

FLUKE®

**Process
Instruments**

Registrador de datos **Datapaq DP5**

MANUAL DE USUARIO

para sistemas
Datapaq® Tracker
con el software
Insight™

Edición I
MA5743A

FLUKE®

**Process
Instruments**

Registrador de datos Datapaq DP5 Manual de usuario

para sistemas

Datapaq® Tracker *con el software Insight™*

Edición I



Datapaq es la principal marca de instrumentos de monitoreo de temperatura de procesos en el mundo, y mantiene su liderazgo mediante un continuo desarrollo de sus avanzados y fáciles de usar sistemas Tracker.

Europa y Asia

Fluke Process Instruments
Lothbury House, Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Reino Unido
Tel. +44-(0)1223-652400
sales@flukeprocessinstruments.co.uk
www.flukeprocessinstruments.com

Norte y Sud América

Fluke Process Instruments
87 Stiles Road, Suite 206
Salem
NH 03079
EE.UU.
Tel. +1-425-446-6780
sales@flukeprocessinstruments.com
www.flukeprocessinstruments.com

ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

Para el uso seguro de equipo Datapaq, siempre:
Siga todas las instrucciones suministradas.

- Observe cualquier señal de alerta mostrada en el equipo mismo.



Indica **riesgo potencial**.

En equipos de Datapaq, normalmente advierte de temperaturas altas, pero cuando vea este símbolo, consulte el manual para información adicional.



Advertencias de **altas temperaturas**.

Donde aparece este símbolo en el equipo de Datapaq, la superficie del equipo puede estar excesivamente caliente (o excesivamente fría) y puede causar quemaduras de piel.

Los siguientes tipos de producto

Registrador de datos por termopar Datapaq DP5 fabricados por Fluke Process Instruments, Lothbury House, Cambridge CB5 8PB, Reino Unido cumplen los requisitos de las directivas regionales de la forma siguiente.

Comisión Electrotécnica Internacional

IEC 61010-1: 2010 (3ª edición) – Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.

Unión Europea

Directiva 2014/30/UE – Compatibilidad electromagnética (EMC).

EN 61326-1: 2013 – Equipos de grupo I, clase B (solo sección de emisiones) e Inmunidad de ubicación industrial (solo sección de inmunidad).

Directiva 2014/53/UE – Directiva de equipos de radio (RED).

EN 55011:2009 (+A1) – Equipo de radiofrecuencia industrial, científica y médica (ISM), características de perturbación de radio, límites y métodos de medición. Grupo I, equipo de clase B.



EN 300 220-2 V3.1.1 – Dispositivos de corto alcance (SRD) que operan en el rango de frecuencias de 25 MHz a 1000 MHz; Parte 2: Norma armonizada que cubre los requisitos esenciales del artículo 3.2 de la Directiva 2014/53/UE para equipos de radio no específicos. EN 301 489-1 V2.2.0, Emisiones de clase B, Inmunidad – Norma de Compatibilidad Electromagnética (EMC) para equipos y servicios de radio; Parte 1: Requisitos técnicos comunes; Norma armonizada que cubre los requisitos esenciales del artículo 3.1 (b) de la Directiva 2014/53/UE y los requisitos esenciales del artículo 6 de la Directiva 2014/30/UE.

Directiva 2011/65/EU – Restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (RoHS).

Federal Communications Commission, EE.UU.

Directiva para Compatibilidad electromagnética para dispositivos digitales

CFR47 Clase A – Código de reglamentos federales: Parte 15 Subparte B, Dispositivos de radio frecuencia, emisores involuntarios de ondas de radio.



© Fluke Process Instruments, Cambridge, Reino Unido 2018

Todos los derechos reservados

Fluke Process Instruments no hace declaraciones y garantías de ninguna clase en absoluto con relación al contenido del mismo y rechaza específicamente cualquier garantía implícita de comerciabilidad o idoneidad para cualquier propósito particular. Fluke Process Instruments no será responsable por errores contenidos en este documento ni por daños incidentales o derivados en relación con el suministro, funcionamiento o uso del software Datapaq, hardware asociado o este material.

Fluke Process Instruments se reserva el derecho de revisar esta publicación de vez en cuando y realizar cambios al contenido del presente sin obligación de notificar a ninguna persona de dichos cambios o revisiones.

Datapaq y el logotipo de Fluke Process Instruments son marcas registradas de Fluke Process Instruments. Microsoft y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.

Los manuales de usuario están disponibles en otros idiomas. Contacte con Fluke Process Instruments para más detalles.

FIRMWARE Y SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO AGRADECIMIENTOS

Apache

© 2017 Fluke Process Instruments

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License.

You may obtain a copy of the License at <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an 'AS IS' BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.

See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

USB drivers – libusbK version 3.0.7.0

© 2011–2012 Travis Lee Robinson. All rights reserved.

APPLICABLE FOR ALL LIBUSBK BINARIES AND SOURCE CODE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. PLEASE SEE INDIVIDUAL COMPONENTS LICENSING TERMS FOR DETAILS.

NOTE: Portions of dpscat use source code from libwdi which is licensed for LGPL use only. (See dpscat.c)

NOTE: libusbK-inf-wizard.exe is linked to libwdi which is licensed for LGPL use only.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of Travis Lee Robinson nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from

this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS 'AS IS' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL TRAVIS ROBINSON BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

CONTENIDO

9 *Introducción*

11 *Especificaciones y operación del registrador*

13 *Especificaciones*

14 *Especificaciones para Tipos de termocupla específicos*

14 *LEDs del registrador*

15 *LEDs del estado de batería*

15 *LED de estado del registrador*

16 *Otras secuencias*

16 *Acciones del botón Start/Stop*

17 *Batería*

17 *Vida de la batería*

20 *Carga*

21 *Reemplazo de baterías*

22 *Protección de sobretemperatura*

23 *Prueba y calibración*

24 *Restricciones de uso*

24 *Eliminación de baterías y registradores*

27 *Uso del registrador con Insight Software*

27 *Instalar/quitar software Insight*

28 *Instalación*

28 *Actualización*

28 *Retiro*

28 *Sistema de ayuda*

29 *Configuración de las comunicaciones*

31 *Corrida de un perfil de temperatura*

31 *Reposición del registrador de datos*

37 *Inicio de la corrida*

38 *Descarga de datos*

- 42 Preparación de los datos para el análisis**
 - 42 Especificación de inicio de horno/kiln*
 - 42 Almacenamiento de notas e impresión de uninforme*
- 43 Detalles y ajustes predeterminados del registrador**
 - 44 Datos previos al disparo*
- 45 Uso de telemetría cableada**
 - 45 Corrida de un perfil de temperatura usando telemetría cableada**
 - 46 Restablecimiento e Inicio del registrador al usar telemetría cableada*
 - 47 Visualización en tiempo real durante la corrida*
 - 48 Finalización de la corrida*
 - 49 Uso de múltiples registradores**
- 51 Solución de problemas**
 - 51 Descarga del registrador Mensajes de error**
 - 51 Problemas de comunicaciones con el registrador**
 - 52 Revisión de los datos**
 - 53 Prueba del registrador y las termocuplas**
 - 53 Problemas de impresión**
 - 54 Departamento de servicio de Datapaq**
- 55 ÍNDICE**

Introducción

Los sistemas Datapaq® Tracker, incorporando el software Insight™, son sistemas completos para el monitoreo y análisis de los perfiles de temperatura de productos dentro de su proceso de tratamiento térmico; la exacta adquisición de datos y las poderosas técnicas de análisis se combinan con la flexibilidad y facilidad de empleo. La potencia y flexibilidad del sistema Tracker la hacen una herramienta perfecta para monitorear las temperaturas de proceso, desde la puesta en servicio y la solución de problemas hasta la optimización de procesos, asegurando una calidad consistente del producto y una máxima eficiencia.

Las características actuales de la temperatura pueden compararse rápidamente con curvas de referencia guardadas para detectar anomalías de operación – e innovadoras técnicas de análisis ayudan a identificar problemas, afinar el proceso y reducir costos de la corrida.

Una potente y flexible opción de impresión permite al usuario generar y personalizar informes, incluyendo cualquiera o todos los resultados de análisis o datos de temperatura sin procesar.

El hardware básico del sistema Tracker comprende:

- Registrador de datos (incluyendo cable de comunicaciones y cargador) (pág. 11).
- La barrera térmica y las sondas de la termocupla (no cubiertas aquí; vea el manual correspondiente suministrado con su sistema).
- Telemetría cableada (pág. 45) como estándar, y un sistema de radio telemetría opcional TM21 (descrito en su propio *Manual de usuario*).

Este manual es para los sistemas Tracker suministrados con un **registrador de datos Datapaq DP5**, y se enfoca en todos los aspectos del uso de este registrador. También hay una guía para configurar el software Insight; el sistema de ayuda en pantalla contiene información completa sobre el uso del software y está disponible al ser instalado. Para obtener información sobre la elección y empleo de la protección térmica del registrador (barreras y disipadores de calor) y las sondas de termopar, así como instrucciones paso a paso sobre cómo reunir datos del perfil de temperatura en un producto mientras se desplaza a través de su proceso, vea el manual del sistema suministrado.

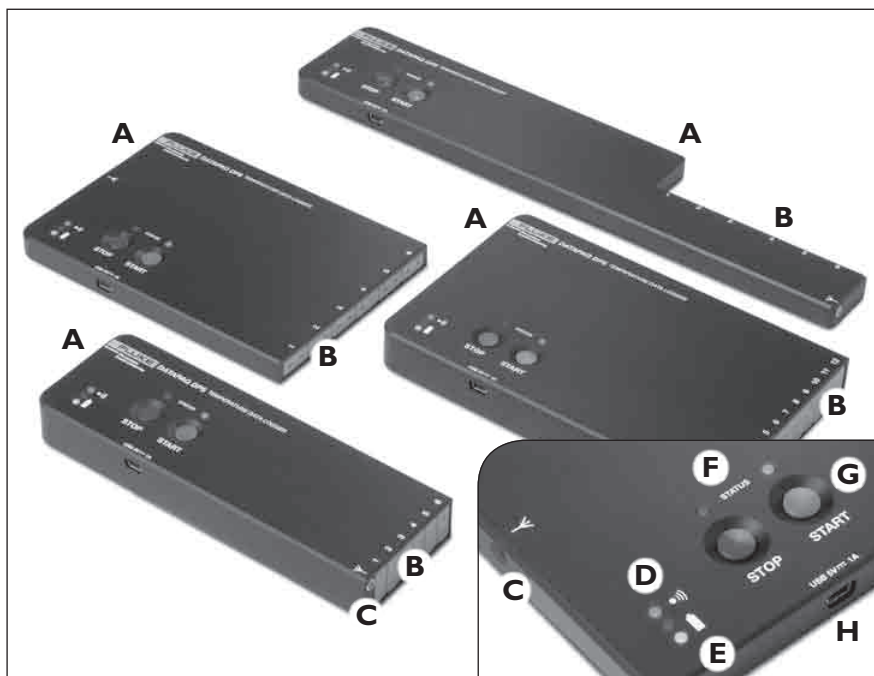
*Este manual y otra documentación de usuario de Datapaq, en **varios idiomas**, están disponibles en el DVD de instalación de Insight que se incluye con los sistemas Datapaq. Durante la instalación del software (pág. 27), puede seleccionar los documentos que se copiarán en su PC para una rápida visualización a pedido a través de Insight.*

Especificaciones y operación del registrador

El registrador de datos DP5 está diseñado para uso en una amplia gama de aplicaciones de tratamiento térmico. Su capacidad para registrar 50.000 puntos de datos a través de cada canal de datos lo hace una herramienta de recolección de datos potente, exacta y detallada. Cuando se combina con la opción de un transmisor incorporado que permite observar los perfiles de temperatura como desarrollan en tiempo real, es un registrador de datos ideal para cualquier aplicación.

Las principales características del registrador son:

- Una gama de **tamaños de modelos**, incluyendo versiones estrechas y de baja altura, para adaptarse a diferentes hornos y aplicaciones.
- Seis o **12 canales de termocupla** (según el tamaño del modelo) para una máxima recolección de datos en cada corrida.
- Enorme **capacidad de memoria** para un análisis detallado del proceso: un total de 50,000 puntos de datos a través de cada canal de datos (pág. 13).
- Puede especificarse para uso con **tipos de termocupla** K, N o T (pág. 14).
- Alimentado por **baterías recargables de NiMH** reemplazables por el usuario. Vea pág. 17.
- **Muestreo rápido**, para capturar datos en procesos de rápido movimiento (pág. 13).
- Gran **exactitud** para cumplimiento con especificaciones estrictas: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ para la mayoría de propósitos (vea pág. 14).
- Los datos recolectados por el registrador pero no descargados aún ('**datos actuales**') están protegidos por memoria no volátil y por una advertencia de software si se intenta reponer antes de descargar.
- Comunicación y carga **USB**.
- **Telemetría cableada** (pág. 45) y (si se especifica para uso con el sistema opcional TM21) **radio telemetría** para monitoreo en tiempo real – ambos con funciones completas de análisis y alarmas para advertir al usuario si el proceso está fuera de especificación.
- **LEDs** para mostrar el estado exacto de la actividad del registrador y sus baterías (pág. 14).
- **Botones de inicio y parada** para fácil control por el usuario (pág. 16, pág. 43).
- Caja de aluminio y electrónica robusta permiten su operación en **ambientes exigentes** de polvo, presión y vacío.



Registadores DP5: súper-delgado de 6 canales (arriba), estándar de 6 canales (izquierda), 12 canales (derecha), estrecho de 6 canales (abajo).

- | | |
|---|--|
| <p>A Puerta del compartimiento de la batería (en la parte posterior, vea la pág. 21).</p> <p>B Tomas de termocupla.</p> <p>C Toma de antena del transmisor (para uso con el sistema de telemetría TM21).</p> | <p>D LED de Bluetooth (pág. 16).</p> <p>E LEDs de batería (pág. 14).</p> <p>F LEDs de estado del registrador (pág. 15).</p> <p>G Botones de parada/inicio (pág. 16).</p> <p>H Toma de comunicaciones/carga de USB (pág. 29, pág. 20).</p> |
|---|--|

- **Reponer** es posible mediante el botón de inicio únicamente, para velocidad y simplicidad (pág. 36).
- Capacidad de **múltiples corridas** (pág. 35).

El DP5 está disponible en diversas variantes:

- Formato de caja estándar, baja altura; seis canales.
- Formato estrecho – principalmente para uso en hornos de reflujo con transportadoras estrechas o donde el espacio es limitado de alguna otra manera; seis canales.
- Súper delgado, estrecho y baja altura; seis canales.
- Ancho: 12 canales.

Especificaciones

	DP5 Estándar 6 canales DP5x60¹	DP5 Estrecho 6 canales DP5x61	DP5 Súper delgado 6 canales DP5x62	DP5 12 canales DP5x12
Altura	11,7 mm	20 mm	11,7 mm	20 mm
Ancho	106 mm	57 mm	60 mm	106 mm
Longitud	150 mm	165 mm	301 mm	165 mm

¹ El segundo numeral en el número de parte (x) representa el tipo de termocupla: 2 = tipo T, 6 = tipo K, 9 = tipo N.

Termocuplas	Tipo K, N o T (vea las especificaciones para cada una, a continuación).
Temperatura de operación (del registrador mismo)	-20°C a 85°C
Rango de humedad	0–100% sin condensación.
Presión de operación	Hasta 15 bar durante 30 min.
Monitoreo en tiempo real	Telemetría cableada (serie) mediante el cable de comunicaciones (pág. 45). Radio telemetría (RF) vía un transmisor integrado opcional.
Capacidad de datos	50,000 puntos de datos por canal: suficiente para, por ejemplo, 10 corridas de 8 minutos con 12 sondas e intervalo de muestra 0,05 seg.
Protección de datos actuales	Mediante memoria no-volátil, y advertencia de software si se intenta reponer antes de descargar.
Reposición de registrador	Mediante Insight (pág. 31) o con el botón START (usando las previas opciones de reponer) (pág. 36).
Intervalo de muestra:¹	
Sin telemetría	1–12 canales 0,05 s a 10 min.
Telemetría cableada	1–12 canales 0,2 s a 10 min.
Radio telemetría²	1–12 canales 1 s a 10 min.
Inicio de recolección de datos	Inicio automático (Sin disparo), botón START, Fecha y hora, Ascenso de temperatura, Descenso de temperatura.
Datos almacenados previos al disparo	Sí (configurable; vea pág. 44).
Múltiples corridas	Recolecta datos de hasta 10 corridas antes de descargar (vea pág. 35).
Funciones incorporadas	Almacenamiento de datos de calibración (vea pág. 23).
Comunicaciones	USB 2,0, toma Mini-B.
Compatibilidad de PC/software	Vea pág. 27.
Batería	Paquete de baterías recargable NiMH de Datapaq BPI080, 2,4 V, 500 mAh (solo los paquetes de baterías Datapaq son apropiados). Pueden ser reemplazados por el usuario; vea pág. 17. Para información sobre la vida de la batería, vea pág. 17.

continuación >>

Carga de batería Cargador USB Datapaq CH0080 (carga rápida: Rango de temperatura 5–45°C) o de puerto USB de la PC (carga lenta: Rango de temperatura 0–85°C). Vea pág. 20.

Alimentación USB El registrador se alimenta mediante el USB cuando se conecta a la PC.

¹ Los intervalos de 1 seg. y más solo pueden fijarse en segundos completos.

² Los datos se aplican a radio telemetría usando una transmisión simple, es decir, no intercalada (vea *TM21 Manual de usuario del sistema de radio telemetría*; o, en el Sistema de ayuda de Insight, seleccione Funciones de menú > Registrador > Reponer).

Especificaciones para Tipos de termocupla específicos

	Tipo K	Tipo N	Tipo T
Rango de medición	-100°C a 1,370°C	-100°C a 1,300°C	-150°C a 400°C
Exactitud* con intervalo de muestra 0.5 s o superior	±0,5°C	±0,5°C	±0,5°C
Exactitud* con intervalo de muestra menor de 0.5 s	±1,0°C	±1,0°C	±1,0°C
Resolución	0,1°C	0,1°C	0,1°C
Color de la toma (IEC 60584-3)	Verde	Rosado	Marrón

* Habrá un error adicional de 0,01°C para cada 1°C de diferencia entre la temperatura a la cual opera el registrador (es decir, la temperatura interna del registrador) y la temperatura a la cual fue calibrado. Para obtener datos de exactitud más detallados, contacte con Fluke Process Instruments.

Debido al continuo desarrollo de productos, las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

LEDs del registrador

El registrador cuenta con dos juegos de dos LED:

- **Verde/rojo y amarillo** muestran el estado de la **batería**.
- **Rojo y verde** muestran el estado del **registrador y su memoria**.

También un único LED **azul** para mostrar el estado de **Bluetooth**

Para ver una **demonstración animada** de todas las secuencias de LED: en Insight, seleccione Ayuda > Secuencias LED; o, en el sistema de ayuda de Insight, seleccione Introducción > LED del registrador.

LEDs del estado de batería

Verde/Rojo	Amarillo	Significado
Apagado	Apagado	La batería tiene por lo menos el 20% de la carga completa (el cargador no está conectado), o... El cargador está conectado pero el registrador está adquiriendo datos (en cuyo caso el LED verde de estado del registrador estará destellando), o... Falla con batería o registrador.
Apagado	Destellando cada 5 segundos	La batería tiene el 20% o menos de la carga completa (el cargador no está conectado).
ROJO	Apagado	Batería en carga rápida (conectada a cargador).
ROJO, destellando y apagándose brevemente cada 5 segundos	Apagado	Batería en carga lenta (conectada a la PC).
VERDE	Apagado	Carga completa (cargador o PC conectados).
ROJO doble destello cada segundo	Apagado	La batería no se sometió a preacondicionamiento y probablemente está dañada.

LED de estado del registrador

Rojo	Verde	Significado
Los LEDs rojo y verde cada uno destellan 5 veces, <i>alternándose</i> entre sí		Registrador repuesto correctamente.
Los LEDs rojo y verde destellan continuamente, <i>alternándose</i> entre sí, al intervalo de muestra *		Registrador esperando el disparo (vea pág. 33) (en la mayoría de casos, excepto en lo indicado a continuación).
Los LEDs rojo y verde dan continuamente destellos dobles <i>juntos</i> , cada 5 segundos		Registrador esperando el disparo del botón START para una segunda subsecuente corrida en el modo de múltiple-corrida (vea pág. 35).
Encendido	Destellando al intervalo de muestra *	Registrador esperando el disparo pero uno o más de los canales de entrada habilitados están en circuito abierto.
Los LED rojo y verde destellan <i>juntos</i> , al intervalo de muestra *		Todas las sondas están por encima de la temperatura de disparo, por lo que el registro de datos no puede dispararse por Ascenso de temperatura (o, si se fija Disparo por descenso, todas las sondas están por debajo del punto de disparo). Reponer disparo por temperatura (vea pág. 33).
Apagado	Destellando cada intervalo de muestra*	Registrador adquiriendo datos.
Destella 5 veces	Apagado	Se logró una conexión entre el cable de comunicaciones y el registrador.

continuación >>

Rojo	Verde	Significado
Destellando cada 5 segundos	Apagado	El registrador tiene datos en memoria que no se han descargados. (El registrador se apagará después de 5 minutos)
2 destellos rápidos cada segundo	Apagado	El registrador está demasiado caliente para comenzar a registrar (después de presionar el botón START).
Destellando cada segundo	Apagado	Error interno. (El registrador se apagará después de 5 minutos)

* El intervalo de destello está realmente entre 0,5 y 5 s.

Otras secuencias

Si el registrador tiene habilitada la comunicación Bluetooth, el LED azul destellará azul cada 5 segundos mientras **Bluetooth esté activo**.

Cuando los botones verde y rojo se presionan juntos para **apagar el registrador** (vea abajo), los cinco LED destellan juntos, una vez.

Acciones del botón Start/Stop

Acción	Resultados	Notas
Presione el botón VERDE (presión breve).	Enciende el registrador.	
Presione el botón VERDE (presión de 0.5 segundo) después de que los datos de la previa corrida se hayan descargado o que el registrador se haya repuesto	Inicia el registro.	Si el registrador no se repuso después de la corrida previa, se utilizan las opciones de reponer más recientes (intervalo de muestra, selección de sonda, etc.) de forma predeterminada. En modo telemetría, el registrador también inicia el envío de datos.
Presione el botón VERDE cuando el registrador contenga 'datos actuales', es decir, datos que aún no se han descargado.	Si está en modo de corrida simple o en modo de múltiple corrida y se han realizado 10 corridas (pág. 35), el registrador se enciende (pero no comenzará una nueva corrida ni eliminará datos). Si está en modo de múltiple corrida y se han realizado menos de 10 corridas, el registrador inicia el registro.	Cada corrida de una corrida múltiple se realizará usando las mismas opciones de recolección de datos, hasta que se reponga el registrador.

continuación >>

Acción	Resultados	Notas
Presione el botón ROJO (presión de 0.5 segundo).	Se detiene el registro. Como confirmación, los LED rojo y verde del estado del registrador destellan una vez. <i>NOTA No funciona si se ha desactivado el funcionamiento del botón STOP (vea pág. 43).</i>	Los datos se conservan en memoria. El registrador no puede reiniciarse hasta que los datos se hayan descargado (a menos que esté en el modo de múltiple corrida, pág. 35). El LED rojo destella cada 5 seg. para advertir que hay datos en memoria. Si está en modo telemetría, también enviará una señal de 'final de corrida' para terminar la corrida en tiempo real.
Presione los botones VERDE y ROJO juntos durante 5 segundos.	El registrador se apaga. Los cuatro LED destellan juntos, una vez. <i>NOTA Si el cable de comunicaciones está conectado, el registrador permanece alimentado y no puede apagarse de esta manera; desconecte el cable e intente nuevamente (vea también pág. 43 para deshabilitar el botón STOP).</i>	Los datos se conservan en memoria. Las previas opciones de reposición se mantienen como valor predeterminado actual.

Batería

El registrador usa un paquete de celdas recargables de níquel, metal e hidruro (NiMH): 2,4 V, 500 mA-h. Cuando transcurre su vida de servicio, el paquete de baterías puede ser reemplazado por el usuario; vea pág. 21. Solo las baterías suministradas por Datapaq son apropiadas.

Vida de la batería

La vida de una batería de un tipo dado es afectada por los siguientes factores.

- **Temperatura de operación** – Esencialmente, a mayor temperatura ambiente en que opera la batería, menor vida tendrá. Las baterías que operan en una gran parte del ciclo del proceso a temperaturas relativamente bajas, tendrán una vida más larga que aquellas que operan para la mayor parte del ciclo de proceso a las máximas temperaturas de operación.
- **Intervalo de muestra** – A menor intervalo de muestra, menor vida de la batería. Esto se debe a la potencia que se consume cada vez que el registrador toma una lectura. Un intervalo pequeño de muestra obtendrá la máxima cantidad de información, pero esto debe balancearse contra la mayor carga de batería requerida.
- **Operación con telemetría RF** – Enviar datos a un receptor fuera del horno requiere casi el doble de energía sólo para leer y almacenar los datos.

Dados los factores que pueden afectar la vida de una batería, obviamente es difícil predecir su vida con exactitud. Los LEDs en el registrador darán la mejor indicación

de cuando la batería está baja. En las propias condiciones del usuario, la experiencia indicará rápidamente la vida típica de la batería; debe mantenerse un registro para las primeras corridas, anotando el intervalo de muestra y si se utilizó telemetría. Los siguientes datos pueden servir como una guía – aunque los valores dados aquí solo son una indicación de la vida de batería que puede esperarse.

Los siguiente datos para un registrador de 12 canales pueden servir como una guía – aunque los valores dados aquí no son más que una indicación de la vida de batería que puede esperarse.

No. de canales	Intervalo de muestra (seg.)	Temperatura del registrador	Vida de batería (hrs)	
			Sin radio telemetría	Radio telemetría usada
6	0,05	25°C	14	–
6	0,05	75°C	14	–
6	0,5	25°C	20	–
6	0,5	75°C	16	–
6	1	25°C	38	10
6	1	75°C	29	10
6	5	25°C	110	22
6	5	75°C	90	20
6	20	25°C	175	55
6	20	75°C	155	48

No. de canales	Intervalo de muestra (seg.)	Temperatura del registrador	Vida de batería (hrs)	
			Sin radio telemetría	Radio telemetría usada
12	0,05	25°C	14	–
12	0,05	75°C	13	–
12	0,5	25°C	12	–
12	0,5	75°C	10	–
12	1	25°C	24	9
12	1	75°C	19	8
12	5	25°C	85	20
12	5	75°C	70	18
12	20	25°C	150	50
12	20	75°C	135	47

Nivel de carga de las baterías

Si la carga de la batería cae a 20% del nivel máximo, será indicado por los LED del registrador (pág. 14).

Cuando está conectado a la PC, el **software Insight** muestra nivel de carga de la batería del registrador como un porcentaje de carga completa, de la manera siguiente:

- En el diálogo principal Reponer registrador (pág. 31).
- Cuando se utilizan asistentes que reponen el registrador.
- Durante la configuración de las comunicaciones (pág. 29).
- Cuando se utiliza el cuadro de diálogo Herramienta en tiempo real durante el uso del sistema opcional de radio telemetría TM21.

Voltaje de batería

El registrador registra el voltaje de la batería durante una corrida de perfil. Esto se descarga después para almacenarse en el archivo-paq y puede visualizarse en la pantalla junto con el perfil de temperatura. Vea pág. 43.

Apagado automático

Para ahorrar vida de la batería, el registrador se **apagará automáticamente** en las siguientes situaciones.

- El cable de comunicaciones está desenchufado cuando el registrador no contiene datos que no se han descargado (por ejemplo, después de una descarga) y el registrador no se ha repuesto.
- La PC está apagada mientras el registrador está conectado a ella.
- El registrador contiene datos de una corrida anterior que no han sido descargados (el LED rojo de estado del registrador destellará cada 5 segundos), y ha estado en este estado durante 5 minutos. Note que:
 - El apagado no causará que estos datos se pierdan.
 - Los datos seguirán marcados como 'aún no descargados', reduciendo las posibilidades de borrarlos accidentalmente.
- Los LED de estado del registrador han estado indicando un error (el LED rojo destella cada segundo) durante 5 minutos.

*Cuando el registrador está conectado a una PC encendida mediante el cable de comunicaciones, el registrador se **alimenta vía USB** y no se apagará automáticamente.*

El registrador **se encenderá automáticamente** en las siguientes situaciones.

- El cable de comunicaciones (conectado a una PC encendida) esté conectado. El registrador está listo para comunicarse con la PC.

- El botón START está presionado. El registrador reanudará el modo en que se encontraba cuando se apagó, por ejemplo, los datos aún no descargados seguirán protegidos contra borrado accidental.

Carga

Recargue la batería de la siguiente manera.

1. Conecte el cable de comunicaciones al registrador.
2. Si está cargándose de la **alimentación de la red** (carga rápida):
 - Conecte el cargador de batería a la red eléctrica, y luego.
 - Conecte el cable al cargador.
 - De forma alternativa (carga lenta), conecte el cable al **puerto USB** de una PC que ya está encendida.

ADVERTENCIA

*Use solamente el cargador de batería para la red eléctrica de Datapaq suministrado con su registrador. Usar un **cargador que no ha sido aprobado** por Fluke Process Instruments junto con su registrador podría provocar lesiones severas o la muerte.*

No use el cargador suministrado con el DP5 para intentar cargar el registrador Datapaq Q18 (ese registrador no se cargará).

*No cargue la batería en un **ambiente húmedo**, por ejemplo, al exterior. Esto podría causar lesiones severas o la muerte.*

*Cargue las baterías solo dentro un **rango de temperatura** 5–45°C (cargador conectado a la red) o 0–85°C (puerto USB de la PC).*

Una carga completa se obtiene en cerca de 1,5 horas mediante una carga de la red, o en cerca de 14 horas cargando desde una PC. La indicación del estado de batería/carga es proporcionada por LEDs de color en el registrador (vea pág. 14).

Después de cargar de la red durante 10 minutos, la carga de la batería será suficiente para una típica corrida de perfil de reflujo de 12 minutos cuando se usan 12 canales y un intervalo de muestra de 0,2 segundos (sin telemetría).

El registrador monitorea en forma inteligente la batería, asegurando que jamás de sobrecargue. Es decir, si dejamos al cargador de la red o la PC conectados al registrador, el registrador siempre estará en carga y listo para usar. Esto no dañará la batería ni reducirá su vida útil.

Cuando se conecta a la PC durante la reposición (pág. 31) y descarga (pág. 38), el registrador estará cargando.

Tenga en cuenta que el registrador no se cargará mientras recolecta datos. El cargador de red o PC puede conectarse al registrador durante el registro, pero la carga se detendrá en cuanto comience la recolección de datos.

Un **nuevo paquete de batería** – o uno que no se haya usado durante varios meses – debe cargarse durante 24 horas antes de usar.

Las baterías NiMh se descargan lentamente incluso cuando no están en uso y necesitarán cargarse si se dejan sin usar por más de tres semanas.

ADVERTENCIA

Si el registrador no está en uso regular, **la batería debe cargarse al menos cada 3 meses**. Si no se realiza esto, la batería puede drenar a un nivel donde se no se puede recargar correctamente.

Si no la usa durante un **período prolongado**, quite el paquete de batería del registrador para evitar fugas de la batería y los daños resultantes.

Reemplazo de baterías

ADVERTENCIA

Use solamente el paquete de batería Datapaq correcto, BPI080. El uso de baterías no aprobadas puede provocar una **fuga de la batería** que produciría humos tóxicos y causaría irritación respiratoria y quemaduras químicas en la piel. Nunca use un paquete de batería dañado (por ejemplo, con la cubierta termoretráctil dividida, conductores separados, etc.).

Mantenga los paquetes de batería **limpios y secos**. Limpie los conectores sucios con un paño seco y limpio.

No **desarme ni aplaste** los paquetes de baterías.

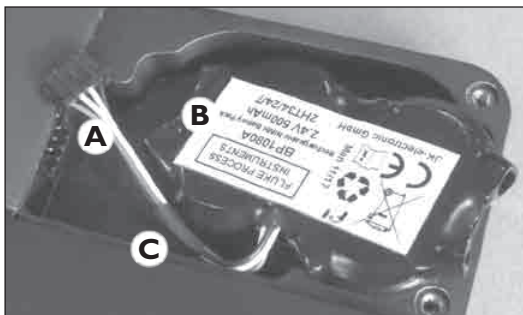
No coloque baterías cerca de **calor o fuego**, ni bajo **luz solar directa**.

El registrador emplea memoria no-volátil, de modo que, incluso cuando se quita la batería para reemplazarla, los datos almacenados no se perderán.

La vida de servicio de las baterías recargables NIMH es cerca de tres años o 1000 ciclos de carga/descarga.

El paquete de baterías es reemplazado fácilmente por el usuario, de la manera siguiente.

1. Asegúrese de que el registrador esté **apagado**: presione los botones verde y rojo juntos durante 5 segundos.
2. En la parte posterior del registrador, desatornille los dos tornillos (marcados con flechas) que aseguran la **tapa de la batería**.



3. Levante el paquete de baterías de su posición y desenchufe con cuidado el **conector del paquete de baterías (A)**, se muestra por separado).

ADVERTENCIA

No tire ni sostenga paquetes de batería (sean viejos o nuevos) por sus conductores de conexión.

4. Quite el **paquete de batería viejo (B)** y deséchelo adecuadamente (vea pág. 24).
5. Conecte el **nuevo paquete de baterías** y colóquelo en el compartimiento de baterías con sus cables de conexión a lo largo del compartimiento (**C**). Tenga cuidado de no dejar residuos en el compartimiento de la batería, ya que podrían ocasionar alguna falla.
6. Cierre la **tapa del compartimento de baterías**, asegurándose de que los cables de conexión no queden atrapados por la tapa. Asegure la tapa con los dos tornillos.
7. **Cargue completamente** antes del primer uso (vea pág. 20).

Protección de sobretemperatura

El registrador y el software Insight trabajan juntos para reducir la probabilidad de que se registren daños, debido a que la temperatura interna sea demasiado alta. (Para el rango de temperatura de operación del registrador, vea pág. 13.)

- Se puede instruir a Insight para **mostrar un mensaje de advertencia si se intenta una reposición** (pág. 31), o para **prevenir una reposición**, mientras el registrador está por encima de una temperatura especificada (por defecto 45°C); vea pág. 43.
- Si se inicia el registro sin reponer el registrador utilizando Insight (es decir, solo pulsando el botón START y por lo tanto usando las opciones de reposición anteriores, vea pág. 36), el registrador **no iniciará el registro** si su temperatura interna es superior a 45°C. El LED rojo de estado del registrador mostrará dos rápidos parpadeos cada segundo.
- Si la temperatura interna del registrador excede 75°C (cuando está equipado con baterías NiMH o alcalinas) o 115°C (cuando está equipado con batería de litio), se apaga, para preservar los datos ya recogidos. Cuando los datos se descarguen, Insight advertirá que esto ha ocurrido.

El registrador registra su temperatura interna durante una corrida de perfil. Para acceder a estos datos, vea pág. 43.

Para verificar la temperatura interna actual del registrador cuando se conecta a una PC que está ejecutando Insight, seleccione Registrador > Configuración y haga clic en 'Diagnóstico' (pág. 29). La temperatura también se muestra en el diálogo Reponer (pág. 31).

Prueba y calibración

Se recomienda que Fluke Process Instruments pruebe y calibre el registrador por lo menos una vez al año. El procedimiento de calibración de comprende:

- Inspección del registrador, externa e internamente.
- Prueba de batería y carga.
- Prueba de ciclo de calor de hasta 14 horas en los hornos de Fluke Process Instruments.
- Prueba de estabilidad, usando una fuente de temperatura estable y diversas temperaturas ambiente.
- Calibración actualizando el firmware de su registrador.
- Emisión de un certificado que pueda ser identificable para normas de calibración UKAS o NIST.

Para calibrar su registrador, envíelo al Departamento de servicio de Datapaq (vea pág. 54).

Para una certificación y trazabilidad completas, los datos de calibración se almacenan en cada registrador para acceso instantáneo por parte de los ingenieros de Datapaq. Para **imprimir un certificado de calibración** para un registrador, en Insight seleccione Archivo> Imprimir certificado de calibración (*NOTA no disponible con todas las versiones de Insight*), y luego elegir si desea imprimir un certificado para:

- El registrador utilizado para crear el archivo-paq actualmente visualizado (perfil de temperatura). o
- El registrador (si hay alguno) conectado actualmente a la PC.

Para obtener la máxima exactitud, Insight puede utilizar los datos de calibración del registrador para crear un **archivo de factor de corrección de registrador** que se puede aplicar a los datos del perfil de temperatura descargado (*NOTA no disponible con todas las versiones de Insight*). El archivo puede crearse de datos de calibración:

- Introducidos manualmente, o
- Contenido en el registrador, o
- Que están contenidos en un archivo-paq.

Para **crear** un archivo de factor de corrección de registrador, ejecute el Asistente de factor de corrección de registrador (seleccione Archivo > Nuevo > Factores de corrección de registrador). Para que **se pida aplicar** un archivo de factor de corrección siempre que se descarguen datos, seleccione Herramientas > Opciones > Registrador, y marque 'Pedir factores de corrección al descargar'.

Incluso sin la creación de un archivo de factor de corrección de registrador, el registrador puede configurarse para aplicar la corrección del registrador a los datos recogidos **automáticamente** cada vez que se descarguen datos. Conecte el registrador a la PC, y en Insight seleccione Herramientas > Opciones > Registrador, y marque 'Aplicar automáticamente la corrección del registrador al descargar' (NOTA: no disponible con todas las versiones de Insight).

*Para una descripción completa de los factores de corrección del registrador, consulte 'Factores de corrección' en el **sistema de ayuda** de Insight.*

*Para llevar a cabo sus propias pruebas básicas de la operación del **registrador** y sus **termocuplas**, vea **pág. 53**.*

Eliminación de baterías y registradores

Siempre cumpla las regulaciones legales aplicables para reciclar y desecho de desperdicios. Para detalles de reciclaje de los productos Fluke Process Instruments dentro de la Unión Europea, visite www.fluke.com.



Según la Directiva WEEE de la Unión Europea, los usuarios deben devolver **todas las baterías NiMH y todos los registradores** (ya sea que contengan baterías o no) a Fluke Process Instruments para su eliminación al final de su vida útil.

Restricciones de uso



Las siguientes consideraciones generales se aplican al uso del registrador y su equipo asociado. Por razones de salud y seguridad y para evitar daños o perjuicios al registrador, a otros equipos y al medio ambiente, **siempre tenga en cuenta las siguientes restricciones y precauciones**.

Para conocer las especificaciones del registrador, vea la **pág. 11**.

- El registrador **no está aprobado para uso en atmósferas potencialmente explosivas** tal como se definen en las directivas ATEX de la Unión Europea **No use el registrador en dichas atmósferas: existe riesgo de lesiones severas o la muerte**.

continuación >>

- Es indispensable usar el registrador con la **barrera térmica correcta de Datapaq** para su proceso individual, como fue suministrada y aprobada por Fluke Process Instruments. No usar la barrera aprobada apropiada, o usarla de manera apropiada (como usarla por encima de la temperatura especificada, o por más tiempo que el especificado, o con una oportunidad insuficiente para un enfriamiento adecuado entre corridas de perfil), puede causar daños catastróficos al registrador de datos o a otros equipos, y puede poner en peligro la salud. En especial, exceder el rango especificado de temperatura del registrador durante cualquier lapso de tiempo puede provocar una **fuga de la batería** que produciría humos tóxicos y causaría irritación respiratoria y quemaduras químicas en la piel. Por las mismas razones, nunca use una barrera térmica dañada.
- Asegúrese de que todas las dimensiones de su conjunto registrador/ barrera/accesorio sean tales que **queden cómodamente dentro del horno** en todas las etapas del proceso. Preste especial atención a las manijas, seguros, etc. y a las termocuplas de contacto. No hacerlo puede provocar que el conjunto se atasque en el horno con el consiguiente sobrecalentamiento y daño potencialmente grave para el equipo. La fuga resultante de la batería y el proceso de recuperación del equipo pueden causar quemaduras en la piel e irritación respiratoria.
- **Baterías:**
 - Use solamente el cargador de batería para la red eléctrica de Datapaq suministrado con su registrador. Usar un **cargador que no ha sido aprobado** por Fluke Process Instruments junto con su registrador podría provocar **lesiones severas o la muerte**.
 - No cargue la batería en un **ambiente húmedo**, por ejemplo, al exterior. Esto podría causar **lesiones severas o la muerte**.
 - Siempre use las baterías Datapaq correctas (vea pág. 21). El uso de baterías no aprobadas puede provocar una **fuga de la batería** que produciría humos tóxicos y causaría irritación respiratoria y quemaduras químicas en la piel. Nunca use un paquete de batería dañado (por ejemplo, con la cubierta termoretráctil dividida, conductores separados, etc.).
 - Si se carga de la red, **primero conecte el cargador de batería a la red**, es decir, antes de conectar el registrador.
 - Cargue las baterías solo dentro un **rango de temperatura 5–45°C** (cargador conectado a la red) o 0–85 °C (puerto USB de la PC).
 - Mantenga los paquetes de batería **limpios y secos**. Limpie los conectores sucios con un paño seco y limpio.
 - No **desarme ni aplaste** los paquetes de baterías.
 - No coloque paquetes de baterías cerca de **calor o fuego**, ni bajo **luz solar directa**.

continuación >>

- Si no lo utiliza durante un **período prolongado**, quite el paquete de batería del registrador para evitar la fuga de la batería y los daños resultantes.
- No use el registrador, ni otro equipo Datapaq, en **ambientes de proceso húmedos/mojados ni en atmósferas corrosivas**, a menos que sea específicamente aprobado para tal uso por Fluke Process Instruments. Podría dañarse el equipo.
- Nunca conecte termocuplas a la **energía eléctrica de la red**, ni permita que las termocuplas hagan contacto con un **elemento de calentamiento del horno**. Esto podría causar **lesiones severas o la muerte**.
- Tenga cuidado al manipular los cables de termocupla para evitar daños accidentales a los ojos con **puntas de termocupla afiladas** .
- Use **termocuplas de PTFE** solamente dentro de su rango de temperatura aprobado. Su uso a mayores temperaturas produce humos tóxicos irritantes. Vea el *Manual de usuario* de su sistema Datapaq Tracker.
- Nunca transporte el registrador **sujetando el cable de comunicaciones o las termocuplas conectadas**. Esto puede provocar lesiones al dejar caer el registrador en su cuerpo y dañar el cable, las termocuplas o las tomas.
- A su retiro del horno, la **barrera térmica y el registrador estarán lo suficientemente calientes como para quemar la piel** – incluso aunque su temperatura no parezca estar tan alta. Use guantes de protección.
- No saque el registrador de la barrera térmica **volteándolo fuera de la barrera**. Esto puede provocar lesiones al dejar caer el registrador en su cuerpo y dañar el registrador.
- El usuario no debe **en ningún caso intentar desmontar o reparar** el registrador (solo puede reemplazar las baterías, pág. 21). Cualquier intento de este tipo puede causar fuga de la batería y causar quemaduras en la piel e irritación respiratoria, e invalidará cualquier acuerdo de garantía o de servicio existente con Fluke Process Instruments. Para obtener información sobre el Departamento de servicio de Datapaq, vea pág. 54.

Uso del registrador con Insight Software

Vea el manual dedicado a su sistema para mayores detalles sobre:

- Elección de barreras térmicas y sondas de termopar apropiadas.
- Instalación del registrador en la barrera.
- Realización de una corrida de perfil de temperatura de un producto instrumentado y el conjunto registrador/barrera a través de su horno o kiln.

Antes de que el registrador se use por primera vez, usted debe:

1. **Instalar** el software Insight (vea abajo).
2. Establecer **comunicación** entre el registrador y la computadora y el software (pág. 29).

Antes de cada corrida de perfil, usted:

3. **Reponer** el registrador para prepararlo para recibir datos recientes (pág. 31).

Después de que el conjunto registrador/barrera se recupere del horno, usted:

4. **Descargará** los datos del registrador (pág. 38).

Estas etapas se describen abajo.

Instalar/quitar software Insight

Cuando se usa Datapaq Insight con el registrador DP5, se necesita la siguiente mínima **especificación de computadora**.

Datapaq Insight requiere la siguiente mínima especificación de computadora.

- 1 GHz procesador.
- 2 Gb RAM.
- Monitor con resolución de 1024 × 768, 256 colores.
- 100 Mb de espacio libre en el disco duro.
- Unidad de DVD.
- 1 puerto USB libre.
- Microsoft Windows™ Vista (solo 32-bit), 7, 8, 10 o superior.
- Microsoft Internet Explorer 4 o superior.

El registrador DP5 opera solo con Datapaq Insight v.9,0 o superior.

Instalación

Asegúrese de estar conectado en Windows en modo Administrador.

Para la mayor parte de sistemas, la instalación comenzará automáticamente al colocar el DVD Insight en la unidad. (Si no comienza la instalación, haga clic en el botón Inicio de Windows y seleccione Ejecutar; busque su unidad de DVD drive, y ejecute Setup.exe.) Como parte de la instalación, puede elegir que los archivos PDF de la documentación del usuario Datapaq se copien a su PC para una rápida visualización cuando lo desee, a través de Insight.

Siga las instrucciones en pantalla. Necesitará tener al alcance su número de licencia, el que se encuentra en:

- Su acuerdo de licencia.
- La parte exterior de la caja de su DVD.
- La parte exterior del paquete del sistema.

El vínculo del logger con el software Insight también puede realizarse mientras Windows se encuentre en modo de Administrador, y es mejor hacer esto en ese momento como parte de la instalación del software: conectar el logger con la PC y continuar el procedimiento descrito en ‘Configuración de las Comunicaciones’ (abajo). Cuando esto haya sido realizado, el operador podrá hacer uso del software Insight con el logger conectado a la PC sin estar en modo de Administrador.

Actualización

No es necesario retirar una versión existente del software antes de instalar una nueva. Los ajustes y archivos de datos utilizados con la instalación actual serán mantenidos.

Retiro

Utilice el procedimiento estándar para su versión de Windows, por ejemplo,

- *En Windows 7* – Botón Inicio > Control Panel > Programas y Características, y haga doble clic en Datapaq Insight.
- *En Windows 10* – Botón Inicio > Configuración > Sistema > Aplicaciones y características, y haga clic en Datapaq Insight.

Sistema de ayuda

Hay detalles completos sobre el uso del software Insight en su sistema de ayuda en línea: para acceder a él, haga clic en Ayuda y luego en Contenido, en el menú

principal de Insight. Luego, dentro de Ayuda, haga clic en los títulos y temas de Índice para expandirlos y leerlos.

También puede hacer clic en el botón Ayuda en cualquier diálogo – o presionar la tecla F1 – para mostrar la información de ayuda relevante a la tarea que se está realizando.

Configuración de las comunicaciones

Después de instalar Insight, es necesario establecer comunicación entre el registrador de datos y la PC, de la manera siguiente.

*En forma predeterminada, puede conectarse **solo un registrador a la vez** a la PC y no es posible conectar simultáneamente más de un registrador a diferentes puertos USB en la PC y luego elegir cuál registrador usar (pero vea pág. 49 para el uso de varios registradores).*

1. Usando el cable de comunicaciones suministrado, conecte el registrador a un puerto USB libre en la PC (para minimizar problemas de comunicaciones, conecte el cable primero a la PC y luego al registrador). El LED rojo en el registrador debe destellar cinco veces para confirmar que se ha realizado la conexión entre el cable de comunicaciones y el registrador.

Si se está conectando un registrador Datapaq a la PC por primera vez, Windows mostrará el mensaje 'Nuevo hardware encontrado' y la PC estará lista para trabajar con el registrador. Si se muestra alguna advertencia sobre la autorización de los controladores, confírmela (los controladores de Datapaq han sido probados y se instalaron cuando se instaló Insight).

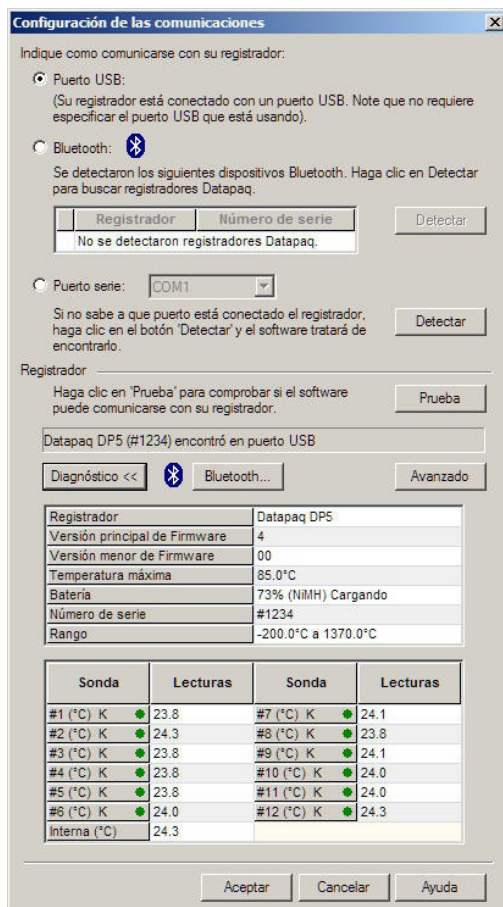
En caso de problemas para establecer la comunicación, vea pág. 51.

2. En la barra de menú del software Insight, seleccione Registrador > Configuración para abrir el diálogo Configuración de las comunicaciones.
3. Haga clic en Prueba.

Si se detecta el registrador, se muestran su tipo y el puerto al que está conectado.

ATAJO

Presionando F4 en el teclado se abre el diálogo Configuración de las comunicaciones, se comprueba la comunicación con un registrador, y se muestra el tipo de registrador y otra información (equivalente a hacer clic en Prueba en el diálogo).



Diálogo Configuración de las comunicaciones para el registrador DP5, con la sección Diagnóstico expandida.

Para mayor información sobre el registrador en uso, haga clic en el botón Diagnóstico que se muestra ahora. Los datos adicionales mostrados comprenden la versión del firmware, la máxima temperatura interna del registrador permisible, el estado de carga de la batería, el número de serie y el rango de registro de temperatura. También se muestra la temperatura actual de las sondas (actualizada cada 5 segundos) – o circuito abierto (*OC*) si no hay conectada ninguna sonda; la temperatura de la unión fría del termopar es en efecto la actual temperatura interna del registrador.

*En esta etapa se aconseja establecer la **frecuencia de la red eléctrica local** dentro de Insight. Vea pág. 43.*

Corrida de un perfil de temperatura

Siguiendo este procedimiento, usará los diálogos Reponer registrador y Descarga del registrador para correr un perfil de temperatura **sin telemetría**, es decir, los datos son reunidos por el registrador y almacenados internamente – hasta que son descargados a la PC después de que se ha completado la corrida y luego guardados como un nuevo archivo-paq (pág. 38). (Para correr un perfil usando telemetría cableada, vea pág. 45.)


*Cuando el registrador está conectado a la PC - ya sea que Insight esté en funcionamiento o no - el registrador se detecta de forma automática: se le presentará de forma predeterminada una **opción emergente para reponer el registrador o para descargar datos** de él. Si acepta una de estas opciones, se iniciará la operación (Insight abrirá primero si es necesario). Si desactiva la función emergente y luego desea reactivarla, haga clic derecho en el icono del registrador en la bandeja del sistema Windows (área de notificación).*

Reposición del registrador de datos

El registrador de datos necesita ser repuesto como sigue, antes de que pueda recibir datos recientes.

No es necesario pasar por el procedimiento de reposición si se utiliza un modo de corrida simple (pág. 35) y si se usarán las previas opciones de reposición: vea pág. 36.


*Si el registrador está **muuy caliente** por una corrida previa, Insight mostrará (en forma predeterminada) un mensaje de advertencia – mostrando la temperatura interna actual del registrador – hasta que se enfríe; Insight también se puede configurar para no permitir el reinicio en estas circunstancias (esta función es configurable; vea pág. 43).*

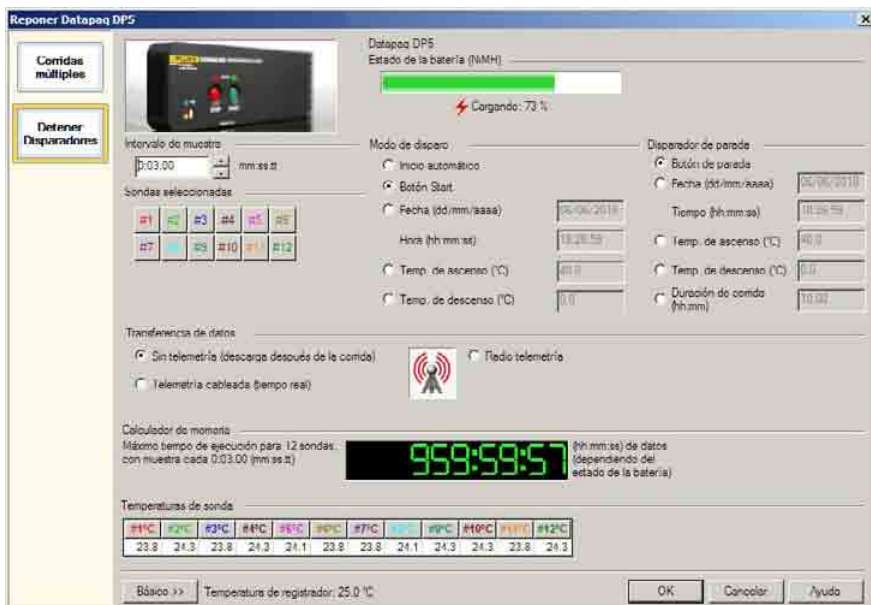
*El procedimiento descrito aquí usa el **diálogo Reponer registrador** del software Insight. Si no está seguro del proceso, puede usar en su lugar el Asistente de Reponer registrador para guiarle paso a paso a través de esta etapa de la corrida de un perfil: haga clic en  en la barra de herramientas de Insight, o seleccione Herramientas > Asistentes del menú.*

*Cualquier dato almacenado en el registrador pero todavía no analizado debe ser **descargado** antes de continuar, ya que al reponer el registrador se **borrarán permanentemente todos los datos** almacenados en él. Si se inicia el proceso de Reponer en un registrador que contiene datos de una corrida anterior que no han sido descargados, se mostrará un mensaje de advertencia (y el LED rojo de estado del registrador destellará cada 5 segundos).*

1. Use el cable de comunicaciones suministrado para conectar el registrador a un puerto USB libre en la PC; alinee el punto rojo en el conector del

registrador con el punto rojo en el enchufe del cable. (Para minimizar problemas de comunicaciones, conecte el cable primero a la PC y luego al registrador.) El LED rojo en el registrador debe destellar cinco veces para confirmar que se ha realizado la conexión entre el cable de comunicaciones y el registrador (si no destella, vea pág. 51).

- Abra el diálogo Reponer (responda a la ventana emergente al conectar el registrador, o haga clic  en la barra de herramientas de Insight, o presione la tecla de función F2, o seleccione Registrador > Reponer de la barra de menú) y especifique sus opciones de reponer.



La forma avanzada del diálogo Reponer para el registrador de 12 canales DP5. Se han seleccionado disparos de parada (pág. 34).

Intervalo de muestra Ajuste el tiempo que debe transcurrir entre cada conjunto (muestra) de puntos de datos (un punto de datos por cada sonda) que reunirá el registrador. Cuanto más corto el intervalo de muestra, más fácilmente se registrarán variaciones de corto plazo en el régimen de temperatura – pero el tiempo de registro total disponible será reducido, los datos tomarán más tiempo para descargarse a la PC después de una corrida, y la vida de la batería podría acortarse tanto, que podría no ser suficiente para algún proceso particularmente largo. En procesos de 2 a 10 minutos, como el reflujo y la soldadura en fase de vapor, se recomienda 0.5 segundo. Para conocer las limitaciones de los intervalos de muestra, vea pág. 13. Se

puede establecer un intervalo de muestra por defecto (fijo) que no se pueda editar en el cuadro de diálogo Reponer (vea pág. 43).

Sondas seleccionadas Si no usará algunas sondas durante la corrida de perfil, se prefiere excluirlas del perfil de temperatura: haga clic en los botones relevantes para deseleccionar esas sondas. El número de sondas disponible depende del modelo de registrador utilizado. *Siempre debe seleccionarse la sonda 1.*

Estado de la batería El indicador de carga da el porcentaje actual de carga completa de la batería del registrador (vea pág. 19) y un informe codificado por color:

VERDE Carga suficiente para realizar una corrida.

AMARILLO Puede ser suficiente carga para una corrida, pero está bajando.

ROJO Insuficiente carga de batería; recargar inmediatamente.

Las baterías recargables NiMH (Hidruro de níquel metal) se descargan lentamente incluso cuando no están en uso y necesitarán cargarse (pág. 20) si se dejan sin usar por más de tres semanas. Para información de la vida de la batería y de carga, vea pág. 17.

Si tiene alguna duda de que la carga de la batería sea suficiente para la próxima corrida, cancele el procedimiento haciendo clic en 'Cancelar' y recargue el registrador.

Modo de disparo Seleccione aquí un medio para iniciar el registro de datos del registrador (no todos los modos están disponibles si se utiliza el modo de múltiple corrida; vea arriba).

Inicio automático (sin disparo) El registro de datos comienza apenas el cable de comunicaciones se desconecta después de la reposición. Si es posible, conecte las termocupas al registrador antes de desconectar el registrador de la PC; esto evita que el registrador registre datos no válidos (errores de circuito abierto; vea pág. 52) hasta que las termocupas estén conectadas.

Botón START Después de la reposición, comienza el registro de datos cuando el botón verde START del registrador se presiona durante 0,5 segundo.

Fecha y hora El registro de datos comienza en una fecha y hora especificadas. La fecha actual aparece en forma predeterminada. Este modo de disparo no está disponible si el número de corridas está fijado a más de uno (vea abajo).

Ascenso de temperatura El registro de datos comienza cuando la temperatura de cualquier sonda alcanza el valor especificado mientras está ascendiendo.

Descenso de temperatura El registro de datos comienza cuando la temperatura de cualquier sonda alcanza el valor especificado.

Si se establece un modo de disparo por temperatura, el registrador también registra los datos previos al disparo; vea pág. 44.

Disparo de parada Si es necesario, puede seleccionar un medio para detener el registro de datos del registrador. Para habilitar la selección de un disparo de parada, primero haga clic en **Avanzado** en el diálogo Reponer, y después haga clic en ‘Disparos de parada’ para mostrar las opciones. Puede configurarse un disparo de parada tanto en modo de corrida simple como múltiple corrida (vea pág. 35): en modo de múltiple corrida, puede usarse un disparo de parada para detener el registro de una corrida en preparación para iniciar la siguiente.

Botón STOP El registro de datos se detiene cuando se presiona, y mantiene presionado durante 0,5 segundo, el botón rojo STOP del registrador (asegúrese de que el uso del botón STOP no esté deshabilitado; vea pág. 43.)

Fecha y hora El registro de datos se detiene a una fecha y hora especificadas. (No disponible si utiliza el modo de múltiple corrida).

Ascenso de temperatura El registro de datos se detiene cuando la temperatura de *todas las sondas* alcanza el valor especificado mientras está subiendo.

Descenso de temperatura El registro de datos se detiene cuando la temperatura de *todas las sondas* alcanza el valor especificado mientras está bajando.

Duración de la corrida El registro de datos se detiene cuando ha transcurrido un tiempo especificado (a partir del inicio del registro). Tenga en cuenta que no se mostrará ninguna advertencia si usted especifica un tiempo que supera la vida esperada de la batería.

Para **deshabilitar** la operación de los disparos de parada, haga clic nuevamente en ‘Disparos de parada’. De forma alternativa, haga clic en ‘Básico’ (que también lo regresará al diálogo estándar de Reponer); las selecciones realizadas para configurar los disparos de parada se pierden.

Transferencia de datos Seleccione ‘Sin telemetría’. (Para el uso de telemetría cableada, vea pág. 45.)

Calculador de memoria Calcula el tiempo máximo para el cual el registrador puede recolectar datos, dados el intervalo de muestra y el tamaño de memoria del registrador. El tiempo disponible puede estar limitado además por el nivel de carga de la batería.

Si ha seleccionado el modo múltiples corridas (pág. 35), tenga en cuenta que el tiempo mostrado es el total disponible para todas las corridas hasta que se reponga el registrador.

Temperaturas de sonda Las actuales temperaturas medidas en cada uno de los canales del registrador son mostradas, actualizadas cada 5 segundos. Esto sirve como una comprobación útil de que las termocuplas están trabajando correctamente. (Las temperaturas de la sonda y la

temperatura interna del registrador también se muestran en el diálogo Configuración de las comunicaciones; vea pág. 30).

Temperaturas del registrador La actual temperatura interna del registrador se muestra. (Para visualizar la temperatura interna durante la corrida del perfil, como parte del archivo-paq, vea pág. 43.)

Múltiples corridas En vez de tener que descargar los datos al final de cada corrida de perfil (comportamiento por defecto), el registrador puede recolectar los datos de hasta 10 corridas antes de descargar (vea también pág. 39, pág. 41). Para habilitar este modo de múltiple corrida, primero haga clic en **Avanzado** en el diálogo Reponer y después haga clic en el botón 'Múltiples corridas' que aparecerá.

En modo de una corrida (ajuste por defecto, si no selecciona 'Múltiples corridas'):

- Los datos deben descargarse después de cada corrida.
- Al iniciar la siguiente corrida del perfil, los datos mantenidos en el registrador se borrarán automáticamente (esto no ocurre si los datos aún no han sido descargados), de modo que no hay necesidad de reponer el registrador a menos que desee cambiar las opciones de recolección de datos. (Vea pág. 36 para comenzar una nueva corrida usando las opciones previas de reposición.)
- Puede seleccionarse cualquier modo de disparo (vea pág. 33).
- Pueden usarse telemetría cableada y radio telemetría.

En modo de múltiples corridas:

- El registrador puede reunir los datos de hasta 10 corridas de perfil antes de que necesiten ser descargados (pág. 38).
- Después de realizar 10 corridas de perfiles, el registrador debe reponerse usando Insight a fin de borrar los datos del registrador y vaciarlo para corridas posteriores.
- El calculador de memoria muestra el tiempo total disponible para todas las corridas hasta que se reponga el registrador.
- Las corridas de perfil individuales pueden descargarse del registrador en cualquier momento, pero esto no libera espacio en la memoria del registrador hasta que toda la memoria se vacíe mediante una reposición usando Insight.
- Cada corrida múltiple se realizará usando las mismas opciones de recolección de datos hasta que se reponga el registrador.
- Para *iniciar la recolección de datos* de cada corrida, solo pueden seleccionarse el botón START y los *modos de disparo* por temperatura (vea pág. 33).
- *Detenga la recolección de datos* al final de cada corrida con el botón STOP. Si el botón STOP se ha deshabilitado (vea pág. 43), en su lugar establezca un *disparo de parada* para detener la recolección de acuerdo con el ascenso/descenso de temperatura o según una duración especificada (vea pág. 34). Al presionar el botón STOP

- cuando está en pausa entre corridas, siempre terminará el modo de múltiple corrida.
- No pueden usarse la telemetría cableada (pero si la radio telemetría).

Múltiples corridas y disparos de parada pueden configurarse de forma combinada.

3. Después de hacer clic en Aceptar, el registrador es repuesto y un cuadro de mensaje confirma el intervalo de muestra y el modo de disparo que usted ha establecido.
4. Desconecte el cable de comunicaciones desde el registrador; el LED de estado del registrador destella rojo y verde brevemente para confirmar la reposición del registrador - después sigue destellando alternativamente, al intervalo de muestra elegido (máximo 5 segundos entre destellos), para indicar que el registrador está a la espera del disparo. Si el modo de disparo (pág. 33) se ha fijado en Inicio Automático, el registro de datos comienza inmediatamente, y el LED verde destella al intervalo de muestra (pág. 14).

Uso de previas opciones de reposición

De corrida a corrida, el registrador retiene el último conjunto programado de opciones de reposición - incluso si la batería se ha retirado en el ínterin. Así, no es necesario pasar por el procedimiento de reposición si se van a usar las mismas opciones de reposición. En lugar de ello, solo **presione el botón START** (y manténgalo presionado hasta que los LED destellen) para iniciar la recolección de datos con las mismas opciones de reposición que antes (si el modo de disparo estaba fijado en fecha y hora, el registro comenzará, no obstante, inmediatamente). A continuación, se sobrescriben los datos de temperatura que todavía se mantienen en el registrador y que ya han sido descargados.

El registrador no iniciará el registro si:

- El registrador contiene datos que no han sido descargados (por lo tanto, o bien descargue los datos, pág. 38, o reposicione el registrador utilizando Insight y con ello elimine los datos, pág. 31).
- si...
- La temperatura interna del registrador está por encima de 45°C (vea pág. 22).

*Si se utiliza el **modo de múltiples corridas** (pág. 35), debe reponer el registrador utilizando Insight antes de iniciar una nueva serie de corridas.*

Inicio de la corrida

Vea el *Manual de usuario* de su sistema Datapaq Tracker, o consulte a Fluke Process Instruments, los detalles de la:

- Elección e instalación de **sondas de termocupla apropiadas** en su producto.
- Selección de una **barrera térmica** apropiada para el registrador.

*Asegúrese de que la **barrera térmica se ha enfriado** lo suficiente desde su último uso.*

*Antes de usar una nueva barrera por primera vez, o si presume que una barrera ha absorbido **humedad**, debe pasarla a través del proceso sin el registrador para retirar la humedad.*

Luego, cuando el registrador se haya repuesto como se indica anteriormente, proceda de la siguiente manera.

1. Conecte las **termocuplas** en las tomas numeradas del registrador de datos. Si está utilizando un archivo de proceso (pág. 40), asegúrese de que los números de sonda/toma en el registrador correspondan a los utilizados para definir los números de sonda y sus ubicaciones en ese archivo.

No levante el registrador de datos tomándolo de los cables de la termocupla. Esto dañará los cables y conectores.

2. La indicación de los **LED rojo y verde** del registrador (pág. 15) depende de su estado actual:
 - *El registro ya se ha iniciado (se estableció el inicio automático; pág. 33) – LED verde destellando al intervalo de muestra.*
 - *El registrador está esperando el inicio del disparo de recolección de datos – En la mayoría de situaciones (excepto por lo indicado abajo), los LED rojo y verde destellan alternativamente, al intervalo de muestra.*
 - *Registrador en modo de múltiples corridas y esperando para comenzar la 2.ª o subsecuente de una serie, con el botón de inicio como disparo – Dobles destellos continuos, ambos LED juntos.*
 - *Si hay alguna otra indicación LED, el registro puede ser incapaz de iniciarse; vea pág. 15.*
3. Si el modo de disparo es mediante el botón de inicio, presione y mantenga presionado el **botón de inicio** del registrador aproximadamente por 0,5 segundo hasta que el LED verde comience a destellar cada intervalo de muestra.

*El registro de datos no puede iniciarse hasta que el **registrador se haya enfriado** lo suficiente desde la corrida anterior. Si aún está muy caliente, al pulsar el botón de inicio el LED rojo de estado del registrador emitirá dos rápidos destellos cada segundo.*

4. Asegúrese de que las **superficies de sellado de la barrera estén limpias y en buen estado**. Es esencial un buen sello entre la barrera y los cables de la termocupla si el registrador debe ser protegido. Coloque el **registrador en su lugar en la barrera** (dentro del disipador de calor si se usa), con los cables de la termocupla a través del material sellante para salir de la barrera en el recorte, asegurándose de que estén lado a lado y de que no se crucen.
5. **Coloque la tapa**, asegurando un buen sello alrededor de los cables de la termocupla. Ajuste los seguros de la tapa con los pasadores de bloqueo, si están instalados.

Descarga de datos

Recupere el sistema del horno en cuanto sea seguro hacerlo.

ADVERTENCIA


La barrera térmica y el registrador estarán lo suficientemente calientes como para quemar la piel incluso aunque su temperatura no parezca estar tan alta. Use guantes de protección.

Si no retira rápidamente el registrador de la barrera térmica caliente, se podría dañar.

No saque el registrador volteándolo fuera de la barrera. Esto puede provocar lesiones al dejar caer el registrador en su cuerpo y dañar el registrador.

Consulte el Manual de usuario dedicado a su sistema Datapaq Tracker.

1. Abra la barrera térmica. Colocándolo sobre una superficie fría aumentará su velocidad de enfriamiento. (Debe comprarse una barrera térmica adicional si no hay suficiente tiempo disponible para permitir que se enfríe entre corridas de prueba).
2. Si debe detenerse manualmente la adquisición de datos, presione y mantenga presionado el botón rojo STOP del registrador hasta que los LED de estado rojo y verde del registrador destellen una vez (si se deshabilita el uso del botón STOP – vea pág. 43 – la conexión del cable de comunicaciones cuando el registrador se retira de la barrera detendrá el registro de datos del registrador). Un LED de estado rojo que destella cada 5 segundos indica datos almacenados en el registrador pero aún no descargados a la PC.


El procedimiento descrito aquí usa el diálogo Descarga del registrador del software Insight. Si no está seguro del proceso, puede usar en su lugar el Asistente de Descarga del registrador para guiarle paso a paso a través de esta etapa de la corrida de un perfil: haga clic en  en la barra de herramientas de Insight, o seleccione Herramientas > Asistentes del menú.

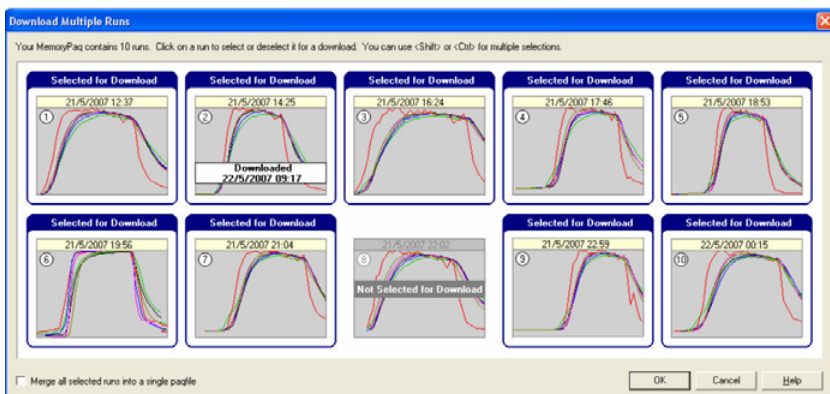
3. Retire el registrador de su barrera térmica.
4. Use el cable de comunicaciones suministrado para conectar el registrador a un puerto USB libre de la PC.

Si la recolección de datos no se ha detenido aún (ver arriba), conectar el cable de comunicaciones detendrá la recolección de datos del registrador.

Para minimizar problemas de comunicaciones: a) conecte el primer cable a la PC y luego al registrador; b) siempre use el mismo puerto USB – el que fue usado inicialmente para configurar las comunicaciones (pág. 29).

El LED rojo en el registrador debe destellar cinco veces para confirmar que se ha realizado la conexión entre el cable de comunicaciones y el registrador.

5. Abra el diálogo Descarga del registrador (responda a la ventana emergente al conectar el registrador, o haga clic en  en la barra de herramientas, o presione la tecla de función F3, o seleccione Registrador > Descargar de la barra de menú).



Descarga de datos desde múltiples corridas de perfil almacenados en el registrador (no en algunos productos Insight; vea el texto). En este ejemplo, todos los perfiles excepto el N.º 8 son seleccionados para descarga; el perfil No. 2 ya se ha descargado, pero ahora se descargará nuevamente; los perfiles no se combinarán.

6. Si el registrador contiene datos de **múltiples corridas**, Insight muestra vistas en miniatura numeradas de cada perfil, con la hora de la recolección de los datos (excepto en algunos productos Insight; vea a continuación). Todo perfil cuyos datos ya han sido descargados está marcado en la pantalla. En forma predeterminada, todos los perfiles serán seleccionados para descarga, a menos que contengan menos de 10 puntos de datos. Haga clic en la vista en miniatura para deseleccionar cualquiera que no desea descargar. Puede seleccionar **Combinar todas las corridas seleccionadas en un solo archivo-paq**: esto combinará los datos en un solo archivo-paq (para

obtener una explicación de la combinación, vea Funciones de Menú > Archivo > Utilidades en el sistema de ayuda en línea). Haga clic en ‘Aceptar’ para empezar a descargar los datos de los perfiles seleccionados; haga clic en ‘Cancelar’ para anular las descargas.

La descarga de las corridas individuales del registrador no borra esas corridas de la memoria ni crea espacio para que se agreguen corridas adicionales. La única forma de borrar los datos de la memoria del registrador es realizando una reposición usando Insight (pág. 31), y esto borra todos los datos de la corrida de perfil almacenados en el registrador.

En algunos productos de Insight, no se pueden seleccionar corridas individuales para su descarga: En cambio, se descargan todos los perfiles en la memoria.

7. Espere mientras los datos se descargan a la PC.

Si ve el mensaje

El registrador se detuvo por sobretemperatura

se ha excedido la temperatura interna máxima permitida del registrador de datos y puede haber sufrido daño. La razón para la excesiva temperatura – que puede ser el resultado de problemas de operación del proceso o del uso de una barrera térmica inapropiada – deben resolverse antes de que se lleven a cabo corridas de perfil adicionales; contacte a Fluke Process Instruments para asesoría.

*Se mostrará un mensaje de advertencia si el registrador ha dejado de registrar datos debido a **batería baja**.*

En todos los casos, los datos registrados hasta el punto de error se habrán preservado.

*Para las **acciones recomendadas** a fin de responder a mensajes de error, vea **pág. 51**.*

8. Si está habilitado, aparecerá el diálogo **Seleccionar proceso** o el diálogo **Seleccionar horno, receta y producto** para que usted pueda elegir un archivo de proceso, de horno, de receta o de producto que se aplicará a los resultados. Haga clic en ‘Sin proceso’ o en ‘Cancelar’ si no desea aplicar ninguno.

*Un **archivo de proceso** le permite ver el perfil de temperatura en relación con las zonas del horno mientras el perfil aparece en pantalla durante la corrida. Consulte el software Insight para una introducción a los archivos de proceso: presione la tecla de función F1, o seleccione Ayuda > Contenido de la barra de menú, y haga clic en la sección ‘Archivos de proceso: Horno, Receta, Producto’.*

Si normalmente no va a querer aplicar un archivo de proceso a los resultados, puede optar por no mostrar el diálogo Seleccionar proceso inmediatamente después de una descarga (de la barra de menú, seleccione Herramientas > Opciones > Archivo de proceso); un archivo de proceso todavía puede ser aplicado posteriormente.

9. Los datos recientemente descargados aparecen en la pantalla en forma numérica y gráfica. Guarde los datos como un 'archivo-paq' (seleccione Archivo > Guardar o Guardar como).

Los datos de su corrida del perfil ahora pueden visualizarse, imprimirse y analizarse si lo desea; vea más detalles en el sistema de ayuda en pantalla de Insight.

Los medios de proceder a la **siguiente corrida de perfil** después de la descarga del registrador dependen del contenido de la memoria del registrador, o si el registrador está en modo de corrida múltiple o simple (pág. 35), de si usted desea cambiar los parámetros de recolección de datos.

- Registrador en **modo de múltiples corridas**:
 - Si la memoria del registrador contiene **nueve o menos corrida de perfil** (ya sea que se han descargado o no), **el registro de datos para la siguiente corrida puede iniciarse mediante el disparador seleccionado en la última reposición** (por ejemplo, el botón START o el ascenso de temperatura; vea pág. 33); también se pueden usar las otras opciones anteriores de recolección de datos.
 - Si la memoria del registrador contiene **10 corridas de perfil** (hayan sido descargadas o no), **auna nueva corrida no se puede iniciar hasta que la memoria del registrador se haya vaciado al restablecerla usando Insight** (pág. 31).
- Registrador en **modo de una sola corrida**:
 - Al iniciar la siguiente corrida del perfil, los datos mantenidos en el registrador se borrarán automáticamente (esto no ocurre si los datos aún no han sido descargados), de modo que no hay necesidad de restablecer el registrador a menos que desee cambiar los parámetros de recolección de datos (vea pág. 36).
- Para ambos **modos de corrida múltiple y simple**:
 - Para iniciar una nueva corrida con **diferentes opciones de recolección de datos**, reponga el registrador utilizando Insight (pág. 31).

Preparación de los datos para el análisis

Para detalles completos sobre las potentes capacidades de análisis de Insight, vea el sistema de ayuda en línea: en la barra de menú de Insight, seleccione Ayuda > Contenido > Análisis de datos. Antes de empezar un análisis completo de los datos descargados, puede ser aconsejable que:

- Aplique un archivo de proceso, si no lo ha hecho aún (vea pág. 40).
- Especifique la posición de inicio del horno en los datos (vea abajo).
- Registre todas las notas específicas para la corrida de perfil (vea abajo).

Especificación de inicio de horno/kiln

Si no ha aplicado un archivo de proceso, o si el archivo de proceso que aplicó no especificó que la **posición de inicio del horno/kiln** sea ajustada, puede desear ajustarla ahora: desde la barra de menú, seleccione Proceso > Ajustar inicio de horno/kiln, o use el menú de clic derecho.

Esto puede ser valioso ya que permite que diferentes archivos-paq, es decir, datos de diferentes corridas de perfiles de temperatura, sean comparados entre sí. Si no desea ajustar el punto de inicio del horno/kiln en este momento, puede hacerlo en cualquier momento posterior.

Para una explicación del inicio del horno y cómo ajustarlo, haga clic en el diálogo Ajustar inicio del horno.

Si está usando **Insight para Kiln Tracker**, y si no se han configurado sondas de horno, puede seleccionar Proceso > Ajustar inicio del horno (o usar el menú de clic derecho) para introducir una duración del proceso; esto agregará un marcador en el gráfico para mostrar el **extremo del horno**. Para eliminar el marcador, establezca la duración a cero.

Puede verse información sobre el registrador y el proceso de recolección de datos para el archivo-paq (incluyendo hora/fecha, modo de disparo y máxima temperatura interna del registrador) en el diálogo **Propiedades de archivo-paq** (seleccione Archivo > Propiedades, o haga clic derecho sobre el gráfico y seleccione desde el menú emergente).

Almacenamiento de notas e impresión de uniforme

Para usar Insight para almacenar cualquier **nota o foto** con las que puede desear asociar los datos de corrida de perfil, seleccione Editar > Notas.

Para seleccionar las opciones para **imprimir un informe personalizado** de los datos de corrida de perfil y sus resultados de análisis, seleccione Archivo > Opciones de impresión.

Detalles y ajustes predeterminados del registrador

Los ajustes predeterminados para varias de las variables del registrador se pueden establecer usando Insight. Seleccione Herramientas > Opciones > Registrador (y haga clic en 'Avanzado' para algunas funciones):

- Número de sondas predeterminado.
- **Modelo y número de identificación** (número de serie) del registrador.
- Información **de calibración**, incluyendo la habilitación de una advertencia para recalibración y opciones de ajuste para aplicar la corrección del registrador. Para obtener más información, vea pág. 23.
- El uso de un mensaje de advertencia y/o la desactivación de Reponer si el **registrador está más caliente que una temperatura especificada** (por defecto 45°C).
- Capacidad para visualizar los perfiles de la **temperatura interna** y/o el **voltaje de la batería** para la corrida: estos aparecen las Ventanas de gráficos y de análisis como si fueran datos de sondas adicionales; el voltaje de la batería se muestra en el eje Y a la derecha del gráfico. La visualización de ambos está desactivada por defecto: para activarla, en Insight seleccione Archivo > Propiedades > Avanzado. Además, la descarga de datos de temperatura interna del registrador al archivo-paq está desactivada por defecto: si desea ver estos datos, la descarga debe estar habilitada en la ficha Registrador del diálogo Opciones globales *antes de correr el perfil*.
- Capacidad para descargar y visualizar los **datos previos al disparo** (ver abajo).
- **Intervalo de muestra** por defecto (fijo) que no se puede editar en el cuadro de diálogo Reponer (pág. 31). El valor introducido está sujeto a los intervalos máximo y mínimo permitidos (vea pág. 13).
- **Frecuencia del suministro de electricidad local**. Configurar este ajuste correctamente aumenta la eficiencia del rechazo del ruido del registrador, y por lo tanto proporciona mediciones más estables: 50 Hz es la más usada, pero 60Hz se usa en Norte América, varios países en Sudamérica, y en Japón y Corea.
- Posibilidad de incluir un **marcador** dentro de los datos que se están recolectando al pulsar el botón START del registrador (ver más abajo).
- **Deshabilitar botón STOP** durante una corrida de perfil. Es decir, después de que se ha iniciado el registro, solo puede detenerse mediante la conexión del cable de comunicaciones (si es necesario, desconecte y vuelva a conectar el cable) o mediante la configuración de un disparo de parada (pág. 34).
Note que:
 - Aplicar esta opción no impide el uso del botón STOP durante la telemetría cableada.

- Establecer esta opción evita el uso del botón STOP cuando el registrador está en modo de múltiple corrida (pág. 35) y recolectando datos, pero cuando está en modo de múltiple corrida y en pausa entre corridas, el botón STOP siempre puede usarse para terminar el modo de múltiple corrida.

Para detalles completos del uso de diálogo, consulte la ayuda en línea de Insight.

Datos previos al disparo

Paro por temperatura (vea pág. 33) para comenzar el registro de datos, el registrador también registra datos antes de alcanzar este punto. Los c. 60 más recientes de estos puntos de datos se retienen en el registrador. Usted puede descargar estos datos previos al disparo ajustando un valor predeterminado (ver arriba) que luego formará parte del perfil de temperatura, encontrándose antes del punto de tiempo cero.

Si el registrador no alcanza la temperatura necesaria para iniciar el registro de datos, Insight siempre descargará los datos de disparo previo, a fin de ayudar al usuario a determinar por qué no ocurrirá el disparo.

Para características adicionales del software Insight – en particular sobre análisis de datos y el uso de archivos de proceso – consulte el sistema de ayuda en pantalla (en la barra de menú de Insight, seleccione Ayuda > Contenido).

Uso de telemetría cableada

Además del análisis sin conexión estándar, es posible un análisis en tiempo real mediante **telemetría cableada** (serie) con el software Insight cuando se usa con un horno tipo kiln intermitente o periódico (proceso en lote).

Así, con termocuplas en el borde posterior del horno kiln y conectadas al registrador fuera del horno kiln, los datos que están siendo reunidos por el registrador son transmitidos mediante el cable de comunicaciones directamente a la PC, y se puede observar como se desarrolla el perfil de temperatura a medida que se reciben los datos, es decir, en tiempo real.

Algunos procesos de hornos kiln pueden tener duraciones muy largas. En estos casos, la telemetría puede permitirle identificar los posibles problemas durante el proceso y realizar ajustes. Luego puede utilizar un segundo sistema para confirmar que la acción correctiva ha sido satisfactoria.

*El uso del **sistema de radio telemetría TM21** opcional se describe en su propio Manual de usuario.*

Corrida de un perfil de temperatura usando telemetría cableada

Siguiendo el procedimiento en este capítulo, usará los diálogos Reponer registrador y Descarga del registrador para correr un perfil de temperatura usando telemetría cableada.

La corrida de un perfil en tiempo real se realiza básicamente en la misma forma que una corrida normal (sin telemetría) (vea pág. 31, y el *Manual de usuario* de su sistema Datapaq Tracker), pero, además:

- El **cable de comunicaciones** se deja en su lugar, conectando la PC al registrador.
- Puede aplicarse un **archivo de proceso** antes que comience la corrida para que los datos puedan entenderse más fácilmente cuando aparecen en pantalla (no disponible con software Insight Furnace Surveying).
- El registrador normalmente no entrará en el horno, de modo que no es necesario usar una **barrera térmica** para protegerlo.

- Mientras la corrida está en progreso, la **visualización en tiempo real** de los datos de entrada puede personalizarse como se desee, y puede comprobarse el estado del registrador.

Restablecimiento e Inicio del registrador al usar telemetría cableada

El registrador se repone e inicia exactamente como para una corrida de perfil normal (sin telemetría) (vea pág. 31), excepto que:

- En el diálogo Reponer, seleccione **Telemetría cableada**.
- El modo **Múltiple-corrida** (pág. 35) no está disponible con telemetría cableada (pero está disponible con el sistema de radio-telemetría TM21).
- Después de hacer clic en Aceptar en el cuadro de diálogo Reponer:
 - Si está habilitado, aparecerá el diálogo **Seleccionar proceso** o el diálogo **Seleccionar horno, receta y producto** para que usted pueda elegir un archivo de proceso, de horno, de receta o de producto que se aplicará a los resultados a medida que el perfil aparece en la pantalla durante la corrida. Haga clic en 'Sin proceso' o en 'Cancelar: si no desea aplicar ninguno. (Un archivo de proceso le permite ver el perfil de temperatura en relación con las zonas del horno mientras el perfil aparece en pantalla durante la corrida. Vea pág. 40.)
 - Si está habilitado, aparecerá el diálogo **Aplicar factores de corrección** para que usted pueda elegir un archivo de factor de corrección de registrador y/o termocupla (vea sistema de ayuda de Insight) que aplicará a los resultados. Haga clic en **Sin factor** si no desea aplicar un archivo de factor de corrección.
- **Deje el cable de comunicaciones conectado** al registrador y a la PC.

*Quando el cable de comunicaciones está conectado, el registrador es **alimentado vía USB**.*

*Tenga en cuenta que el registrador **no se cargará mientras recolecta datos**. El registrador se cargará mientras está conectado a la PC durante la reposición, pero la carga se detendrá en cuanto comience la recolección de datos (vea también pág. 31)*

*En algunas circunstancias, los datos recolectados pueden estar sujetos a errores de interferencia de bucle de tierra. Si sospecha esto, debe instalar un **aislador** adecuado en la conexión USB. Solicite asesoría a Fluke Process Instruments (vea pág. 54).*

*Usted puede especificar que se solicite una **contraseña** cuando se trate de cerrar Insight mientras hay una corrida de telemetría en tiempo real en progreso: seleccione Herramientas > Opciones > General.*

*Si la **memoria del registrador se llena** durante la recolección de datos cableada, el registrador seguirá recolectando datos, pero los datos excedentes se pasarán a la PC y no se almacenarán en el registrador. Cuando se haya completado la corrida de perfil, los datos completos se pueden guardar como un archivo-paq en Insight (vea pág. 38).*

Si se ha deshabilitado el botón STOP (pág. 43), esto no se aplicará durante la telemetría cableada, es decir, el botón STOP siempre puede usarse para detener una corrida de telemetría cableada.

Visualización en tiempo real durante la corrida

Después de que los primeros paquetes de datos se han recibido, comienzan a ser mostrados en las ventanas de gráficos y análisis, desplazándose en tiempo real mientras los datos se van recibiendo. Puede cambiar la forma en que se muestran los datos con la ficha Ejes del diálogo Opciones de gráfico (del menú de clic derecho, o en el menú principal seleccione Ver > Opciones de gráfico): debajo de Telemetría, especifique cuanto de los datos recién recibidos se muestran, y si sólo desea ver cierto rango de temperatura (eje Y), centrado en los últimos datos.

Puede hacer **zoom** en la visualización como al ver un archivo-paq, (vea el sistema de ayuda en pantalla), excepto que:

- Haciendo doble clic en el gráfico (o seleccionando Zoom en tiempo real desde el menú Ver o menú de clic derecho) se muestra sólo la parte de los datos recibida más recientemente en el gráfico desplazable (vea arriba).
- Los modos de Zoom guardado no están disponibles.

Si el **eje Y** no se ha fijado centrado (vea arriba), el zoom predeterminado del eje Y cambia mientras se reciben más datos, para acomodar todos los datos recibidos.

Para **mover el gráfico** a través del área de visualización, mantenga presionada la tecla Mayús (Shift) y arrastre el puntero del ratón.

Usted puede **sobreponer** una o más **curvas ideales/de tolerancia** u otros archivos-paq en el gráfico para comparar con los datos a medida que se reciben (seleccione Ver > Sobreponer) (no disponible con el software Insight Furnace Surveying).

Puede abrir uno o más archivo-paq existentes en **fichas separadas** y alternar entre ellas y los datos en tiempo real.

Puede ajustar la posición de **inicio del horno** mientras hay una corrida en tiempo real en progreso (seleccione Proceso > Ajustar inicio del horno, o use el menú de clic derecho).

Los cálculos mostrados en la **Ventana de análisis** para el modo de análisis de datos elegido se actualizan constantemente mientras se reciben nuevos datos. Como para las corridas no realizadas en tiempo real, los cálculos se efectúan sólo en el área actualmente aumentada que se muestra en el gráfico. Sin embargo, si el gráfico se está desplazando y mostrando sólo la parte recibida más recientemente de los resultados, los cálculos de los análisis se realizarán como en la vista de zoom completo.

Mientras hay una corrida en tiempo real en progreso, puede aplicar un **archivo de proceso** (pág. 40) a los datos entrantes (o cambiar el que se usa actualmente): seleccione Proceso > Aplicar nuevo proceso.

Finalización de la corrida

Para **terminar o pausar la recolección de datos** mientras hay una corrida de telemetría aún en progreso, seleccione Registrador > Detener modo tiempo real. Los datos siguen siendo reunidos por el registrador, pero ya no son recibidos en tiempo real por Insight (descárguelos del registrador después de que ha terminado la corrida para recuperar todos los datos). Los datos gráficos y numéricos recibidos hasta ese punto permanecen en pantalla, disponibles para visualización y análisis, y pueden guardarse como un archivo-paq.


Mientras el registrador aún está operando, puede **reanudar la reunión de datos** por Insight: seleccione Registrador > Modo de escucha del registrador). Este segundo período (y cualquier período subsiguiente) de reunión de datos también puede ser terminado y guardado como un archivo-paq separado, como se mencionó anteriormente.

*Si está activado **Autoguardar** (seleccione Herramientas > Opciones > General), los datos que están siendo reunidos son automáticamente guardados en forma periódica durante una corrida de telemetría. Si el sistema falla durante la corrida, la próxima vez que se ejecute Insight, se mostrará automáticamente la última versión auto guardada de los datos, y usted puede elegir guardarlos como un archivo-paq. Si la corrida aún está en progreso, reiniciar el Modo de escucha del registrador hará reanudar la recolección de datos en el mismo archivo-paq, agregando los datos nuevos en el tiempo correcto en el archivo. Si se aplicaron factores de corrección (vea el sistema de ayuda de Insight) a los datos originales, se le pedirá aplicarlos también a los datos nuevos.*

Cuando la corrida esté completa, **detenga el registrador** presionando el botón STOP. Asegúrese de que los datos recibidos por Insight se hayan **guardado como un archivo-paq**. Si desea, puede descargar los datos conservados en el registrador (pág. 38), aunque normalmente debe ser suficiente guardar los datos ya recibidos como un archivo-paq nuevo.



Uso de múltiples registradores

El uso de **múltiples registradores**, cada uno conectado a un puerto USB separado en la PC, permite reunir datos de un mayor número de canales de termocupla de los que puede obtenerse con un solo registrador.

Usar el **Asistente de Reponer registrador** para guiarlo paso a paso a través de todo el proceso de múltiples reposiciones (haga clic en  en la barra de herramientas de Insight, o seleccione Herramientas > Asistentes del menú). Si está usando el Asistente, primero debe activar el uso de múltiples registradores en el diálogo Opciones globales (seleccione Herramientas > Opciones).

Los datos entrantes de telemetría de múltiples registradores pueden mostrarse en un **solo gráfico** y almacenarse en un solo archivo-paq (y todos los datos son analizados como para un archivo-paq de un solo registrador), o los datos de cada registrador pueden mostrarse en una **ficha separada** de modo que pueda alternar fácilmente entre cada perfil en desarrollo y guardarlos (y analizarlos) por separado. Para elegir entre estas opciones, seleccione Herramientas > Opciones > General, y marque/desmarque 'Combinar múltiples registradores en un solo archivo'.

Si utiliza un solo gráfico, la **barra de herramientas del registrador** flotante de Insight controla la visualización de los datos de cada registrador, y permite guardar los datos de cualquier registrador como un archivo-paq separado. El número de registrador – mostrado en la barra de herramientas del registrador – permite que números de sonda duplicados de múltiples registradores sean identificados por separado en la Ventana de análisis y en la barra de herramientas de la sonda y en la Clave de sondas a la derecha del gráfico.

El **orden** de los números de sonda duplicados en la Ventana de análisis es cambiado por los botones  y .

Solución de problemas

Descarga del registrador Mensajes de error

Mensaje de error	Acción
Insuficientes lecturas en el registrador	Revise el punto de ajuste de disparo (si el disparo es por tiempo o temperatura; pág. 33). Compruebe que el usuario haya presionado el botón de inicio (si el disparo es por el botón de inicio). Compruebe que el intervalo de muestra no sea demasiado largo (pág. 33). Revise la carga de batería del registrador (pág. 20). Revise los ajustes de fecha/hora en la computadora. Revise las termocuplas y sus conexiones (ver a continuación).
El registrador se detuvo por sobre-temperatura	Se ha excedido la temperatura interna máxima permitida del registrador y puede haber sufrido un daño grave: solicite consejo a Fluke Process Instruments.
El registrador se detuvo por baja batería	Recargue la batería y luego repita la corrida de perfil.
Memoria llena del registrador	La recolección de los datos puede haberse detenido antes de completar la corrida: revise el período de reunión de datos y el intervalo de muestra antes de reponer el registrador para otra corrida (vea pág. 31).

Problemas de comunicaciones con el registrador

Típicas causas de problemas al establecer comunicación:

- **Cable de comunicaciones no insertado completamente.**
- **Comunicaciones o conectores dañados** – Revise si hay roturas u otros daños; reemplace el cable. Reemplace el cable.

Además:

- **Compruebe el estado del registrador y de la batería con los LED** – Vea pág. 14. Si es necesario, recargue la batería, y asegúrese de que los LED de carga estén encendidos correctamente.
- **Pruebe reiniciando el registrador** (todos los datos presentes en la memoria del registrador se conservan):
 1. Desconecte el cable de comunicaciones del registrador.
 2. Apague el registrador (presione los botones rojo y verde juntos, y manténgalos presionados 5 segundos); los cuatro LED destellan juntos una vez.

3. Reconecte el cable de comunicaciones al registrador.
4. El LED rojo del estado del registrador destellará cinco veces para confirmar la conexión.

Para minimizar problemas de comunicaciones:

Conecte el primer cable a la PC y luego al registrador.

- **Siempre use el mismo puerto USB** – el que fue usado inicialmente para configurar las comunicaciones (pág. 29).

Revisión de los datos

Si sospecha que pueden haberse introducido datos no válidos en su perfil de temperatura (archivo-paq), quizás por termocuplas dañadas (ver abajo), seleccione la ficha Ver datos en la Ventana de análisis de Insight para ver los datos sin procesar mientras se descargan del registrador. Los diferentes tipos de datos no válidos que pueden estar contenidos en un archivo-paq se muestran en la cuadrícula de análisis de la forma siguiente.

- *OC* Circuito abierto. Se producirá si el registro comienza antes de que las termocuplas se conecten.
- *NA* Los datos de telemetría no se reciben. Revise los conectores de la antena.
- *LO* La temperatura medida estaba por debajo del rango del registrador.
- *HI* La temperatura medida estaba por encima del rango del registrador.
- *** No se puede realizar el cálculo (no necesariamente porque los datos no sean válidos). No aparece en el modo de análisis Ver datos.

Las causas típicas de datos no válidos o discontinuos son:

- Cable de la termocupla dañado.
- La termocupla se está desconectando del enchufe/registrador.
- Conexión defectuosa en la unión caliente de la termocupla.

Las lecturas inconsistentes con las de otras sondas pueden ser causadas por un cortocircuito (vea más adelante). Debe reemplazarse la sonda afectada.

Durante una corrida de perfil pueden ocurrir lecturas de **Circuito abierto** si una termocupla se daña. El registrador continuará el muestreo en ese canal, pero, de forma predeterminada, se registrará una alarma. Para obtener más detalles de dichas alarmas, o para deshabilitar la alarma, seleccione Herramientas > Opciones > Alarmas de corrida.

Las sondas con un circuito abierto intermitente pueden producir perfiles erráticos y con puntas. Note que las puntas son inevitables cuando las sondas se desconectan de un registrador de datos durante una corrida.

Prueba del registrador y las termocuplas

Aunque generalmente las termocuplas son robustas, pueden dañarse durante su manipulación. Utilice el siguiente procedimiento para confirmar la operación del registrador y las después de la instalación. Observe que esta prueba no es una alternativa a la calibración (pág. 23), pero que evidenciará un registrador o una sonda defectuosos y así evitará desperdiciar una corrida del perfil.

Utilice una de las opciones siguientes:

- Con un conjunto completo de termocuplas conectado al registrador, y el registrador conectado a una PC ejecutando Insight, abra el diálogo Reponer registrador (pág. 31) o la sección Diagnóstico del diálogo Configuración de las comunicaciones (pág. 30); esto muestra las temperaturas de sonda actuales – o...
- Configurar el sistema como para monitorear una corrida de perfil usando una telemetría cableada (vea pág. 45 para mayores detalles) y observe las temperaturas registradas por las termocuplas como se muestran en Insight – o...
- Para probar las termocuplas solas, use un termómetro digital (de un tipo adecuado al tipo de la termocuplas) y conéctelo a cada termocupla una por una.

Proceda como se indica a continuación.

1. Primero, observe las lecturas a temperatura ambiente: las termocuplas que no registren ningún dato en Insight, o un circuito abierto con un termómetro digital (*OC* en el diálogo Configuración de comunicaciones), pueden estar rotas. Las lecturas inconsistentes pueden indicar un cortocircuito intermitente.
2. Si se registra una lectura de ambiente satisfactoria, aplique calor a la punta de la termocupla mediante los dedos u otra fuente de calor. Se debería registrar una temperatura mayor:
 - Si la lectura no cambia, la termocupla está en cortocircuito o tiene otro daño y debe reemplazarse.
 - Si el termómetro muestra una disminución, las conexiones de la termocupla están invertidas.
3. Confirme el funcionamiento correcto a 100°C colocando la punta de la termocupla en agua recién hervida.
4. Reemplace cualquier termocupla dañada y pruebe otra vez.

Problemas de impresión

- Revise que esté seleccionada la impresora correcta: en la barra de menú, seleccione Archivo > Configurar impresión.
- Revise las conexiones del cable de la impresora.

Departamento de servicio de Datapaq

Si no puede resolver su problema, póngase en contacto con su departamento de servicio de Datapaq más cercano en Fluke Process Instruments. Para obtener detalles de contacto, visite www.flukeprocessinstruments.com – o envíe un correo electrónico a la siguiente dirección:

Europa, Asia (excepto China), África, Australasia – datapaqservice@flukeprocessinstruments.co.uk

China – service@flukeprocessinstruments.com.cn

Americas – auto-rma-us@fluke.com

El usuario puede descargar fácilmente y **enviar por correo electrónico la principal información de diagnóstico** a Fluke Process Instruments:

1. Conecte el registrador a la PC (puede usar Bluetooth) mientras se está ejecutando Insight.
2. Seleccione Registrador > Configuración > Avanzado, o Ayuda > Servicio.
3. Seleccione un nombre y una ubicación para el archivo descargado y un destino para el correo electrónico.

El archivo creado será accesible para Fluke Process Instruments, pero no está diseñado para ser abierto por el usuario.

ÍNDICE

Las entradas principales se muestran en negrita.

- Apagado. *Vea* Registrador de datos.
- Archivo de proceso. *Vea* Insight.
- Barrera térmica 37, 38
 - disipador de calor 38
 - registrador, montaje 38
- Batería 13, **17**
 - carga 15, **20**, 46
 - estado **15**
 - información general
 - eliminación 24
 - voltaje 19, 43
 - nivel de carga **15**, 20
 - preacondicionamiento 15
 - reemplazo 21
 - vida de servicio 21
- Botones, detener/iniciar 16
- Calibración. *Vea* Registrador de datos.
- Carga. *Vea* Batería.
- Circuito abierto. *Vea* Sonda de termocupla.
- Cortocircuito. *Vea* Sonda de termocupla.
- Datos
 - capacidad 13
 - iniciar recolección 37
 - inválidos 52
 - pre-disparo 44
 - sin procesar 52
 - Ver datos 52
- Descarga de datos. *Vea* Registrador de datos.
- Encendido/Apagado 16
- Especificación de computadora 27
- Especificaciones 13
- Insight
 - alarmas 52
 - archivo de proceso 40, 46
 - compatibilidad del registrador 27
 - especificación de computadora 27
 - impresión, problemas 53
 - posición de inicio, horno. *Vea* Insight.
 - Ver datos 52
- Intervalo de muestra. *Vea* Registrador de datos.
- LEDs. *Vea* Registrador de datos.
- Límites de presión 13
- Límites de temperatura **13**
- Memoria. *Vea* Registrador de datos.
- Mensajes de error 40
- Modo de disparo. *Vea* Registrador de datos.
- Múltiples corridas. *Vea* Registrador de datos.
- PC. *Vea* Especificación de computadora.
- Precisión 14
- Rango de humedad 13
- Rango de medición 14
- Registrador de datos
 - apagado, automático 19
 - batería. *Vea* Batería.
 - botón, STOP, deshabilitar 43
 - calibración 43
 - carga. *Vea* Batería.
 - descarga de datos de 38
 - detección automática 31
 - disparo de parada 34
 - eliminación 24
 - factores de corrección 23, 46, 48
 - intervalo de muestra 13, **32**
 - LEDs 14
 - memoria 13
 - modo de disparo 33
 - múltiples corridas 35
 - reponer con previas opciones 36
 - reponer, registrador muy caliente 43
 - reposición 31
 - reposición, telemetría cableada 46
 - temperatura, interna 22, 43
 - temperatura, máxima 43
- Resolución (exactitud) 14
- Solución de problemas
 - enviar por correo electrónico
 - información de diagnóstico 54
- Sonda de termocupla **14**
 - circuito abierto 52
 - color, toma 14
 - cortocircuito **53**
 - especificación 14
 - exactitud 14
 - rango de medición 14
 - resolución 14
 - tipo 14
- Suministro eléctrico, frecuencia 43
- Telemetría cableada 45
 - intervalo de muestra 13
 - modos de corrida simple y múltiple
 - corrida 35
- Telemetría, radio 11, 13, 45
 - intervalo de muestra 13
 - modos de corrida, simple o múltiple 35
- Temperatura, registrador, interna.
 - Vea* Registrador de datos.
- USB
 - especificación 13
 - potencia 19

Europa y Asia

Fluke Process Instruments
Lothbury House
Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Reino Unido

Tel. +44-(0)1223-652400

sales@flukeprocessinstruments.co.uk

Norte y Sud América

Fluke Process Instruments
87 Stiles Road, Suite 206
Salem, NH 03079
EE.UU.

Tel. +1-425-446-6780

sales@flukeprocessinstruments.com

China

Fluke Process Instruments
3rd Floor, Lane 280-6
Linhong Road
Shanghai 200335
China

Tel. +86-(0)21-6128-6200

sales@datapaq.com.cn

FLUKE®

**Process
Instruments**

www.flukeprocessinstruments.com