piezas que el usuario pueda sustituir. No abra la carcasa.



**Nota:** Si el cable de red se debe sustituir, seleccione otro del tipo y la clasificación eléctrica correctos. El cable de red debe tener un terminal de tierra de protección.

## Envío seguro para servicio

Al enviar el MC6-T para mantenimiento, colóquelo en su caja de embalaje original, según se recibió de Beamex. Si no es así, use material blando de relleno de 40 mm alrededor de todo el equipo para su envío seguro.

Si la unidad está equipada con el **kit de soportes accesorios** use el **soporte de transporte trasero** durante el transporte para proteger las estructuras traseras del equipo. Deslice el **soporte de transporte trasero** en el **kit de soportes accesorios** como se ilustra en la [Figura 141: Soporte trasero para transporte instalado para un envío seguro](#) en la página 158.



**Nota:** Antes de enviar la unidad para su mantenimiento, recuerde retirar el inserto del equipo y todos los accesorios del **Kit de soportes accesorios**.



**Figura 141: Soporte trasero para transporte instalado para un envío seguro**

El modelo MC6-T660 incluye **tapa para transporte**, ilustrada en la [Figura 142: Tapa para transporte del MC6-T660](#) en la página 158, para usarse al enviar el equipo para mantenimiento. Puede evitar daños en el bloque de temperatura que pueden producirse durante el transporte en condiciones extremas.



**Nota:** Si el equipo no se está usando, se recomienda mantener la **tapa de transporte** dentro del orificio del bloque de temperatura para evitar la contaminación.



**Figura 142: Tapa para transporte del MC6-T660**



**Aviso:** Siga la normativa sobre transporte de equipos que contienen baterías de polímero de litio.



**Nota:** Al transportar en campo, ajuste la palanca de la unidad en la posición de transporte (consulte la sección [Palanca del MC6-T](#) en la página 24) y extreme las precauciones al manipular el equipo.

Para obtener más información, póngase en contacto con Beamex. En las páginas iniciales de este manual encontrará la información de contacto.

## Restablecimiento del MC6-T

A veces, le puede interesar restablecer/reiniciar el calibrador. Para ello, mantenga pulsadas las teclas Inicio e Intro durante 7 segundos.



**Nota:** Al reiniciarse, el MC6-T no pierde la hora, la fecha ni los datos guardados. El reinicio afecta al procesador principal. Sin embargo, podrían perderse los archivos abiertos.



# Información adicional

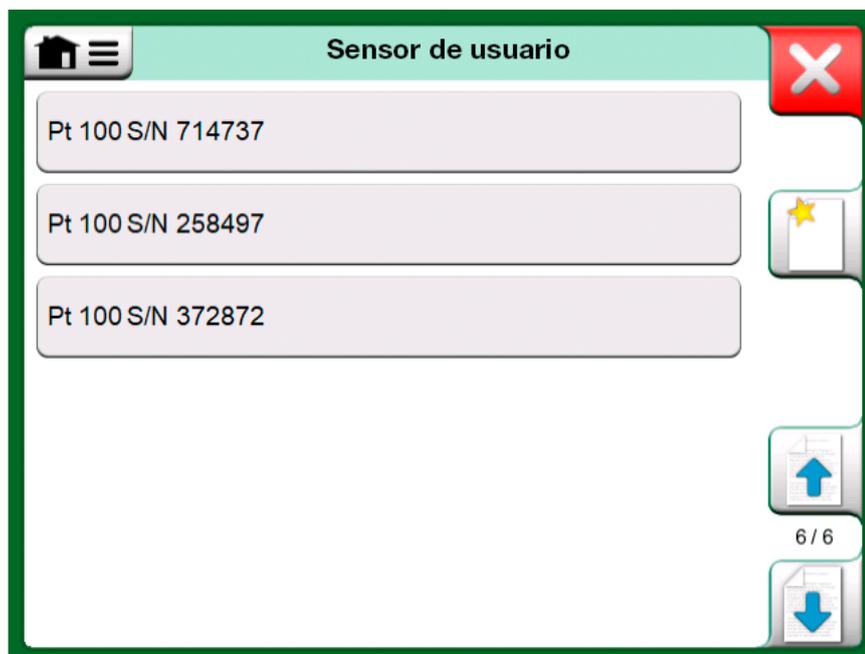
Temas que se abordan en esta sección:

- Cómo crear unidades de presión personalizadas, sensores PRT y funciones de transferencia
- Información básica sobre cómo conectar al MC6-T equipos externos como controladores de presión o bloques de temperatura.

# Datos de función definidos por el usuario

Esta sección incluye información detallada de algunas de las funciones más amplias del MC6-T. Aquí se presentan las siguientes:

- [Sensores RTD/PRT definidos por el usuario](#) en la página 162
- [Funciones de transferencia definidas por el usuario](#) en la página 169
- [Unidades de presión definidas por el usuario](#) en la página 171
- [Puntos de calibración de saltos definidos por el usuario](#) en la página 173
- [Comunicación con controladores](#) en la página 174



**Figura 143: Ejemplo de lista de sensores PRT personalizados introducidos en el MC6-T**

Las páginas, donde se pueden crear nuevos elementos definidos por el usuario, contienen un botón como el que se muestra en la [Figura 144: Botón “Crear nuevo instrumento”](#) en la página 162. Puede añadir todos los elementos que necesite; se crearán nuevas páginas cuando la página anterior esté completa.



**Figura 144: Botón “Crear nuevo instrumento”**



**Nota:** Estas funcionalidades están dirigidas a técnicos experimentados en calibración familiarizados con calibradores, en especial con el MC6-T.

Si se elimina un elemento definido por el usuario, se detiene la medición/generación/simulación que lo estaba utilizando.

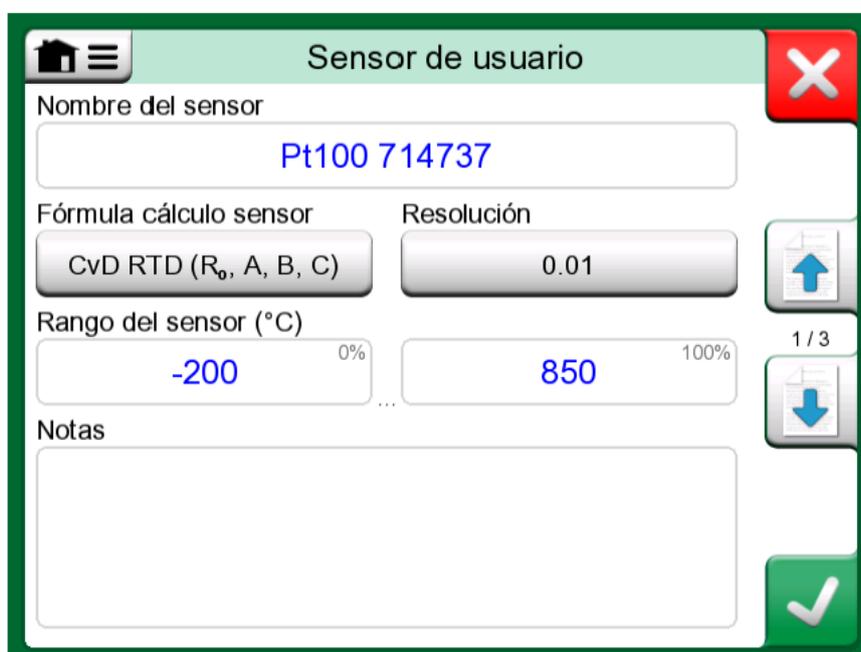
## Sensores RTD/PRT definidos por el usuario

### Generalidades

El MC6-T cuenta con una gran variedad de sensores RTD de temperatura con resistencia de platino (PRT) estándar introducidos previamente. Están disponibles en cualquier punto donde usted pueda seleccionar

**Temperatura RTD como Cantidad.** Sin embargo, si utiliza un sensor PRT como sensor de referencia, los sensores estándar disponibles no serán necesarios. La razón es que los sensores de referencia suelen tener coeficientes personalizados, como por ejemplo, la ecuación de **Callendar - van Dusen** o ITS-90.

**Nota:** Si usa CMX: aunque es posible crear y mantener los sensores personalizados en el calibrador MC6-T, es muy recomendable que los sensores personalizados (incluidos sus coeficientes) se creen o mantengan en CMX. De esta forma, la información del sensor se mantiene centralmente y está disponible para todos los calibradores que admiten los sensores.



**Figura 145: 1ª página de configuración**

Después de las páginas con sensores PRT introducidos previamente, hay espacio para sensores PRT definidos por el usuario.

Cuando un sensor PRT definido por el usuario está en uso, aparece un símbolo de advertencia (un triángulo con un signo de exclamación dentro) en el botón del sensor, junto con el nombre del sensor PRT definido por el usuario. Consulte a continuación un ejemplo sobre cómo se muestra en el modo **Calibrador** un sensor PRT definido por el usuario. Otras funciones principales del MC6-T muestran de un modo similar sensores PRT definidos por el usuario.

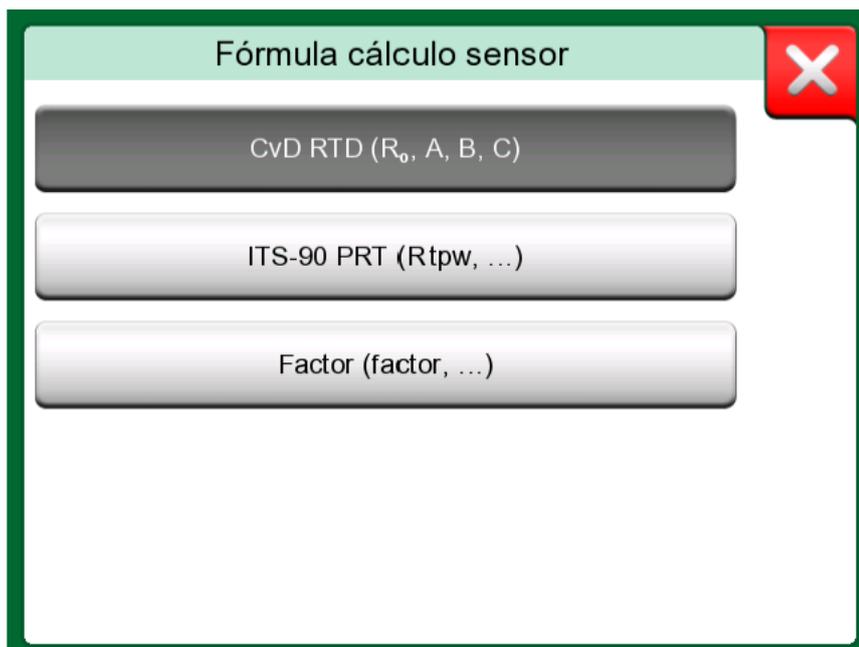


**Figura 146: Sensor PRT definido por el usuario en el calibrador**

Al definir sensores personalizados la **Fórmula cálculo sensor** de la primera página de configuración es importante. Afecta a las opciones disponibles del resto de páginas de configuración. En los subcapítulos siguientes se describe cómo usar las distintas fórmulas.



**Nota:** Para obtener más información sobre **Fórmulas de cálculo del sensor**, consulte la bibliografía relacionada con sensores de temperatura con resistencia de platino de calibración.



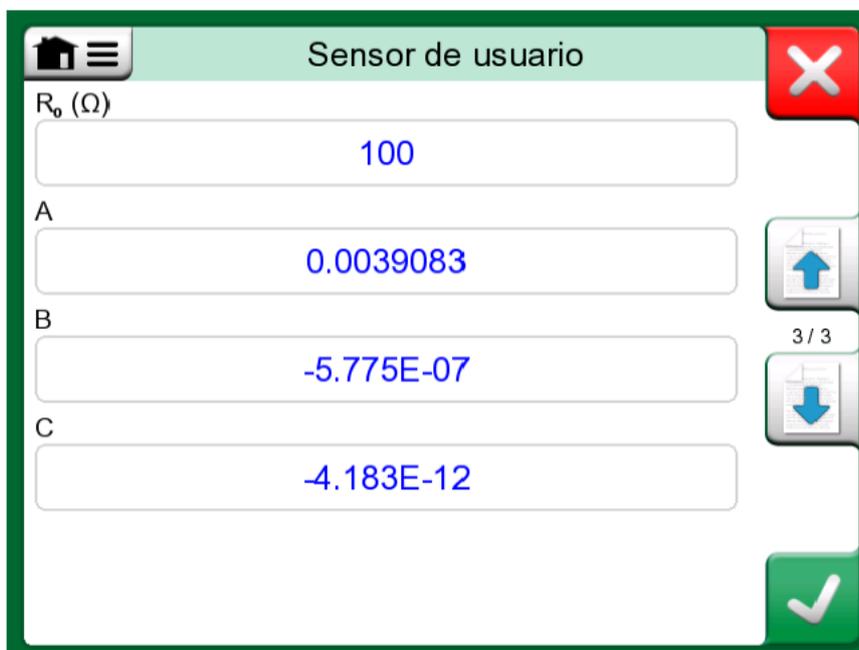
**Figura 147: Opciones de Fórmula cálculo sensor**



**Nota:** Si necesita introducir un número muy pequeño o muy grande en el campo **Factor**, abra el menú disponible en el **Teclado numérico**. Cuando corresponda, el menú incluye la posibilidad de insertar un exponente. Esto permite introducir números en notación científica, por ejemplo,  $-5.775E-07$ .

## Fórmula de Callendar van dusen para PRT

Cuando se selecciona **CvD RTD ( $R_0$ , A, B, C)**, es decir, la fórmula Callendar van Dusen, se pueden añadir coeficientes de sensor; consulte [Figura 148: Ejemplo de página de configuración para la constante de Callendar van Dusen y coeficientes](#) en la página 165.



**Figura 148: Ejemplo de página de configuración para la constante de Callendar van Dusen y coeficientes**

La fórmula de Callendar van Dusen para PRT puede definirse utilizando una de dos ecuaciones, cada una con sus propios coeficientes: A, B y C o alfa, delta y beta ( $\alpha$ ,  $\delta$  y  $\beta$ ). Además, se necesita una constante,  $R_0$ , para definir el sensor.

MC6-T admite el uso de la ecuación utilizando solo los coeficientes A, B y C. Si su certificado de calibración PRT incluye coeficientes  $\alpha$ ,  $\delta$  y  $\beta$ , utilice las siguientes ecuaciones para convertirlos en A, B y C:

$$A = \alpha \cdot \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \quad B = \frac{-\alpha \cdot \delta}{10^4} \quad C_{T < 0} = \frac{-\alpha \cdot \beta}{10^8}$$

**Figura 149: Ecuaciones para convertir los coeficientes.**

## Sensor ITS-90 PRT

Si su certificado de calibración incluye los coeficientes para el sensor PRT de la función de desviación ITS-90 (Escala Internacional de Temperatura de 1990), seleccione **ITS 90 PRT (R t<sub>pw</sub>,...)** como **Fórmula cálculo sensor**. A continuación, puede introducir la constante R t<sub>pw</sub>, y uno o más coeficientes:  $a_x$ ,  $b_x$  ..., donde el subíndice x va de 4 a 11, dependiendo de la fórmula de desviación utilizada en la calibración.

Si los coeficientes de su certificado de calibración no coinciden con los subíndices, utilice la tabla siguiente para encontrar qué coeficientes le han dado.



**Nota:** La definición de notaciones de coeficientes para los subrangos de ITS-90 se describe en la Nota Técnica NIST 1265 "Directrices para realizar la Escala Internacional de Temperatura de 1990".

Rangos de calibración, coeficientes correspondientes y ejemplos de puntos de calibración:

Calibration Ranges <sup>(*)</sup>	Corresponding Coefficients	Example of fixed calibration points <sup>#</sup> , °C			
Negative (sub-)ranges:					
-189 ... 0 °C	<b>a<sub>4</sub>, b<sub>4</sub></b>	-189.3442,	-38.8344,	0.01	
-38 ... 30 °C	<b>a<sub>5</sub>, b<sub>5</sub></b> <sup>(†)</sup>	-38.8344,	0.01,	29.7666	
Positive (sub-)ranges:					
0 ... 30 °C	<b>a<sub>11</sub></b>	0.01,	29.7666		
-38 ... 30 °C	<b>a<sub>5</sub>, b<sub>5</sub></b> <sup>(*)</sup>	-38.8344,	0.01,	29.7666	
0 ... 157 °C	<b>a<sub>10</sub></b>	0.01,	29.7666,	156.5985	
0 ... 232 °C	<b>a<sub>9</sub>, b<sub>9</sub></b>	0.01,	156.5985,	231.928	
0 ... 420 °C	<b>a<sub>8</sub>, b<sub>8</sub></b>	0.01,	231.928,	419.527	
0 ... 660 °C	<b>a<sub>7</sub>, b<sub>7</sub>, c<sub>7</sub></b>	0.01,	231.928,	419.527,	660.323
0 ... 962 °C	<b>a<sub>6</sub>, b<sub>6</sub>, c<sub>6</sub>, d</b>	0.01,	231.928,	419.527,	660.323, 961.78

†) el subrango 5 aparece dos veces dado que debe introducirse por separado tanto para el lado negativo como para el positivo.

\*) Los límites de rango de la lista adjunta son aproximados y se muestran tal como aparecen en la interfaz de usuario de MC6-T.

#) No todos los laboratorios de calibración tienen por qué utilizar los mismos puntos. Estos se ofrecen únicamente a modo de referencia.



**Nota:** Si su certificado de calibración incluye dos grupos de coeficientes. Uno para la corriente cero y otro para la corriente de 1mA; introduzca los últimos en MC6-T.

Cuando se selecciona **ITS 90 PRT (R tpw,...)** como **Fórmula cálculo sensor**, el **Rango del sensor** introducido en la primera página de configuración define cuántas páginas adicionales del **Sensor de usuario** se añaden al MC6-T. Si el rango incluye temperaturas bajo cero, la cantidad total de páginas de configuración es cuatro:

1. La primera página es para configuración general. Consulte [Figura 145: 1a página de configuración](#) en la página 163.
2. La segunda página, para introducir el valor constante **R tpw**.
3. La tercera, para seleccionar la fórmula de desviación para subrangos de temperatura **negativos** e introducir los coeficientes ( $a_4$  y  $b_4$  o  $a_5$  y  $b_5$ ).

4. La cuarta, para seleccionar la fórmula de desviación para subrangos de temperatura **positivos** e introducir los coeficientes ( $a_5$ ,  $a_6$ ,  $a_7$  ... etc.).

**Figura 150: Ejemplos de coeficientes  $a_7$ ,  $b_7$  y  $c_7$**

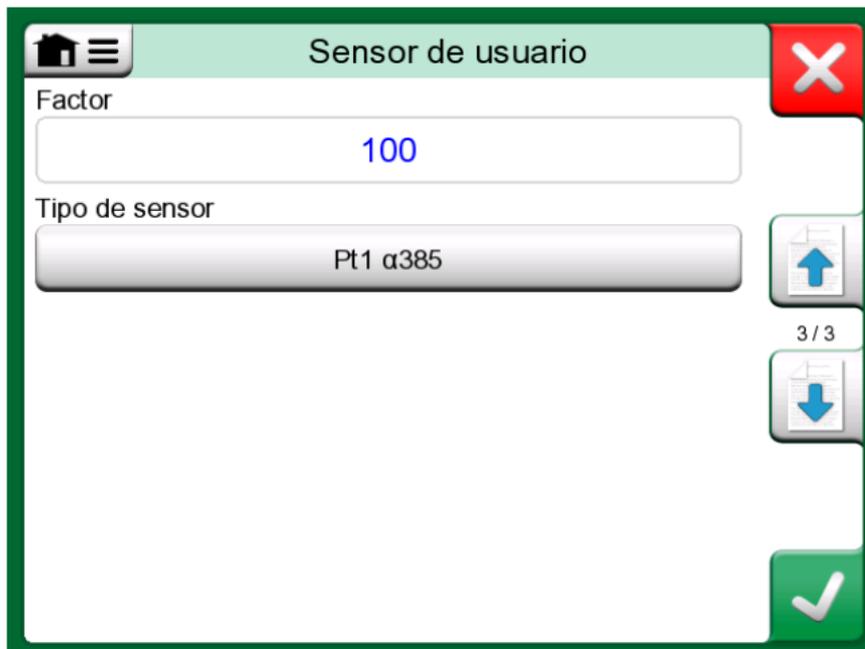
Cuando no hay ningún subrango negativo en la calibración, no se incluye la tercera página mencionada arriba y el número total de páginas de configuración es tres.

## Factor

La tercera forma de personalizar un sensor RTD (no solo los PRT, sino todos los tipos de RTD) es mediante el **Factor**. Se aplica a los sensores con el mismo error relativo a lo largo de todo el ámbito del sensor; un sensor con una “compensación” en su salida.

### **Cómo configurar un sensor de usuario mediante el Factor:**

Seleccione un **Tipo de sensor** estándar. A continuación, introduzca un **Factor** que compense la curva de temperatura estándar. Una manera sencilla sería tomar un sensor RTD estándar con una resistencia de 1 ohm a 0 °C, por ejemplo Pt1. Después, introduzca la resistencia real a 0 °C como **Factor**.



**Figura 151: Página de configuración para Factor**

## Tabla de conversión del sensor

El MC6-T tiene la posibilidad de probar sensores en la ventana que muestra los sensores RTD personalizados y previamente introducidos.

El menú (  ) de esa ventana muestra una opción: **Conversión del sensor de prueba**.

La [Figura 152: Página de configuración de la prueba del sensor y de la prueba de punto único](#) en la página 169 muestra la primera página de la **Conversión del sensor de prueba**. Le permite seleccionar un sensor, la unidad que se va a utilizar y la posibilidad de probar un único punto. Resulta de utilidad cuando ha introducido los coeficientes de un sensor personalizado y quiere probar si los coeficientes se introdujeron correctamente. Introduzca, por ejemplo, una temperatura que se encuentre en el certificado de calibración y verifique si la resistencia calculada en MC6-T es la misma que la del certificado de calibración. En caso afirmativo, los coeficientes introducidos en MC6-T son correctos. En caso contrario, compruebe los coeficientes que ha introducido.

**Figura 152: Página de configuración de la prueba del sensor y de la prueba de punto único**

La parte inferior de la primera página le permite definir tamaños de salto para las tablas de la segunda y tercera página. Ahí podrá ver la temperatura del sensor frente a la correlación de la resistencia (y viceversa) en formato de tabla.

## Funciones de transferencia definidas por el usuario

Las **funciones de transferencias** están disponibles en la **herramienta de Escalado** del Calibrador y en **definiciones de instrumentos** del modo Calibrador Documentador.

Al crear/seleccionar una función de transferencia definida por el usuario, pulse el botón **Función de transferencia** y desplácese hasta la página **Transferencia definida por usuario**.

La configuración consta de dos (o más) páginas como las que se muestran en la [Figura 153: 1a página de configuración](#) en la página 170 y la [Figura 154: 2a página de configuración](#) en la página 170. La primera página es para definiciones generales y la segunda para introducir puntos conocidos de la función de transferencia. Si introduce más puntos de los que se pueden mostrar en una página, automáticamente se añadirá una página nueva.

**Figura 153: 1ª página de configuración**

	Entrada (°C)	Salida ()
1.	50	4
2.	60	7.2
3.	70	10.4
4.	80	13.6
5.	90	16.8
6.	Pulse para edit...	Pulse para edit...

**Figura 154: 2ª página de configuración**

Existen algunas “normas” sobre cómo introducir puntos en la función de transferencia:

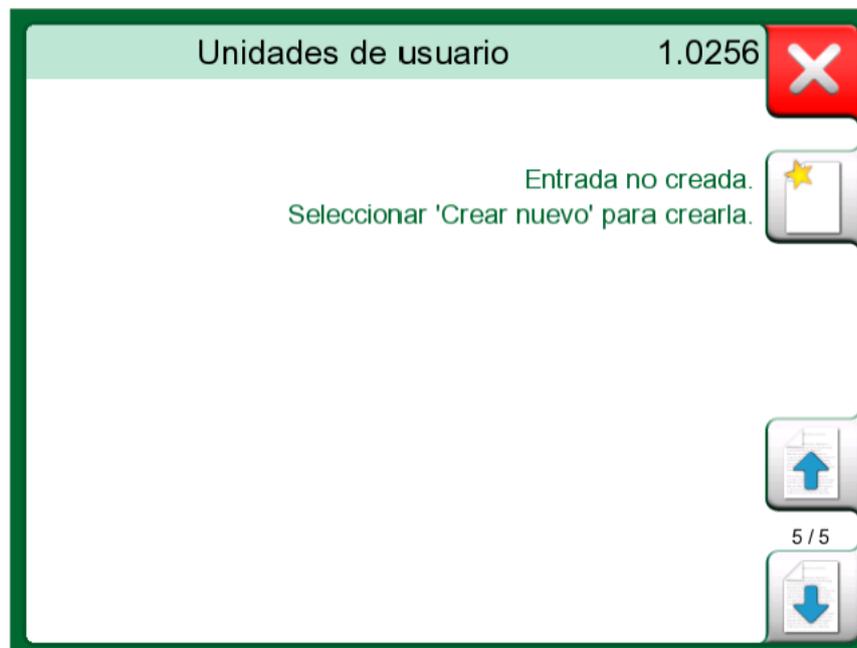
- El primer punto siempre se introduce previamente y los valores no son editables. Son los valores 0 % de los rangos.
- Los puntos que se introducen manualmente deben estar en orden creciente.
- El último punto debe coincidir exactamente o ser mayor que el valor 100 % del rango.

Además:

- El número de fila es un botón. Abre una ventana donde puede eliminar el punto actual o bien añadir una fila delante o detrás del punto actual.
- Un punto añadido obtiene valores por defecto: los valores promedio de los puntos precedente y posterior.

## Unidades de presión definidas por el usuario

En el MC6-T, cuando utilice la presión como **Cantidad**, puede escoger una unidad de presión entre una gran variedad de unidades de presión disponibles, divididas en varias páginas. Es posible añadir unidades de presión definidas por el usuario en las páginas siguientes.

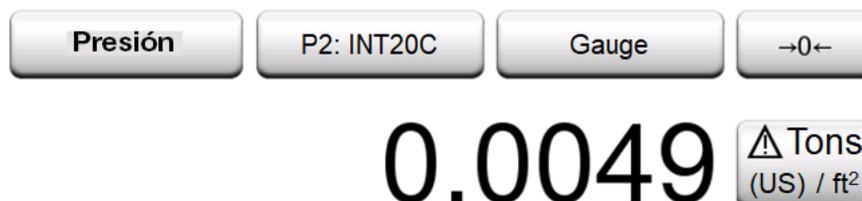


**Figura 155: La página 5 de unidades de presión está reservada para las unidades de presión definidas por el usuario**

En la página de configuración, consulte la [Figura 156: Página de configuración](#) en la página 172, asigne a la unidad un nombre descriptivo, seleccione una **Unidad de referencia** e introduzca el **Factor**. El **Factor** es la relación entre la **Unidad de referencia** y la unidad de presión personalizada. La **Unidad de referencia** puede ser cualquiera de las unidades de presión introducidas previamente disponibles en el MC6-T.

**Figura 156: Página de configuración**

Cuando una unidad de presión definida por el usuario está en uso, aparece un símbolo de advertencia (un triángulo con un signo de exclamación dentro) en el botón de la unidad, junto con el nombre de la unidad de presión definida por el usuario. Consulte en [Figura 157: Unidad de presión definida por el usuario en el calibrador](#) en la página 172 un ejemplo sobre cómo se muestra en el modo **Calibrador** una unidad de presión definida por el usuario. Otras funciones principales del MC6-T muestran de un modo similar la unidad de presión definida por el usuario.



**Figura 157: Unidad de presión definida por el usuario en el calibrador**



**Nota:** Para seleccionar la presión como la Cantidad, necesita tener un módulo barométrico interno opcional o un sensor de presión externo conectados al MC6-T.

Si necesita introducir un número muy pequeño o muy grande en el campo **Factor**, abra el menú disponible en el **Teclado numérico**. Cuando corresponda, el menú incluye la posibilidad de insertar un exponente. Esto permite introducir números en notación científica, por ejemplo, -5.775E-07.

## Puntos de calibración de saltos definidos por el usuario

Están disponibles para instrumentos existentes en el modo **Calibrador Documentador** y también en la herramienta **Salto** del modo Calibrador. Utilice el botón **Puntos de calibración** o **Definición del salto** para modificar la configuración. En la ventana que se abre, vaya a la página **Puntos de calibración de usuario**.

La configuración consta de dos (o más) páginas como las que se muestran en la [Figura 158: 1a página de configuración](#) en la página 173 y la [Figura 159: 2a página de configuración](#) en la página 174. La primera página es para definiciones generales y la segunda para introducir saltos / puntos de calibración. Si introduce más puntos de los que se pueden mostrar en una página, automáticamente se añadirá una página nueva.

Puntos de calibración de usuario

Nombre

Test Set

Introducir punto rango de entrada (°C)

50 0% ... 100 100%

Notas

1 / 2

**Figura 158: 1ª página de configuración**

#	Valor del punto (°C)	≈%
1.	50	0%
2.	60	20%
3.	70	40%
4.	80	60%
5.	90	80%
6.	Pulse para editar...	

**Figura 159: 2ª página de configuración**

No hay “normas” respecto al tipo de valores que se pueden introducir. Pueden estar fuera de un determinado rango de entrada de datos y no deben seguir ningún orden estricto. Consulte [Figura 159: 2a página de configuración](#) en la página 174.

Además:

- El número de fila es un botón. Abre una ventana donde puede eliminar el punto actual o bien añadir una fila delante o detrás del punto actual.
- Un punto añadido obtiene un valor por defecto: el valor medio del punto anterior y siguiente.

---

## Comunicación con controladores

La comunicación del MC6-T con controladores externos (Presión y Temperatura) conectados a los puertos USB-A es opcional. Compruebe las opciones de su MC6-T en la ventana **Ajustes**. Pulse el botón **Acerca** y vaya a la página de información **Opciones instaladas**.

## Qué se puede hacer con la comunicación con controladores

Formas de utilizar un controlador externo con el MC6-T:

- **Controlador** (uso completo).

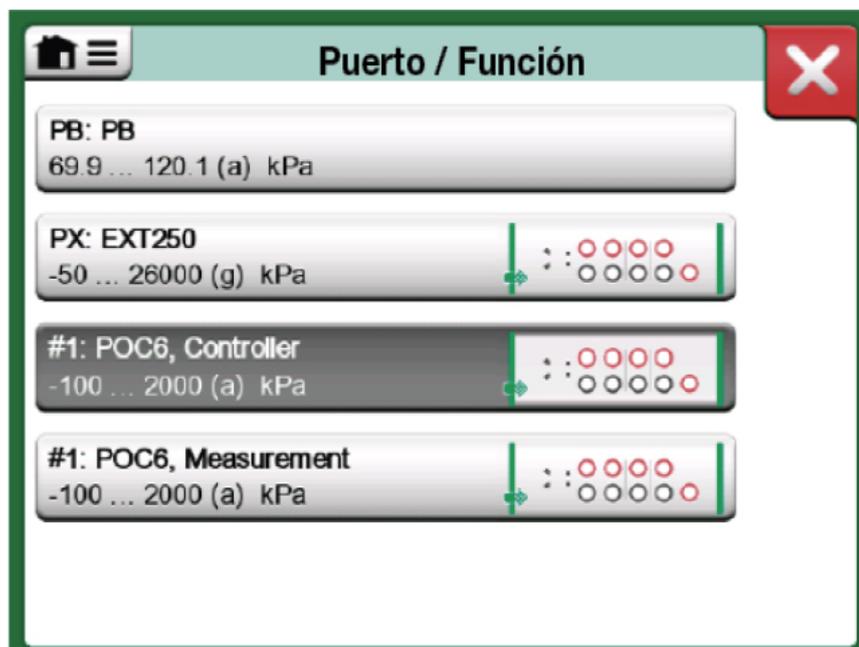
El MC6-T utiliza el controlador externo para ajustar y medir la señal. El controlador se puede utilizar en la lista de Puerto/Función del MC6-T en los modos **Calibrador de temperatura**, **Calibrador**, **Calibrador Documentador** y **Registro de datos** del MC6-T. Consulte el ejemplo en la [Figura 160: Lista de Puerto/Función de presión con Controlador y Medición disponibles](#) en la página 176. En el **Software de calibración Beamex CMX**, corresponde al *Método de entrada Controlada y Medida*.

- **Medición** (solo).

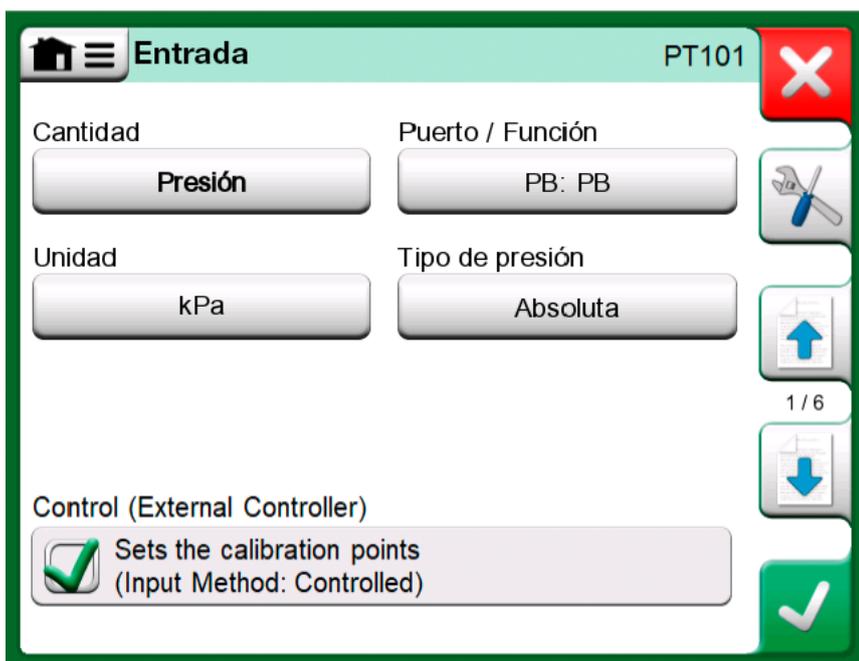
El controlador externo actúa como un equipo de medición externo (comparable a un módulo de presión externo). Esta función se debe activar en la ventana **Control de programas** del MC6-T. Más adelante encontrará más información acerca de la ventana **Control de programas**. Cuando está activada, la medición está disponible en listas de Puerto/Función en los modos **Calibrador de temperatura**, **Calibrador**, **Calibrador Documentador** y **Registro de datos** del MC6-T. Consulte [Figura 160: Lista de Puerto/Función de presión con Controlador y Medición disponibles](#) en la página 176.

- **Control** (solo).

El MC6-T utiliza el controlador externo para definir puntos de calibración. Se mide mediante otros medios, por ejemplo, el módulo de presión del MC6-T. Está disponible solo en el modo **Calibrador Documentador** del MC6-T. Consulte [Figura 161: Ajustes de entrada del instrumento con Control \(solo\) seleccionado](#) en la página 176. En **CMX**, corresponde al método de entrada *Controlada*.



**Figura 160: Lista de Puerto/Función de presión con Controlador y Medición disponibles**



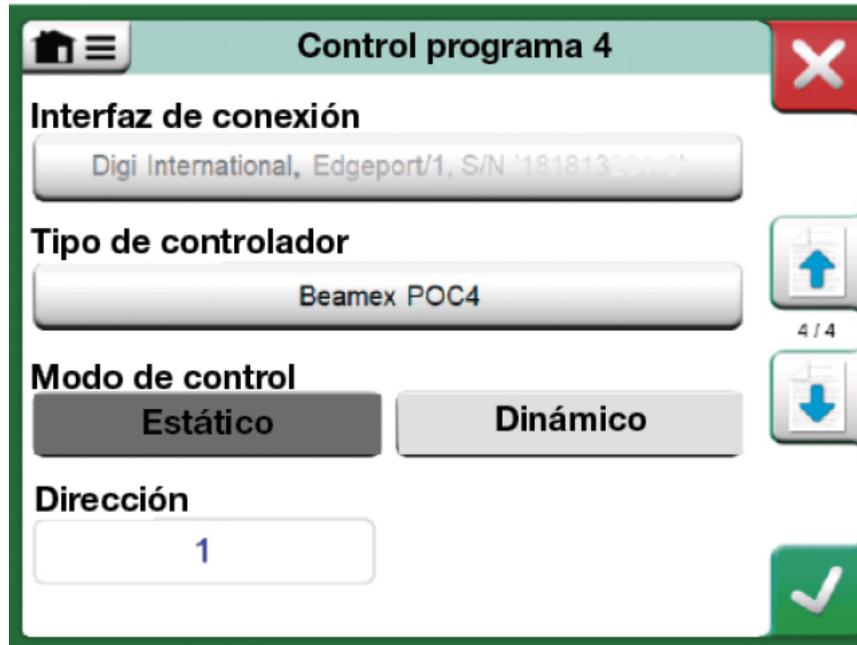
**Figura 161: Ajustes de entrada del instrumento con Control (solo) seleccionado**



**Nota:** Al conectar un bloque seco de temperatura Beamex FB o MB al MC6-T, asegúrese de que ambos dispositivos funcionan antes de conectar un cable de comunicación y establecer la comunicación entre ellos.

## Configuración de la comunicación con el controlador

Antes de utilizar controladores externos, se deben configurar tanto el cable de comunicación / driver como el propio controlador en el MC6-T. Recomendamos hacerlo utilizando la ventana **Control de programas** disponible en la función principal **Ajustes** del MC6-T. El MC6-T admite hasta cuatro programas. Cada programa crea dos **Interfaces de conexión** (cable de comunicación / driver) y un **Tipo de controlador**. Consulte [Figura 162: Ejemplo de Control de programas](#) en la página 177.



**Figura 162: Ejemplo de Control de programas**

El menú de la ventana **Control de programas** contiene más herramientas para definir la comunicación. Una de ellas es el **Habilitar puerto de medición**, que permite definir si el controlador se utiliza también como equipo de medición. Las selecciones de los menús pueden ser individuales para cada programa.

Cuando se conecta y configura un controlador externo, queda disponible como cualquier puerto en la interfaz de usuario del MC6-T.



**Nota:** Si tiene problemas de comunicación, compruebe los ajustes de comunicación del controlador conectado. Podrían haber cambiado con respecto a los valores por defecto del controlador. El MC6-T siempre utiliza los valores por defecto del controlador.

El menú de la ventana **Control de programas** incluye una opción para ver el **Log comunicación**. En la ventana **Log comunicación**, puede seleccionar el formato de registro: binario o texto.

## Cambio de controlador durante la calibración

En Calibrador Documentador, quizás necesite cambiar el controlador durante una calibración. Por ejemplo, porque el ámbito de un controlador de temperatura no resulta útil en el ámbito de medición del instrumento que se va a calibrar.

Para cambiar el controlador, siga estos pasos:

1. Durante la calibración, abra el menú del **Calibrador Documentador**.
2. Seleccione la opción **Entrada del instrumento**.
3. En la ventana **Entrada del instrumento**, pulse el botón que activa el procedimiento de cambio de controlador.
4. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

# Índice

## A

Accesorios.....	40
Accesorios estándares.....	9
Acerca de este manual.....	8
Actualización de firmware.....	154
Advertencias.....	
Eléctricas.....	18
Medición de presión.....	18, 19
Uso del Comunicador.....	126
Ajuste de un instrumento Fieldbus.....	137
Ajustes.....	147
Ajustes de Auto-apagado.....	147
Ajustes de comunicación.....	147
Ajustes de un instrumento HART.....	135
Ajustes del Controlador.....	147
Ajustes Fieldbus.....	147
Ajustes HART.....	147
Ajustes heredados.....	41
Ajustes regionales.....	147
Alarmas.....	63
Amortiguación.....	63
Aprobaciones.....	
Aprobación CEM.....	11

## B

Baterías.....	25
Bloques de temperatura.....	40
Bombas manuales.....	40
Botón Menú.....	30
Botones.....	
Aceptar.....	30
Casillas de verificación.....	30
Cerrar.....	30
Indicador de hardware.....	30
Menú.....	30
Botones de acceso rápido.....	63

## C

Calibración.....	
Cambio del modulo de presión.....	102
Características generales del instrumento.	
97	
Cómo guardar resultados.....	98
Eliminación de resultados.....	105
Mapeo de datos del instrumento.....	105
Personalización de mapeo.....	107
Selección de un parámetro Fieldbus...	133
Selección de un parámetro HART.....	132
Visualización de resultados.....	104
Calibrador Documentador.....	79
Campos de Fecha/Hora.....	30

Campos de texto.....	30
Campos editables.....	
Fecha/Hora.....	30
Numéricos.....	30
Texto.....	30
Campos numéricos.....	30
Casillas de verificación.....	30
Cómo guardar configuraciones de transmisores inteligentes.....	143
Comunicación con controladores.....	
Cambio de controlador.....	178
Configuración de los controladores de presión.....	177
Controladores de temperatura.....	177
Comunicación con PC.....	34, 40, 80
Comunicador.....	
Ajuste de un instrumento Fieldbus.....	137
Ajustes de un instrumento HART.....	135
Conexiones.....	126
Edición de un parámetro.....	134
Lista de instrumentos.....	129
Selección de una variable.....	130
Selección del instrumento.....	128
Conectores.....	
Ethernet.....	24
Lado izquierdo.....	21, 24
Parte delantera.....	21
USB.....	24
Conectores del lado izquierdo.....	21
Conectores USB.....	24
Conexiones.....	
Fieldbus/HART.....	126
Generalidades.....	41
Termopar.....	60
Conexiones de la unión de referencia.....	60
Conexiones de termopar.....	60
Configuraciones (Transmisores inteligentes)..	
Gestión.....	145
Guardar.....	143
Visualización.....	145
Contador de pulsos.....	48
Control de incrementos / decrementos.....	51
Controladores de presión.....	40, 174
Controladores de temperatura.....	174
Controladores externos.....	177
Convenciones tipográficas.....	9

## D

Datos de función definidos por el usuario..	161
Desembalaje.....	9
Detección de contacto.....	49

**E**

Eliminación del MC6-T.....	155
Encabezados, descritos.....	8
Envío para servicio.....	157
Escalado.....	63
Estructura de planta.....	82, 94
Ethernet, Conector.....	24

**F**

Formato de fecha y hora.....	147
FOUNDATION Fieldbus <sup>tm</sup> .....	123
Fuente al lazo.....	46
Funciones de transferencia definidas por el usuario.....	169

**G**

Generación (consulte también Simulación)...	
Cambio del valor generado.....	50
Corriente.....	56
Frecuencia.....	59
Pulsos.....	59
Voltaje.....	57
Generación de corriente.....	56
Generación de pulsos.....	59
Generación de voltaje.....	57
Gestión de alimentación.....	147
Gestión de configuraciones de transmisores inteligentes.....	145

**H**

HART®.....	103, 123
Herramientas.....	
Alarmas.....	63
Amortiguación.....	63
Botones de acceso rápido.....	63
Escalado.....	63
Información adicional.....	63
Información función.....	63
Rampa.....	63
Resolución.....	63
Salto.....	63
Test de fugas/estabilidad.....	63

**I**

Idioma.....	147
Indicador de hardware.....	30
Información adicional.....	63
Información función.....	63
Inicio de un registro de datos.....	118
Instrumentos.....	82
Instrumentos Fieldbus.....	103, 123

Interfaz de usuario.....	30
Introducción de números.....	50, 51

**J**

Jerarquía de fábrica.....	82, 94
---------------------------	--------

**L**

Lista de instrumentos.....	82
----------------------------	----

**M**

Mantenimiento.....	147
Mantenimiento del MC6-T.....	157
Mapeo de datos del instrumento.....	105
MC6 Fieldbus Configuration Viewer.....	145
MC6-T.....	
Aprobaciones.....	11
Firmware.....	30
Hardware.....	21
Mantenimiento.....	157
Recalibración.....	155
Restablecimiento.....	159
Medición.....	
Calibrador.....	77
Contador de pulsos.....	48
Corriente.....	46
Detección de contacto.....	49
Frecuencia.....	48
Presión.....	45
Resistencia.....	43, 44
RTD.....	43
Temperatura.....	42, 43
Termopar.....	42
Voltaje.....	47
Medición de corriente.....	46
Medición de frecuencia.....	48
Medición de la resistencia.....	44
Medición de presión.....	
Módulos de presión externos.....	45
Puesta a cero de un módulo de presión.....	46
Medición de RTD.....	43
Medición de temperatura.....	42, 43
Medición de voltaje.....	47
Memoria.....	25
Mobile Security Plus.....	111, 111
Modo operativo de Calibrador.....	77
Módulos de presión externos.....	45

**N**

Números, Introducir.....	50, 51
--------------------------	--------

**O**

Opciones.....	
Herramienta Mobile Security Plus.....	111
Software.....	36
Opciones de software.....	36

**P**

Pantalla.....	25
Pantalla táctil.....	25
Personalización de mapeo de datos del instrumento.....	107
Precauciones de seguridad.....	14
PROFIBUS PA <sup>tm</sup> .....	123
Puesta a cero de un módulo de presión.....	46
Puntos de calibración definidos por el usuario.....	173

**R**

RAEE.....	155
Rampa.....	63
Recalibración del MC6-T.....	155
Registro de datos.....	
Cómo guardar configuraciones.....	117
Cómo guardar resultados.....	119
Configuración.....	114
Eliminación de resultados.....	119
Inicio.....	118
Selección de un parámetro Fieldbus... ..	133
Selección de un parámetro HART.....	132
Transferencia de resultados a un PC..	121
Visualización de resultados.....	119
Resolución.....	63
Restablecimiento del MC6-T.....	159
Resultados (Calibración).....	
Eliminar.....	105
Guardar.....	98
Visualización.....	104

**S**

Salto.....	63
Saltos definidos por el usuario.....	173
Seguridad.....	14
Sensores PRT.....	
Callendar van dusen.....	164
Definido por el usuario.....	162
ISO 90.....	165
Personalización del factor.....	167
Prueba de sensores personalizados... ..	168
Sensores PRT definidos por el usuario.....	162
Símbolos, Alarmas.....	63
Simulación (consulte también Generación)....	
Cambio del valor simulado.....	50
Resistencia.....	58

RTD.....	55
Termopar.....	54
Simulación de la resistencia.....	58
Simulación de RTD.....	55
Simulación de termopar.....	54
Software de calibración.....	34, 40, 80
Sonido.....	147
Soporte de transporte trasero.....	157

**T**

Tapa para transporte.....	157
Teclado numérico.....	50
Test estabilidad.....	63
Test fugas.....	63
Test fugas/estabilidad.....	63
Transferencia de resultados del registro de datos a un PC.....	121
Transporte.....	157

**U**

Unidades de presión definidas por el usuario.....	171
Unión de referencia.....	42
Unión de referencia externa.....	60
Unión de referencia fija (Temperatura).....	60
Unión de referencia interna.....	60
Unión de referencia manual (Temperatura). ..	60

**V**

Visualización de configuraciones de transmisores inteligentes.....	145
Voltaje de suministro.....	46
Volumen del sonido.....	147

