

# Instrucciones de seguridad

## Analizador de gas TDLAS JT33

ATEX/IECEX/UKEX Zona 1, cCSAus Clase I,  
División 1/Zona 1

Instrucciones de seguridad para el analizador de gas TDLAS JT33  
en zonas con peligro de explosión





## Índice de contenidos

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1      | Uso previsto de los equipos   | 4         |
| 1.2      | Documentación relacionada   | 4         |
| 1.3      | Certificados del fabricante   | 4         |
| 1.4      | Dirección del fabricante  | 6         |
| <b>2</b> | <b>Seguridad general</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1      | Advertencias  | 7         |
| 2.2      | Símbolos  | 7         |
| 2.3      | Cumplimiento de las leyes de exportación de los EUA                     | 8         |
| 2.4      | Etiquetas   | 8         |
| 2.5      | Etiquetas de seguridad láser  | 9         |
| 2.6      | Cualificaciones del personal  | 10        |
| 2.7      | Formación en los equipos  | 11        |
| 2.8      | Riesgos potenciales que afectan al personal                             | 11        |
| 2.9      | Especificaciones  | 12        |
| 2.10     | Condiciones de aceptabilidad: ATEX/IECEX/UKEX                           | 15        |
| 2.11     | Condiciones de aceptabilidad: América del Norte                         | 16        |
| <b>3</b> | <b>Instalación</b>  | <b>18</b> |
| 3.1      | Elevación y desplazamiento del analizador                               | 18        |
| 3.2      | Descripción del analizador JT33   | 19        |
| 3.3      | Variantes del analizador JT33   | 20        |
| 3.4      | Montaje del analizador  | 23        |
| 3.5      | Apertura/cierre de la envolvente del analizador                         | 29        |
| 3.6      | Chasis protector y conexiones a tierra: Analizador JT33                 | 29        |
| 3.7      | Chasis protector y conexiones a tierra: MAC                             | 31        |
| 3.8      | Requisitos del cableado eléctrico: Analizador JT33                      | 33        |
| 3.9      | Requisitos del cableado eléctrico: MAC                                  | 35        |
| 3.10     | Disyuntores eléctricos  | 38        |
| 3.11     | Valores de conexión: circuitos de señal                                 | 38        |
| 3.12     | Requisitos de conexión del interruptor de flujo de seguridad intrínseca | 43        |
| 3.13     | Conexión del suministro de gas  | 43        |
| 3.14     | Sistema de calefacción del sistema de muestra                           | 43        |
| <b>4</b> | <b>Manejo de los equipos</b>  | <b>44</b> |
| 4.1      | Manejo de los controles   | 44        |
| 4.2      | Puesta en marcha  | 44        |
| 4.3      | Desmantelamiento  | 44        |
| <b>5</b> | <b>Mantenimiento y servicio</b>   | <b>46</b> |
| 5.1      | Limpieza y descontaminación: Analizador JT 33                           | 46        |
| 5.2      | Limpieza y descontaminación: MAC  | 46        |
| 5.3      | Localización y resolución de fallos y reparaciones: Analizador JT33     | 46        |
| 5.4      | Localización y resolución de fallos y reparaciones: MAC                 | 50        |
| 5.5      | Piezas de repuesto  | 56        |
| 5.6      | Mantenimiento   | 56        |

# 1 Introducción

El analizador de gas TDLAS JT33 de Endress+Hauser es un analizador extractivo basado en láser destinado a medir la concentración de gas. La tecnología que utiliza es la espectroscopia por absorción de láser de diodo ajustable (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy, TDLAS). Con un equipo de medición extractivo, la muestra de gas se extrae de un depósito o tubería y se transporta al analizador, que puede estar montado hasta a 100 m (328 ft) del punto de toma de muestras. Los rangos de medición típicos varían entre 0 y 10 partes por millón en volumen (ppmv) y entre 0 y 500 ppmv de H<sub>2</sub>S.

El controlador de accesorios de medición (Measurement Accessory Controller, MAC) forma parte de ciertos modelos del analizador de gas TDLAS JT33. Se usa para el control por parte del analizador de los accesorios de medición, como válvulas de solenoide, sistemas de calefacción y una bomba de vacío.

En el presente manual se describen múltiples variantes del analizador. Cuando no se especifica una variante, se usa el nombre analizador JT33.

## 1.1 Uso previsto de los equipos

El analizador JT33 y el MAC están destinados al uso que se indica en el paquete de documentación proporcionado con los equipos. Es preciso que cualquier persona que instale, maneje o tenga contacto directo con el analizador y el MAC lea y consulte esta información. Todo uso de los equipos diferente de la manera especificada por Endress+Hauser puede perjudicar la protección proporcionada por estos.

## 1.2 Documentación relacionada

Todos los analizadores que se envían desde la fábrica contienen en el embalaje documentos relativos al modelo adquirido. La mayoría de la documentación se encuentra disponible en la unidad flash USB que se proporciona junto con el envío. El presente documento forma parte integral del paquete de documentos, que incluye los elementos siguientes:

| Número de pieza | Tipo de documento                           | Descripción  |
|-----------------|---|--|
| BA02297C        | Manual de instrucciones                     | Completa visión general de las operaciones necesarias para instalar, poner en marcha y llevar a cabo el mantenimiento del equipo |
| KA01655C        | Manual de instrucciones abreviado           | Instrucciones breves para la instalación y puesta en marcha estándar del equipo  |
| TI01722C        | Información técnica                         | Datos técnicos del equipo con una visión general de los modelos asociados disponibles  |
| GP01198C        | Descripción de parámetros del equipo        | Referencia para los parámetros, que ofrece una explicación en detalle de cada parámetro individual del menú de configuración     |
| SD02192C        | Documentación especial Heartbeat Technology | Referencia para usar la función Heartbeat Technology integrada en el equipo de medición  |
| SD03032C        | Documentación especial del servidor web     | Referencia para usar el servidor web integrado en el equipo de medición  |
| EX3100000056    | Plano de control                            | Planos y requisitos para las conexiones de la interfaz de campo del JT33   |

## 1.3 Certificados del fabricante

El analizador JT33 ha sido homologado para el uso en áreas de peligro de conformidad con los certificados siguientes:

- Certificado de conformidad ATEX/IECEx  
Número de certificado: CSANe 24ATEX1000X/IECEx CSAE 24.0001X
- Certificado UKEX de conformidad  
Número de certificado: CSAE 24UKEX1000X
- Certificado cSAus de conformidad  
Número de certificado: 24CA80187162X

El MAC ha sido homologado para el uso en áreas de peligro de conformidad con los certificados siguientes:

- Certificado ATEX/IECEx de conformidad  
Número de certificado: CSANe 23ATEX1127X/IECEx CSAE 23.0030X
- Certificado UKEX de conformidad  
Número de certificado: CSAE 23UKEX1097X
- Certificado cSAus de conformidad  
Número de certificado: 23CA80167476X

Las distintas variantes del analizador JT33 se enumeran con los nombres siguientes:

- Espectrómetro TDLAS JT33
- Espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador
- Analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra)
- Sistema analizador de gas TDLAS JT33

Cada variante cumple las normas y requisitos que figuran en la tabla inferior.

| ATEX/UKEX  | IECEX  |
|--|--|
| EN IEC 60079-0:2018<br>EN 60079-1:2014 + AC:2018-09<br>EN 60079-11:2012<br>EN 60079-28:2015<br>EN 60529:1992+A2:2013<br>EN ISO 80079-36:2016+AC:2019<br>IEC TS 60079-40:2015 Ed. 1   | IEC 60079-0:2017 Ed. 7,0<br>IEC 60079-1:2014+COR1:2018 Ed. 7<br>IEC 60079-11:2011 Ed. 6.0<br>IEC 60079-28:2015 Ed. 2.0<br>ISO 80079-36:2016+COR1:2019 Ed. 1<br>IEC TS 60079-40:2015 Ed. 1  |
| cCSA   | CSAus  |
| CAN/CSA-C22.2 n.º 60079-0:19<br>CSA C22.2 n.º 60079-1:16<br>CAN/CSA-C22.2 n.º 60079-11:14<br>CAN/CSA-C22.2 n.º 60079-28:16<br>CSA C22.2 n.º 30-M1986 (R2016)<br>CSA C22.2 n.º:30:2020 (solo MAC)<br>CSA C22.2 n.º 60529:16<br>CSA C22.2 n.º 94.2-15<br>CSA C22.2 n.º 94.2:20 (solo MAC)<br>CSA C22.2 n.º 61010-1-12, UPD1:2015, UPD2:2016, AMD1:2018<br>CAN/CSA C22.2 n.º 60079-40: 2020 | ANSI/UL 60079-0-2019 séptima edición<br>ANSI/UL 60079-1:2015 séptima edición<br>ANSI/UL 60079-11:2013 séptima edición<br>ANSI/UL 60079-28:2017<br>UL 913:2013<br>ANSI/IEC 60529:04 (R2011) (solo MAC)<br>FM 3600:2022<br>FM 3615:2022<br>ANSI/UL 50E:2015<br>UL 50E (2020) (solo MAC)<br>UL 61010-1 Ed. 3, AMD1:2018<br>UL 122701:2022 Ed. 4 |

| Clasificación de área y marcas según variante   |   |
|---|---|
| Espectrómetro TDLAS JT33  | <p>cCSAus: Ex db ia [ia Ga] op is IIC T4 Gb<br/>Clase I, Zona 1, AEx db ia [ia Ga] op is IIC T4 Gb<br/>[Ex ia] Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D, T4<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p> <p>ATEX/IECEX/UKEX:  II 2(1) G<br/>Ex db ia [ia Ga] ib op is IIC T4 Gb<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p>  |
| <p>Espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador</p> <p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solo marcas MAC. Las marcas del espectrómetro se pueden consultar en la fila superior.</li> <li>Esta variante no está cubierta por el certificado del JT33 porque, en esencia, consiste en 2 piezas certificadas pero no conectadas (espectrómetro TDLAS JT33 y MAC) que se venden juntas.</li> </ul> | <p>cCSAus: Ex db ia [ia Ga] IIC T4 Gb<br/>Clase I, Zona 1, AEx db [ia Ga] IIC T4 Gb<br/>[Ex ia] Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D, T4<br/>Tambiente = -20 °C a 70 °C (-4 a 158 °F)</p> <p>ATEX/IECEX/UKEX:  II 2(1) G<br/>Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb<br/>Tambiente = -20 °C a 70 °C (-4 a 158 °F)</p>                             |
| Analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra)  | <p>cCSAus: Ex db ia [ia Ga] op is IIC T4 Gb<br/>Clase I, Zona 1, AEx db ia [ia Ga] op is IIC T4 Gb<br/>[Ex ia] Clase I, División 1, Grupos B, C, D, T4<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p> <p>ATEX/IECEX/UKEX:  II 2(1) G<br/>Ex db ia [ia Ga] ib op is h IIC T4 Gb<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p>   |
| Sistema analizador de gas TDLAS JT33  | <p>cCSAus: Ex db ia [ia Ga] op is IIC T3 Gb<br/>Clase I, Zona 1, AEx db ia [ia Ga] op is IIC T3 Gb<br/>[Ex ia] Clase I, División 1, Grupos B, C, D, T3<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p> <p>ATEX/IECEX/UKEX:  II 2(1) G<br/>Ex db ia [ia Ga] ib op is h IIC T3 Gb<br/>Tambiente = -20 °C a 60 °C (-4 a 140 °F)</p> |
| Protección de entrada   | Tipo 4X, IP66   |

## 1.4 Dirección del fabricante

Endress+Hauser

11027 Arrow Route  
Rancho Cucamonga, CA 91730  
Estados Unidos

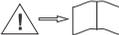
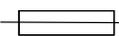
[www.es.endress.com](http://www.es.endress.com)

## 2 Seguridad general

### 2.1 Advertencias

| Estructura de la información  | Significado  |
|---|--|
| <p> <b>ADVERTENCIA</b></p> <p><b>Causas (/consecuencias)</b><br/>Consecuencias del incumplimiento (si procede)<br/>► Medida correctiva</p> | Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales. |
| <p> <b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Causas (/consecuencias)</b><br/>Consecuencias del incumplimiento (si procede)<br/>► Medida correctiva</p>    | Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.                  |
| <p><b>AVISO</b></p> <p><b>Causa/situación</b><br/>Consecuencias del incumplimiento (si procede)<br/>► Acción/observación</p>  | Este símbolo le alerta ante situaciones que pueden derivar en daños materiales.  |

### 2.2 Símbolos

| Símbolo   | Descripción  |
|---|--|
|   | El símbolo "Laser Radiation" sirve para alertar al usuario del riesgo de exposición a radiación láser visible peligrosa al usar el sistema. El láser es un producto de radiación de la clase 1.  |
|  | El símbolo "Alta tensión" alerta al personal de la presencia de tensión eléctrica suficiente como para causar lesiones o daños. En ciertas industrias, "alta tensión" hace referencia a una tensión por encima de un umbral determinado. Los equipos y conductores de alta tensión están certificados según requisitos y procedimientos de seguridad especiales. |
|  | Tierra de protección (PE). Terminal unido a las piezas conductoras de los equipos para proporcionar seguridad y que está destinado a conectarse a un sistema externo de puesta a tierra de protección.   |
|  | Este símbolo remite al usuario a la documentación técnica para obtener más información.  |
|  | El símbolo con forma de fusible está situado en la placa de circuito impreso del controlador de accesorios de medición (MAC), junto al portafusibles.  |
|  | El marcado Ex indica a los organismos competentes y a los usuarios finales de Europa que el producto cumple con la directiva ATEX esencial sobre protección contra explosiones.  |
|  | La marca UKCA indica la conformidad con las normas sanitarias, de seguridad y de protección medioambiental para productos comercializados dentro del Reino Unido.  |
|  | La marca FCC indica que la radiación electromagnética emitida por el equipo está por debajo de los límites especificados por la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU. y que el fabricante ha seguido los requerimientos de los procedimientos de autorización relativos a la declaración de conformidad del proveedor.                                   |
|  | La marca de certificación "CSA" indica que el producto ha sido probado conforme a los requisitos normativos aplicables en Norteamérica y que cumple con dichos requisitos.   |
|  | El marcado CE indica la conformidad con las normas sanitarias, de seguridad y de protección medioambiental para productos comercializados dentro del Espacio Económico Europeo (EEE).  |

## 2.3 Cumplimiento de las leyes de exportación de los EUA

La política de Endress+Hauser consiste en el cumplimiento estricto de las leyes de control de exportaciones de EE. UU. que se detallan en el sitio web de la [Oficina de Industria y Seguridad](#) del Departamento de Comercio de EE. UU.

## 2.4 Etiquetas

### 2.4.1 Placas de identificación

A continuación se muestran imágenes de las placas de identificación del analizador JT33 y del controlador de accesorios de medición (MAC).

En estas etiquetas figuran las homologaciones y advertencias, así como otra información específica del analizador, en las áreas en blanco mostradas.

**Advertencia:** En todas las placas de identificación se indica **NO ABRIR EN UNA ATMÓSFERA EXPLOSIVA**.

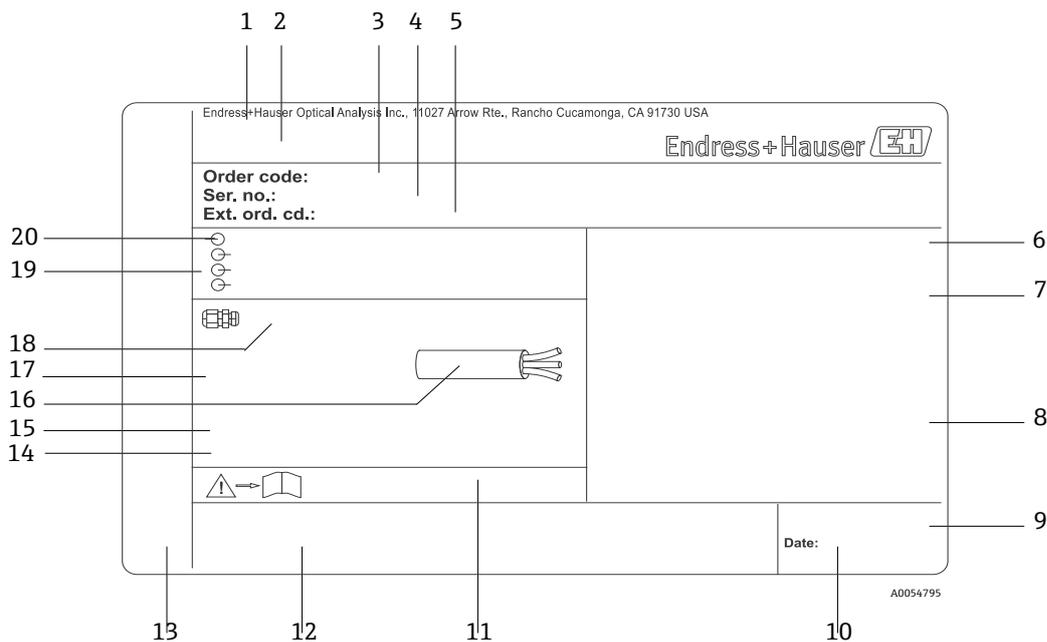


Figura 1. Placa de identificación del analizador JT33 BA con homologaciones y advertencias

| #  | Descripción   | #  | Descripción   |
|----|---|----|---|
| 1  | Nombre y lugar de fabricación   | 11 | Número del documento complementario sobre seguridad   |
| 2  | Nombre del producto   | 12 | Espacio para marcas de homologación (p. ej., marca CE)  |
| 3  | Código de pedido  | 13 | Espacio para el grado de protección del compartimento de conexiones y electrónica al utilizarse en zonas con peligro de explosión |
| 4  | Número de serie (SN)  | 14 | Espacio para información adicional (productos especiales)   |
| 5  | Código de pedido ampliado   | 15 | Rango de temperaturas admisible para el cable   |
| 6  | Grado de protección   | 16 | Temperatura ambiente admisible (Ta)   |
| 7  | Espacio para homologaciones para el uso en áreas de peligro, números de certificados y advertencias | 17 | Información sobre prensaestopas para cable  |
| 8  | Datos de conexión eléctrica: entradas y salidas disponibles   | 18 | Entrada de cable  |
| 9  | Código matricial 2D (número de serie)   | 19 | Entradas y salidas disponibles, tensión de alimentación   |
| 10 | Fecha de fabricación: año - mes   | 20 | Datos de conexión eléctrica: tensión de alimentación  |

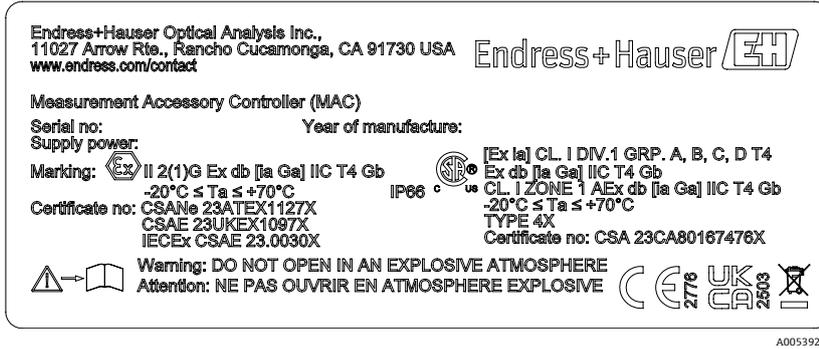


Figura 2. Placa de identificación del MAC con homologaciones y advertencias

### 2.4.2 Responsables

POWER  
Nicht unter Spannung offen  
Do not open when energized  
Ne pas ouvrir sous tension

Para evitar daños en el analizador, apague la alimentación antes de acceder a los equipos.

Warning: DO NOT OPEN IN  
EXPLOSIVE ATMOSPHERE  
Attention: NE PAS OUVRIR EN  
ATMOSPHERE EXPLOSIVE

Para evitar lesiones, proceda con cuidado antes de abrir la envoltente del analizador.

### 2.5 Etiquetas de seguridad láser

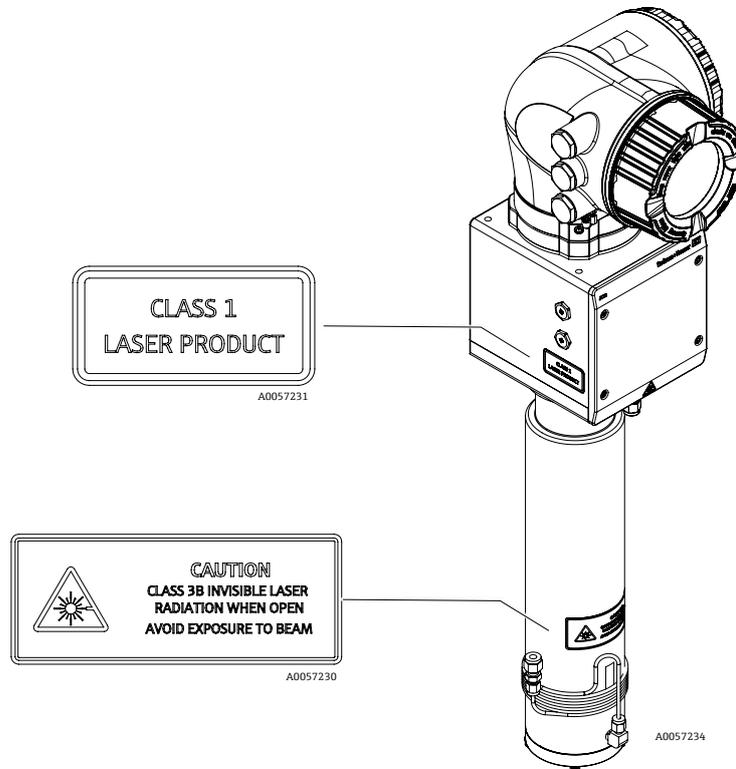


Figura 3. Ubicación de las etiquetas de seguridad láser

## 2.6 Cualificaciones del personal

Para llevar a cabo el montaje, la instalación eléctrica, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo, el personal deberá satisfacer las condiciones siguientes. Entre ellas se incluyen las siguientes, pero puede haber más:

- Estar adecuadamente cualificado para desempeñar el rol asignado y sus tareas
- Entender los principios generales de los métodos de protección contra explosiones
- Entender los principios generales y los tipos de protección y las marcas
- Entender los aspectos del diseño de los equipos que afectan al esquema de protección
- Entender el contenido de los certificados y de las partes relevantes de la norma IEC 60079-14
- Tener una comprensión general de los requisitos de inspección y mantenimiento recogidos en la norma IEC 60079-17
- Estar familiarizado con las técnicas empleadas en la selección e instalación de equipos a las que se hace referencia en la norma IEC 60079-14
- Entender la importancia adicional de los sistemas de permiso de trabajo y del aislamiento seguro en relación con la protección contra explosiones
- Estar familiarizado con los reglamentos y directivas nacionales y locales, como ATEX/IECEX/UKEX y cCSAus
- Estar familiarizado con los procedimientos de bloqueo/etiquetado, con los protocolos de monitorización de gases tóxicos y con los requisitos relativos a los equipos de protección individual (EPI)

El personal también debe ser capaz de demostrar su competencia en las áreas siguientes:

- Uso de documentación
- Elaboración de documentación en informes de inspección
- Habilidades prácticas necesarias para preparar e implementar esquemas de protección relevantes
- Uso y producción de registros de instalación

### 2.6.1 Generales

- Siga todas las indicaciones de las etiquetas de advertencia para evitar que la unidad sufra daños.
- No haga funcionar el equipo fuera de los parámetros especificados de tipo eléctrico, térmico y mecánico.
- Use el equipo exclusivamente con productos contra los cuales los materiales de las partes en contacto con el producto tengan suficiente durabilidad.
- Las modificaciones en el equipo pueden afectar a la protección contra explosiones y deben ser llevadas a cabo por personal que cuente con la autorización de Endress+Hauser para efectuar tales trabajos.
- Durante el mantenimiento, asegúrese de que no entre en el MAC ni en la envolvente del controlador ninguna materia extraña (sólida, líquida o gaseosa) para poder conservar su clasificación 2 en cuanto al grado de contaminación.
- Abra la cubierta del controlador o del MAC únicamente si se cumplen las condiciones siguientes:
  - No hay presente una atmósfera explosiva.
  - Se tienen en cuenta todos los datos técnicos del equipo (véase la placa de identificación).

- En atmósferas potencialmente explosivas:
  - No desconecte ninguna conexión eléctrica mientras los equipos estén activados.
  - No abra la cubierta del compartimento de conexiones ni la cubierta del MAC mientras se encuentre en estado energizado o si es conocido que se trata de una zona peligrosa.
- Instale el cableado del circuito del controlador de conformidad con la normativa del CEC (Canadian Electrical Code) o del NEC (National Electrical Code) usando un conducto roscado u otros métodos de cableado que satisfagan las disposiciones de los artículos 501 a 505 y/o de la norma IEC 60079-14.
- Instale el equipo conforme a las instrucciones del fabricante y la normativa.

**⚠ ADVERTENCIA**

**No se permite la sustitución de componentes.**

- ▶ La sustitución de componentes puede afectar a la seguridad intrínseca.

## 2.7 Formación en los equipos

Consulte a los proveedores de servicio locales las posibilidades de formación en torno a la instalación y el manejo del analizador JT33 y el MAC. Tenga en cuenta que los equipos MAC solo funcionan en combinación con el espectrómetro TDLAS JT33.

## 2.8 Riesgos potenciales que afectan al personal

Esta sección aborda las acciones que es apropiado llevar a cabo ante situaciones de peligro durante los trabajos de servicio en el analizador o antes de los mismos. Resulta imposible incluir en el presente documento una lista de todos los peligros potenciales. El usuario es el responsable de identificar y mitigar cualquier peligro potencial presente durante los trabajos de servicio en el analizador.

**AVISO**

- ▶ Para llevar a cabo tareas de servicio o manejar el analizador y el controlador MAC, los técnicos deben haber recibido formación y seguir todos los protocolos de seguridad establecidos por el cliente según la clasificación de peligro de la zona.
- ▶ Una relación no exhaustiva de estos incluye los protocolos de monitorización de gases tóxicos e inflamables, los procedimientos de bloqueo/etiquetado, los requisitos de uso de EPI, los permisos de trabajo en caliente y demás precauciones que aborden las cuestiones de seguridad relativas al uso y el manejo de equipos de proceso situados en áreas de peligro.

### 2.8.1 Peligro de electrocución

**⚠ ADVERTENCIA**

- ▶ Lleve a cabo esta acción antes de efectuar cualquier mantenimiento que requiera trabajar cerca de la potencia de entrada principal o desconectar cualquier cableado u otros componentes eléctricos.
1. Apague la alimentación en el interruptor principal externo de desconexión del analizador.
  2. Use exclusivamente herramientas que cuenten con una clasificación de seguridad que proteja contra el contacto accidental con tensiones de hasta 1000 V (IEC 900, ASTF-F1505-04, VDE 0682/201).

### 2.8.2 Seguridad del láser

El espectrómetro JT33 es un producto láser de Clase 1 que no representa ninguna amenaza para los operadores de los equipos. El láser interno del controlador del analizador está clasificado en la Clase 1 y puede causar lesiones oculares si se mira directamente hacia el haz.

**⚠ ADVERTENCIA**

- ▶ Antes de llevar a cabo trabajos de servicio, desconecte totalmente la alimentación eléctrica del analizador.

### 2.8.3 Descarga electrostática: Analizador JT33 y MAC

El recubrimiento de polvo y las etiquetas adhesivas no son conductores, por lo que, en ciertas condiciones extremas, pueden generar descargas electrostáticas capaces de provocar una ignición. El usuario se debe asegurar de que los equipos no se instalen en una ubicación en la que estén expuestos a condiciones externas, como la presencia de vapor a alta presión, que puedan provocar una acumulación de cargas electrostáticas en las superficies no conductoras. Para limpiar los equipos use exclusivamente un paño húmedo.

### 2.8.4 Compatibilidad química

No use en ningún caso acetato de vinilo ni acetona u otros disolventes orgánicos para limpiar la caja del analizador o las etiquetas.

## 2.9 Especificaciones

### 2.9.1 Especificaciones técnicas del analizador

| Eléctricas y de comunicaciones: tensiones de entrada |   |
|--|---|
| Espectrómetro TDLAS JT33                             | Tolerancia 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 10 W <sup>1</sup><br>24 V CC tolerancia $\pm 20\%$ , 10 W<br>UM=250 V CA |
| MAC  | De 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 275 W1<br>24 V CC $\pm 10\%$ , 67 W<br>UM = 250 V CA                             |

| Eléctricas y de comunicaciones: tipo de salida  |   |
|---|---|
| Espectrómetro TDLAS JT33  |   |
| Modbus RS485 o Modbus TCP por Ethernet (E/S1)   | UN = 30 V CC<br>UM=250 V CA<br>N = nominal<br>M = máximo  |
| Salida de relé (E/S2 y/o E/S3)  | UN = 30 V CC<br>UM=250 V CA<br>IN=100 mA CC/500 mA CA   |
| Entrada/salida (E/S) configurable<br>Corriente 4-20 mA E/S<br>pasiva/activa (E/S2 y/o E/S3) | UN = 30 V CC<br>UM=250 V CA   |
| Salida de seguridad intrínseca (SI)<br>interruptor de flujo                                 | Uo = Voc = $\pm 5,88$ V<br>Io = Isc = 4,53 mA<br>Po = 6,66 mW<br>Co = Ca = 43 $\mu$ F<br>Lo = La = 1,74 H |

<sup>1</sup> Sobretensión transitoria conforme a Sobretensión categoría II.

| Eléctricas y de comunicaciones: tipo de salida   |  |
|--|--|
| MAC  |  |
| Salida de seguridad intrínseca RS485 hacia el sistema electrónico del cabezal óptico (Conexión del fabricante) | <p>ATEX/IECEX/UKEX: Conector J7, pin 1/pin 2 respecto a tierra de la envolvente<br/>Norteamérica Zona/División: Conector J7, pin 1/pin 2 respecto a tierra de la envolvente/tierra</p> <p><math>U_i = U_i/V_{m\acute{a}x} = \pm 5,88 \text{ V}</math><br/> <math>I_i = I_i/I_{m\acute{a}x} = -22,2 \text{ mA}</math>, limitado de manera resistiva por una resistencia mínima de <math>R_{m\acute{i}n} = 265 \Omega</math><br/> <math>C_i = 0</math><br/> <math>L_i = 0</math><br/> <math>U_o = U_o/V_{oc} = 5,36 \text{ V}</math><br/> <math>I_o = I_o/I_{sc} = 39,7 \text{ mA}</math> (limitado de manera resistiva)<br/> <math>P_o = 52,9 \text{ mW}</math></p> |
|  | <p>Pin 1 respecto al pin 2</p> <p><math>U_i = U_i/V_{m\acute{a}x} = \pm 11,76 \text{ V}</math><br/> <math>C_i = 0</math><br/> <math>L_i = 0</math><br/> <math>U_o = U_o/V_{oc} = \pm 5,36 \text{ V}</math><br/> <math>I_o = I_o/I_{sc} = \pm 10 \text{ mA}</math> (limitado de manera resistiva)<br/> <math>P_o = 13,3 \text{ mW}</math></p>   |
| Salida de seguridad intrínseca termistor del sistema de acondicionamiento de muestra (SCS)                     | <p>Conector J5<br/> <math>U_i/V_{m\acute{a}x} = 0</math><br/> <math>U_o = V_{oc} = +5,88 \text{ V}, -1,0 \text{ V}</math><br/> <math>I_o = I_o/I_{sc} = 1,18 \text{ mA}</math> (limitado de manera resistiva)<br/> <math>P_o = 1,78 \text{ mW}</math><br/> <math>C_i = 0</math><br/> <math>L_i = 0</math></p>  |
| Salida del sistema de calefacción del SCS  | <p><math>U_N = 100 \text{ a } 240 \text{ V CA } \pm 10 \%</math><br/> <math>U_M = 250 \text{ V CA}</math><br/> <math>I_N = 758 \text{ CA a } 2000 \text{ mA}</math></p>  |
| Clasificación de la salida para válvulas de solenoide  | <p><math>U_N = 24 \text{ V CC}</math><br/> <math>U_M = 250 \text{ V CA}</math><br/> <math>I_N = 1 \text{ A clasificación de contacto}</math><br/> <math>P_{sov} = \leq 42 \text{ W}</math></p>   |

| Datos de la aplicación   |  |
|--|--|
| Rango de temperatura ambiente:<br>Espectrómetro JT33 TDLAS <sup>2</sup>  | Almacenamiento: De -40 a 60 °C (de -40 a 140 °F)<br>Ambiente (T <sub>A</sub> ): De -20 a 60 °C (de -4 a 140 °F)  |
| Rango de temperatura ambiente:<br>Espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador <sup>2</sup>                     | Variante ofrecida con 2 certificados. Consulte las condiciones para: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Espectrómetro TDLAS JT33</li> <li>▪ MAC</li> </ul> |
| Rango de temperatura ambiente:<br>Analizador de gases JT33 TDLAS (sin sistema de acondicionamiento de muestra) <sup>2, 3</sup> | Almacenamiento: De -40 a 60 °C (de -40 a 140 °F)<br>Ambiente (T <sub>A</sub> ): De -20 a 60 °C (de -4 a 140 °F)  |
| Rango de temperatura ambiente:<br>Sistema analizador de gas TDLAS JT33 <sup>2</sup>  | Almacenamiento: De -40 a 60 °C (de -40 a 140 °F)<br>Ambiente (T <sub>A</sub> ): De -20 a 60 °C (de -4 a 140 °F)  |
| Rango de temperatura ambiente: MAC <sup>2, 3</sup>   | Almacenamiento: De -40 a 60 °C (de -40 a 140 °F)<br>Ambiente (T <sub>A</sub> ): De -20 a 70 °C (de -4 a 158 °F)  |
| Humedad relativa ambiental   | 80 % a temperaturas de hasta 31 °C (88 °F), decrecimiento lineal hasta 50 % a 40 °C (104 °F)   |
| Entorno, grado de contaminación:<br>Espectrómetro TDLAS JT33   | Clasificado como Tipo 4X e IP66 para el uso en exteriores y se considera de grado de contaminación 2 internamente  |
| Entorno, grado de contaminación: MAC   | Está clasificado como Tipo 4X e IP66 para el uso en interiores/exteriores y se considera de grado de contaminación 2 internamente                                |
| Altitud  | Hasta 2000 m (6562 ft)   |
| Rangos de medición (H <sub>2</sub> S)  | De 0 a 10 ppmv<br>De 0 a 500 ppmv<br><br>Otros rangos disponibles previa solicitud   |
| Presión de entrada de la muestra (SCS)   | De 207 a 310 kPaG (de 30 a 45 psig)  |
| Presión de entrada de validación   | De 207 a 310 kPaG (de 30 a 45 psig)  |
| Rango de presión de trabajo de la celda de muestra   | Depende de la aplicación<br>800 a 1200 mbara (estándar)<br>800 a 1700 mbara (opcional)   |
| Rango de presión comprobado de la celda de muestra   | De -25 a 517 kPaG (de -7,25 a 75 psig)   |
| Punto de ajuste de la válvula de alivio de presión de fábrica  | Aprox. 345 kPaG (50 psig)  |
| Temperatura de funcionamiento  | De -20 a 50 °C (de -4 a 122 °F)<br>De -10 a 60 °C (de -14 a 140 °F)  |
| Temperatura de proceso de la muestra (T <sub>P</sub> )   | De -20 a 60 °C (de -4 a 140 °F)  |
| Velocidad de caudal de la muestra  | De 2,5 a 3 slpm (de 5,30 a 6,36 scfh)  |
| Caudal de derivación   | De 0,5 a 2,0 slpm (de 1 a 4,24 scfh)   |
| Junta en contacto con el proceso   | Junta dual sin anunciación   |
| Junta de proceso primaria <sup>4 1</sup>   | SCHOTT NG11 vidrio<br>Sellador: Master Bond EP41S-5  |

<sup>2</sup> Para asegurarse de que la celda se mantenga a la temperatura objetivo, tanto la alimentación del sistema electrónico como la del MAC deben estar encendidas.

<sup>3</sup> Para la variante del analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra), la temperatura en el interior de la envoltura del SCS proporcionada por el cliente no debe superar 60 °C (140 °F).

<sup>4</sup> Consulte *Juntas del analizador JT33* → .

|  |  |
|--|--|
| Junta de proceso primaria <sup>4</sup> 2 | Junta de proceso primaria 2<br>Material: cerámica de óxido de aluminio |
| Junta de proceso secundaria <sup>4</sup> | Conjunto del módulo de la interfaz del ISEM                            |

### 2.9.2 Juntas del analizador JT33

La interfaz entre el cabezal óptico del analizador y el producto del proceso consiste en una ventana y un transductor de presión en el conjunto del tubo de la celda. La ventana y el transductor de presión son las juntas primarias de los equipos. El conjunto del módulo de la interfaz ISEM es la junta secundaria del analizador, que separa el cabezal del transmisor del cabezal óptico. Aunque el analizador JT33 contiene otras juntas para evitar la migración del producto del proceso hacia el sistema de cableado eléctrico, si alguna de las juntas primarias falla solo se considera junta secundaria el conjunto del módulo de la interfaz del ISEM.

La caja del transmisor del analizador JT33 está certificada para la Clase I, División 1, con un compartimento de terminales sellado de fábrica que elimina la necesidad de usar juntas externas. Solo se requiere la junta de fábrica en caso de uso a temperaturas ambiente de  $-40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) o inferiores.

Todos los cabezales ópticos para los analizadores JT33 han sido evaluados como equipos de "Junta dual sin anunciación". Las marcas presentes en la etiqueta indican las presiones máximas de trabajo.

Las entradas de la envolvente del MAC requieren un prensaestopas de barrera o una junta de conducto, según la aplicación, y se deben situar a menos de 127 mm (5 in) respecto de la envolvente del MAC.

En caso de Clase I Zona 1, se requieren juntas de instalación a menos de 51 mm (2 in) de la caja del transmisor del analizador. Si el analizador JT33 cuenta con una envolvente con calefacción, también se debe instalar una junta de equipos certificada adecuada a menos de 127 mm (5 in) de la pared exterior de la envolvente del MAC.

## 2.10 Condiciones de aceptabilidad: ATEX/IECEX/UKEX

- Las juntas antideflagrantes de estos equipos difieren de los mínimos especificados en la norma IEC 60079-1 y no se permite su reparación por el usuario.
- Cuando los equipos de entrada de cable para el MAC son proporcionados por el usuario final, deben satisfacer los requisitos correspondientes a IP66 tras los ensayos de las envolventes según se definen en la norma IEC 60079-0.
- El usuario debe asegurarse de que la temperatura ambiente local de la envolvente del MAC no supere  $70\text{ °C}$  ( $158\text{ °F}$ ) en la aplicación final.
- La temperatura del transmisor de los equipos puede alcanzar los  $67\text{ °C}$  ( $153\text{ °F}$ ) en un ambiente de  $60\text{ °C}$  ( $140\text{ °F}$ ) en la entrada de cable y en el punto de bifurcación. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta por el usuario a la hora de seleccionar el cableado de campo y los equipos de entrada de cable.
- La temperatura de la envolvente del MAC puede alcanzar  $71,8\text{ °C}$  ( $161,2\text{ °F}$ ) cuando la temperatura ambiente en la entrada de cable es de  $70\text{ °C}$  ( $158\text{ °F}$ ). Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta por el usuario a la hora de seleccionar el cableado de campo y los equipos de entrada de cable. Deben ser adecuados para una temperatura de al menos  $75\text{ °C}$  ( $167\text{ °F}$ ).
- Los equipos cuentan con una salida de 24 V CC para hasta 7 válvulas de solenoide en el conector J6. La carga total no debe ser superior a 42 W.
- La versión de CA del MAC se puede conectar en el J11 a un sistema de calefacción adecuado de una potencia de hasta 200 W.
- No se deben usar los conectores siguientes: Termistor de celda J2, bomba J3 y sistema de calefacción de la celda de 24 V J9.
- Las etiquetas adhesivas y el recubrimiento de polvo de los equipos no son conductores, por lo que, en ciertas condiciones extremas, pueden generar descargas electrostáticas capaces de provocar una ignición. El usuario se debe asegurar de que los equipos no se instalen en una ubicación en la que estén expuestos a condiciones externas, como la presencia de vapor a alta presión, que puedan provocar la acumulación de cargas electrostáticas en estas superficies no conductoras. Para limpiar los equipos use exclusivamente un paño húmedo.

WARNING: POTENTIAL STATIC HAZARD. CLEAN ONLY WITH A WATER WETTED CLOTH.

- El espectrómetro TDLAS JT33 no es capaz de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre los circuitos de conexión del interruptor de flujo de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.
- El controlador de precisión de la medición (MAC) no es capaz de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre los circuitos de conexión del termistor de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.
- La instalación del analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra) debe integrar un conductor de conexión eléctrica conectado entre la caja del cabezal óptico del espectrómetro TDLAS JT33 y el panel en el que esté instalado el MAC.

- Toda conexión con el conector del interruptor de flujo de seguridad intrínseca del espectrómetro TDLAS JT33 se debe efectuar por medio de un prensaestopas certificado M12 × 1,5 de clasificación Ex be IIC IP66 que sea adecuado para un rango de temperatura de -20 a 75 °C (de -4 a 167 °F) y que se tiene que colocar en una entrada de la envolvente del cabezal óptico. La conexión se efectúa a un conector J6 negro de 4 pines montado en una placa de circuito impreso a través de un conector de acoplamiento Molex gratuito (número de pieza 502351-0401) equipado con contactos de engaste Molex (número de pieza 5600850101). Para obtener acceso a la conexión es preciso retirar la envolvente del cabezal óptico, que se debe reacondicionar usando un par de fijación de 2 Nm (17,7 in-lbf).
- Toda conexión con el conector J5 SCS THRM montado en la placa de circuito impreso del termistor de seguridad intrínseca del MAC se debe efectuar a través de un receptáculo de acoplamiento AMP gratuito de TE Connectivity (número de pieza 6-179228-2) equipado con contactos de engaste AMP de TE Connectivity (número de pieza 179227-4).
- Cuando se usa J5 como conexión de cableado de campo, el instalador debe usar un cable con un espesor de aislamiento radial mínimo del núcleo interno ≥ 0,5 mm (0,02 in). El instalador también debe usar el engaste apropiado suministrado por el fabricante.
- Los equipos se deben alimentar de una fuente de la categoría de sobretensión II exclusivamente.
- El analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra) se debe instalar en una envolvente que sea adecuada para el entorno de uso y que proporcione protección contra impactos mecánicos. El usuario se debe asegurar de que la temperatura de alrededor del cabezal óptico no supere 60 °C (140 °F) y de que la temperatura de alrededor del MAC no supere 70 °C (158 °F).
- Para asegurar que se mantenga el grado de protección, el usuario debe comprobar que la junta de la cubierta de la envolvente del G3xx (transmisor) se asiente plana sin dobleces en la superficie de la junta antes de asegurar la cubierta. Las juntas que no estén planas se deben sustituir.
- Estos equipos están destinados a funcionar a presión constante y no se ha evaluado el efecto de las fluctuaciones persistentes de la presión dentro del rango de funcionamiento. Por consiguiente, el usuario se debe asegurar de que la fluctuación de presión en el interior del tubo de la celda de muestra de los equipos no supere habitualmente 5 lbf/in<sup>2</sup> (5 psi).
- Los transmisores de estos equipos pueden tener una etiqueta opcional de acero inoxidable que no está conectada a tierra. La capacitancia media máxima de la etiqueta (TAG) determinada mediante medición es máx. 30 pF. Este aspecto tiene que ser tomado en consideración por el usuario para determinar la idoneidad de los equipos en una aplicación específica.
- La presión máxima de trabajo (PMT) de los equipos es de 800 a 1200 mbara o de 800 a 1700 mbara (depende del modelo). Este es el rango de presión al que el fabricante ha determinado que los equipos pueden funcionar. No obstante, se ha evaluado que los equipos soportan una presión 75 lbf/in<sup>2</sup> (75 psi) según CSA C22.2 No 60079-40:20 y UL 122701 (2021).

## 2.11 Condiciones de aceptabilidad: América del Norte

- Los equipos se deben instalar de conformidad con los requisitos recogidos en el plano de control EX3100000056 para las conexiones de la interfaz de campo.
- Las juntas antideflagrantes de estos equipos difieren de los mínimos especificados en la norma IEC 60079-1 y no se permite su reparación por el usuario.
- Cuando los equipos de entrada de cable para el MAC son proporcionados por el usuario final, deben satisfacer los requisitos correspondientes a IP66 tras los ensayos de las envolventes según se definen en la norma IEC 60079-0.
- El usuario debe asegurarse de que la temperatura ambiente local de la envolvente del MAC no supere 70 °C (158 °F) en la aplicación final.
- La temperatura del transmisor de los equipos puede alcanzar los 67 °C (153 °F) en un ambiente de 60 °C (140 °F) en la entrada de cable y en el punto de bifurcación. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta por el usuario a la hora de seleccionar el cableado de campo y los equipos de entrada de cable.
- La temperatura de la envolvente del MAC puede alcanzar 71,8 °C (161,2 °F) cuando la temperatura ambiente en la entrada de cable y en el punto de ramificación es de 70 °C (158 °F). Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta por el usuario a la hora de seleccionar el cableado de campo y los equipos de entrada de cable. Deben ser adecuados para una temperatura de al menos 75 °C (167 °F).
- Los equipos cuentan con una salida de 24 V CC para hasta 7 válvulas de solenoide en el conector J6. La carga total no debe ser superior a 42 W.
- La versión de CA del MAC se puede conectar en el J11 a un sistema de calefacción adecuado de una potencia de hasta 200 W.
- No se deben usar los conectores siguientes: Termistor de celda J2, bomba J3 y sistema de calefacción de la celda de 24 V J9.
- Estos equipos no son adecuados para instalar en áreas en las que se contengan ésteres o cetonas.
- Las etiquetas adhesivas y el recubrimiento de polvo de los equipos no son conductores, por lo que, en ciertas condiciones extremas, pueden generar descargas electrostáticas capaces de provocar una ignición. El usuario se debe asegurar de que los equipos no se instalen en una ubicación en la que estén expuestos a condiciones externas, como la presencia de vapor a alta presión, que puedan provocar la acumulación de cargas electrostáticas en estas superficies no conductoras. Para limpiar los equipos use exclusivamente un paño húmedo.

WARNING: POTENTIAL STATIC  
HAZARD. CLEAN ONLY WITH A  
WATER WETTED CLOTH.

ATTENTION: RISQUE D'ÉLECTRICITÉ  
STATIQUE POTENTIEL. NETTOYER  
SEULEMENT AVEC UN LINGE IMBIBÉ D'EAU.

- El usuario debe instalar una junta a prueba de explosiones certificada para los equipos y que sea adecuada a menos de 127 mm (5 in) de la pared de la envolvente en cada punto de entrada de cable/conducto que se use.

WARNING: SEAL ENTRIES WITHIN  
5" OF ENCLOSURE.

ATTENTION: SCELLER LES ENTRÉES  
À MOINS DE 5" DE L'ENCEINTE.

- El espectrómetro TDLAS JT33 no es capaz de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre los circuitos de conexión del interruptor de flujo de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.
- El controlador de precisión de la medición (MAC) no es capaz de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre los circuitos de conexión del termistor de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.
- La instalación del analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra) debe integrar un conductor de conexión eléctrica conectado entre la caja del cabezal óptico del espectrómetro TDLAS JT33 y el panel en el que esté instalado el MAC.
- Toda conexión con el conector del interruptor de flujo de seguridad intrínseca del espectrómetro TDLAS JT33 se debe efectuar por medio de un prensaestopas certificado M12 × 1,5 de clasificación Ex be IIC IP66 que sea adecuado para un rango de temperatura de -20 a 60 °C (de -4 a 140 °F) y que se tiene que colocar en una entrada de la envolvente del cabezal óptico. La conexión se efectúa a un conector J6 negro de 4 pines montado en una placa de circuito impreso a través de un conector de acoplamiento Molex gratuito (número de pieza 502351-0401) equipado con contactos de engaste Molex (número de pieza 5600850101). Para obtener acceso a la conexión es preciso retirar la envolvente del cabezal óptico, que se debe reacondicionar usando un par de fijación de 2 Nm (17,7 in-lbf).
- Toda conexión con el conector J5 SCS THRM montado en la placa de circuito impreso del termistor de seguridad intrínseca del MAC se debe efectuar a través de un receptáculo de acoplamiento AMP gratuito de TE Connectivity (número de pieza 6-179228-2) equipado con contactos de engaste AMP de TE Connectivity (número de pieza 179227-4).
- Cuando se usa J5 como conexión de cableado de campo, el instalador debe usar un cable con un espesor de aislamiento radial mínimo del núcleo interno  $\geq 0,5$  mm (0,02 in). El instalador también debe usar el engaste apropiado suministrado por el fabricante.
- Los equipos se deben alimentar de una fuente de la categoría de sobretensión II exclusivamente.
- Cuando el conjunto del MAC es usado como parte de un sistema más grande (p. ej., sistema de muestreo de gas), la idoneidad de la integración se debe determinar en la aplicación de uso final.
- El analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra) se debe instalar en una envolvente que sea adecuada para el entorno de uso y que proporcione protección contra impactos mecánicos. El usuario se debe asegurar de que la temperatura de alrededor del cabezal óptico no supere 60 °C (140 °F) y de que la temperatura de alrededor del MAC no supere 70 °C (158 °F).
- Para asegurar que se mantenga el grado de protección, el usuario debe comprobar que la junta de la cubierta de la envolvente del G3xx (transmisor) se asiente plana sin dobleces en la superficie de la junta antes de asegurar la cubierta. Las juntas que no estén planas se deben sustituir.
- Estos equipos están destinados a funcionar a presión constante y no se ha evaluado el efecto de las fluctuaciones persistentes de la presión dentro del rango de funcionamiento. Por consiguiente, el usuario se debe asegurar de que la fluctuación de presión en el interior del tubo de la celda de muestra de los equipos no supere habitualmente 5 lbf/in<sup>2</sup> (5 psi).
- Los transmisores de estos equipos pueden tener una etiqueta opcional de acero inoxidable que no está conectada a tierra. La capacitancia media máxima de la etiqueta (TAG) determinada mediante medición es máx. 30 pF. Este aspecto tiene que ser tomado en consideración por el usuario para determinar la idoneidad de los equipos en una aplicación específica.
- La PMT de los equipos es de 800 a 1200 mbara o de 800 a 1700 mbara (depende del modelo). Este es el rango de presión al que el fabricante ha determinado que los equipos pueden funcionar. No obstante, se ha evaluado que los equipos soportan una presión 75 lbf/in<sup>2</sup> (75 psi) según CSA C22.2 No 60079-40:20 y UL 122701 (2021).

## 3 Instalación

### ⚠ ATENCIÓN

La seguridad del analizador es responsabilidad del instalador y de la organización a la que represente.

- ▶ Use equipos de seguridad y protección apropiados siguiendo las recomendaciones de los códigos y prácticas de seguridad locales, como casco, calzado con puntera de acero o guantes. Proceda con precaución, sobre todo al instalar equipos elevados ( $\geq 1$  m sobre el suelo [ $\geq 3.2$  ft]).

### 3.1 Elevación y desplazamiento del analizador

El analizador JT33 pesa hasta 102,5 kg (226 lb) y se envía en el interior de una caja de madera. Debido a su tamaño y peso, Endress+Hauser recomienda seguir el proceso siguiente para elevar y mover el analizador para su instalación.

#### Equipos/materiales

- Grúa o carretilla elevadora de horquilla con gancho de elevación
- Carretilla de mano con dos ruedas o gato de tijera
- Cuatro eslingas de trinquete sin fin de 25 mm (1 in) de ancho con una capacidad mínima de carga de 500 kg (1100 lb) cada una
- Trapos

### AVISO

- ▶ Apretar en exceso los trinquetes en las eslingas horizontales puede dañar la envolvente. Las eslingas horizontales deben tener la tensión suficiente para que las eslingas verticales se mantengan en su posición, pero no estar excesivamente apretadas.
- ▶ Ponga trapos entre las posiciones de los trinquetes y la envolvente para evitar arañazos.

1. Mueva la caja hasta un lugar lo más cercano posible a la ubicación final de instalación.
2. Con el analizador todavía en la caja, ponga 2 de las eslingas de trinquete en vertical a ambos lados del analizador. Asegúrese de que las eslingas de debajo de la envolvente queden alineadas por el exterior de las pestañas de montaje de la parte inferior, tal como se muestra en la figura siguiente.
3. Junte ambas eslingas en la parte superior del analizador; deje holgura suficiente para pasar el gancho de elevación a través de las eslingas.
4. Coloque la tercera eslinga en horizontal cerca de la parte inferior de la envolvente y entrelácela con las eslingas verticales pasándola por encima y por debajo de estas. Coloque la cuarta eslinga en horizontal cerca de la parte superior de la envolvente y entrelácela con las eslingas verticales pasándola por encima y por debajo de estas en orden contrario al de la tercera eslinga.
5. Saque el analizador de la caja usando la grúa o la carretilla elevadora de horquilla.
6. Deposite el analizador sobre una carretilla de mano con dos ruedas o un gato de tijera y retire las eslingas para terminar la instalación.

Si es necesario, la instalación se puede completar usando la grúa o la carretilla elevadora de horquilla y las eslingas de trinquete.

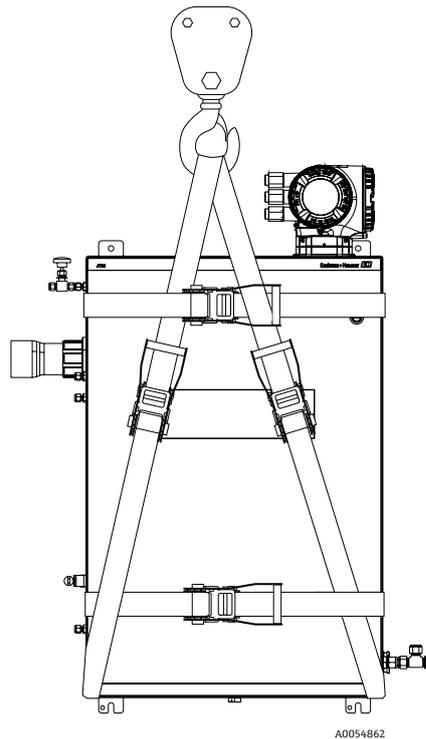


Figura 4. Analizador JT33 con eslingas de trinquete para su elevación y desplazamiento

### 3.2 Descripción del analizador JT33

El cabezal óptico está montado encima de la celda y contiene el láser, el detector óptico y un refrigerador termoelectrico para controlar la temperatura del láser. El cabezal óptico también contiene el sistema electrónico del cabezal óptico, que está conectado directamente al sistema optoelectrónico del cabezal óptico. La tarjeta electrónica del cabezal óptico también se comunica con el conjunto del sistema electrónico y el MAC.

El conjunto del sistema electrónico está montado encima del cabezal óptico, en el interior de una envolvente antideflagrante. El conjunto del sistema electrónico, alimentado por una fuente de 100 a 240 V CA  $\pm 10\%$  o de 19,2 a 28,8 V CC, contiene el sistema electrónico del sensor. El sistema electrónico del sensor se conecta con el cabezal óptico por medio del protocolo RS232 a través de un conjunto de cable plano de 10 pines.

El sistema electrónico del sensor y el sistema electrónico del cabezal óptico funcionan con una alimentación de 30 V CC y usan el mismo cable plano de 10 pines. El sistema electrónico del sensor genera la señal de accionamiento del láser que se envía a través del sistema electrónico del cabezal óptico y hacia el láser situado en el cabezal óptico. Las señales procedentes de los detectores son amplificadas por el sistema electrónico del cabezal óptico y enviadas al sistema electrónico del sensor, donde se digitalizan. El sistema electrónico del sensor procesa los datos digitales y envía las mediciones de concentración de gas al indicador del sistema electrónico y a los módulos de E/S.

El firmware del microcontrolador del MAC hace funcionar los controles digitales de temperatura. Recibe indicaciones del sistema electrónico del cabezal óptico para ajustar los objetivos de temperatura y comunica el estado del control de temperatura. Hay un sistema de calefacción asignado al MAC que se enciende y se apaga. Un termistor sensor del MAC se usa para medir la temperatura ambiente en el interior de la envolvente con calefacción.

El conjunto del sistema electrónico muestra la medición de concentración en un indicador LCD y cuenta con una interfaz para las entradas de usuario consistente en un teclado de 3 botones que se accionan a través del vidrio. La envolvente antideflagrante del conjunto del sistema electrónico también aloja los terminales eléctricos para las conexiones del cableado de campo. El analizador JT33 se ofrece con varias salidas analógicas y digitales que se pueden usar en sistemas de automatización o de comunicación para entregar a equipos remotos sus mediciones y los mensajes de diagnóstico y alarmas aplicables.

Además, el conjunto del sistema electrónico tiene un puerto de servicio que permite la interacción con el analizador JT33 en un navegador de internet estándar usando un ordenador portátil o una tableta. Esta conexión es usada por el fabricante o por personal que cuente con la formación apropiada para fines de prueba, reparación o puesta a punto de los equipos en condiciones no peligrosas y sin atmósfera explosiva.

### 3.3 Variantes del analizador JT33

El analizador JT33 se puede configurar sin acondicionamiento de muestra en un panel o una envolvente con calefacción. Se puede incluir una envolvente opcional de clasificación IP66/tipo 4X que rodee el tubo de la celda, el MAC y el SCS. Las variantes certificadas se describen a continuación.

#### AVISO

**Las variantes del analizador JT33 que se describen en las secciones 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3 se deben instalar en una envolvente adecuada que ofrezca protección contra impactos mecánicos.**

- ▶ Si se instala en una envolvente, se debe asegurar una temperatura ambiente de 70 °C (158 °F) para el conjunto del MAC y puede ser preciso efectuar una evaluación adicional para verificar la idoneidad, p. ej., de la temperatura ambiente local o de la conexión a la tierra de protección (PE).

#### 3.3.1 Espectrómetro TDLAS JT33

La variante del espectrómetro TDLAS JT33 consiste en un compartimento del sistema electrónico antideflagrante Ex d, un cabezal óptico de seguridad intrínseca, un tubo de celda y un conjunto de espejo.

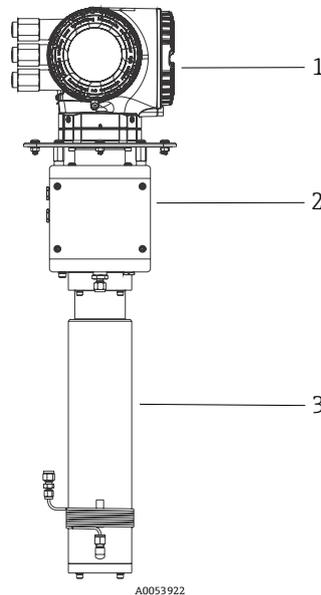


Figura 5. Variante del espectrómetro TDLAS JT33

| # | Descripción                           |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Compartimento del sistema electrónico |
| 2 | Cabezal óptico                        |
| 3 | Tubo de celda y conjunto de espejo    |

### 3.3.2 Espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador

La variante de espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador está destinada a clientes que prefieran diseñar sus propios SCS. La función principal del MAC consiste en permitir que el sistema electrónico digital situado en el espectrómetro TDLAS JT33 se comunice con el sistema electrónico del microcontrolador del MAC a través de la interfaz RS485 del RS485. La interfaz RS485 del MAC está conectada a un conector eléctrico en la envoltura del cabezal óptico del espectrómetro. El MAC acepta instrucciones procedentes del sistema electrónico del espectrómetro para activar válvulas de solenoide y comunicar el estado de dichos equipos. También proporciona el control de temperatura del SCS bajo la dirección del sistema electrónico del espectrómetro. La temperatura local del MAC se puede obtener de un sensor de temperatura integrado en el chip del microcontrolador en la placa.

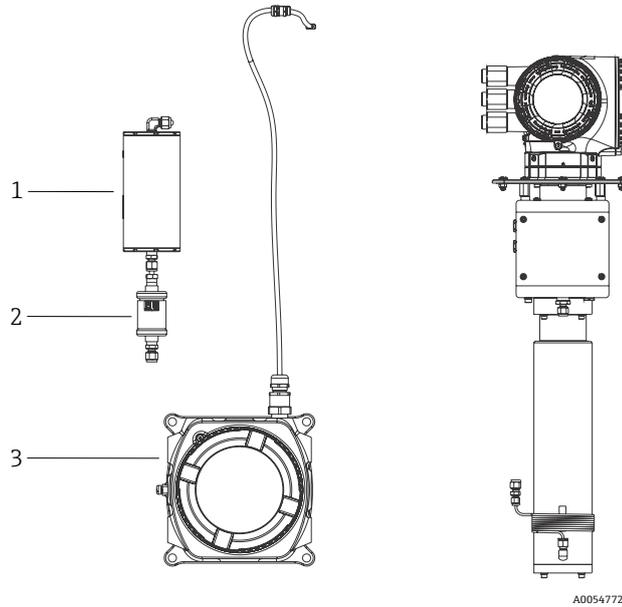


Figura 6. Variante de espectrómetro TDLAS JT33, MAC, lavador de gases e indicador

| # | Descripción                                  |
|---|--|
| 1 | Lavador de gases                             |
| 2 | Indicador de eficiencia del lavador de gases |
| 3 | MAC con arnés RS485                          |

### 3.3.3 Analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra)

La variante del analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra) se configura con equipos precertificados en un panel para clientes que necesiten integrar una versión de panel en su propio SCS. El panel se ensambla con 2 o 3 válvulas de solenoide, el regulador de presión, el lavador de gases y el MAC. Como se explica arriba, el MAC está conectado con el espectrómetro TDLAS JT33 mediante un cable serie para recibir comandos destinados a energizar las válvulas de solenoide que desvían el gas de muestra para circular a través del lavador de gases antes de entrar en el tubo de celda. Aguas arriba del tubo de celda se encuentra un regulador de presión que asegura que no se trabaje por encima de 103 kPa (14,9 psig).

**⚠ ATENCIÓN**

La temperatura en el interior de la envoltura del SCS proporcionada por el cliente no debe superar un valor de 60 °C (140 °F).

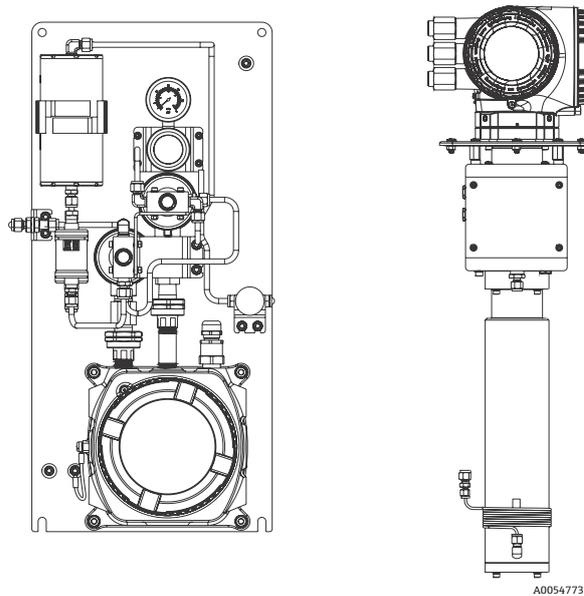


Figura 7. Variante de analizador de gas TDLAS JT33 (sin sistema de acondicionamiento de muestra)

### 3.3.4 Sistema analizador de gas TDLAS JT33

El sistema analizador de gas TDLAS JT33 es un conjunto llave en mano configurado con equipos precertificados, incluidos el sistema de calefacción, válvulas de solenoide, lavador de gases, filtro, válvulas de aislamiento, envolvente y SCS. El SCS permite un control más preciso de la muestra de gas antes de que esta circule a través del espectrómetro.

El sistema analizador de gas TDLAS JT33 se compone de una celda de muestra, el cabezal óptico de seguridad intrínseca y una plataforma para el conjunto del sistema electrónico situada en el interior de una envolvente antideflagrante precertificada. La celda consiste en un tubo sellado a través del cual circula la mezcla de gas. La celda cuenta con una entrada de gas y una salida de gas. En un extremo del tubo hay una ventana a través de la cual viaja un haz de luz láser infrarroja, que se refleja a su vez en los espejos internos. Con esta disposición, la mezcla de gas no entra en contacto con el láser ni con ningún otro sistema optoelectrónico. En el conjunto de la celda se usan sensores de presión, y a veces sensores de temperatura, para compensar los efectos que los cambios de presión y temperatura provocan en el gas.

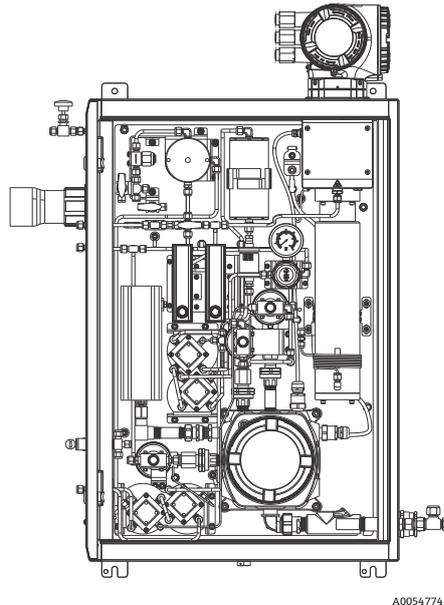


Figura 8. Sistema analizador de gas TDLAS JT33

## 3.4 Montaje del analizador

Las opciones de montaje del analizador JT33 se basan en la variante seleccionada y en si el espectrómetro se monta en el interior de una envolvente con una placa o bien en un panel.

Durante el montaje del analizador, asegúrese de posicionar el instrumento de forma que no dificulte el manejo de los equipos adyacentes. Puede consultar las medidas de montaje en los diagramas de distribución, así como información adicional en el manual de instrucciones.

### AVISO

**El analizador JT33 está diseñado para funcionar dentro del rango de temperatura ambiente especificado. La exposición a la radiación solar intensa en algunas zonas geográficas puede influir en la temperatura interna del controlador del analizador.**

- ▶ En las instalaciones en el exterior en las que se pueda superar el rango de temperatura nominal, se recomienda instalar un parasol o un toldo sobre el analizador.

### Instrucciones de instalación del analizador JT33

- Instale la conexión a tierra situada en la parte inferior del controlador en el panel suministrado o en una tierra de chasis tras su montaje.
- Todos los accesorios, como prensaestopas, juntas de conducto, conectores de tipo A, empalmes, codos y casquillos de línea que se usen en el analizador deben cumplir las normas equivalentes IEC/EN 60079-0 y CSA y proporcionar un grado mínimo de protección contra el ingreso IP66.
- Es responsabilidad del cliente proporcionar protección al circuito de derivación para la red eléctrica. La clasificación máxima del circuito de ramificación es 10 A. Esta protección del circuito debe formar parte de la instalación de campo y consistir en un interruptor o un disyuntor. Su ubicación debe ser visible, encontrarse al alcance y estar marcada como el equipo de desconexión de los equipos.
- Los equipos no son capaces de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre sus circuitos de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.

### 3.4.1 Montaje del espectrómetro JT33 en una envolvente

En caso de que los usuarios instalen el analizador JT33 en el interior de su propia envolvente, el analizador JT33 se debe instalar en vertical con el controlador del analizador expuesto al exterior de la envolvente.

#### Material suministrado

- Tornillos y tuercas de máquina para el montaje del analizador
- Junta tórica para la junta del analizador

1. Consulte las medidas de montaje de la envolvente que figuran a continuación para recortar de manera apropiada la envolvente suministrada por el usuario.

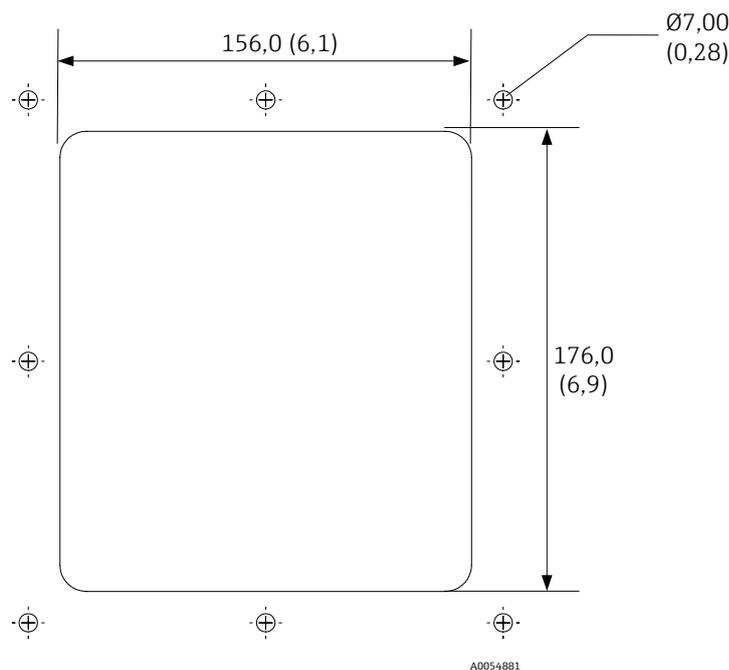


Figura 9. Recorte de la envolvente para montaje. Dimensiones: mm (in)

2. Baje el espectrómetro a través del agujero de la envolvente de forma que la placa quede alineada con la junta. Asegúrese de que la junta tórica siga asentada en su ranura antes de bajar el espectrómetro al interior de la envolvente.
3. Asegure el espectrómetro en su posición con ocho tornillos M6 × 1,0 y sus tuercas correspondientes. Apriételos con un mínimo de 13 Nm (115 lb-in).

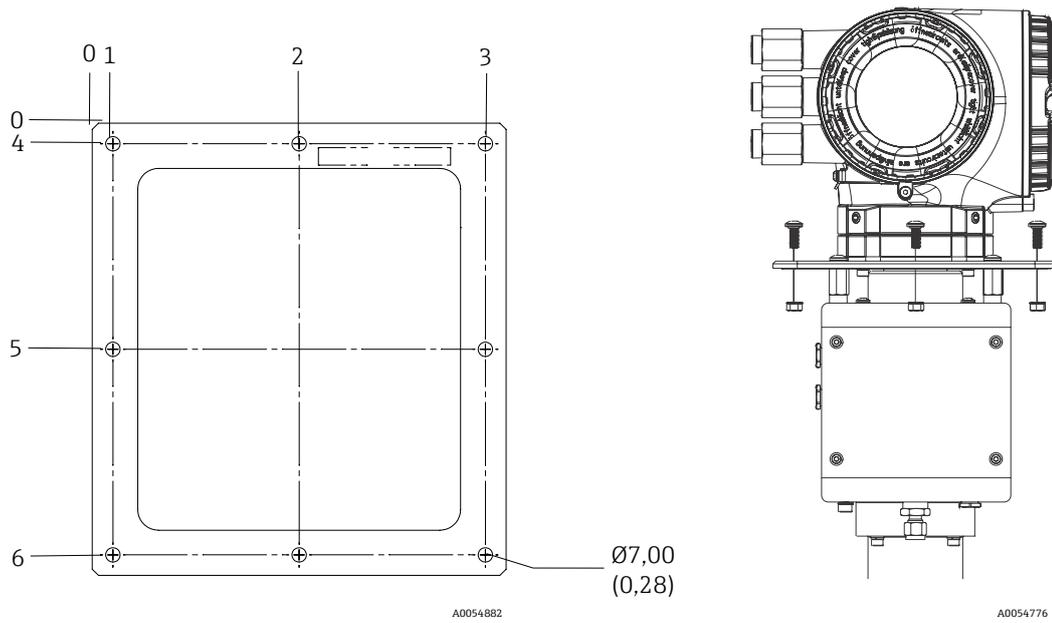
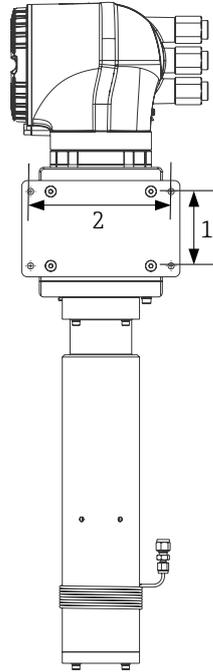


Figura 10. Placa de montaje de la envoltente y material. Unidades de ingeniería: mm (in)

| Distancia al agujero. Unidades físicas: mm (in) |              |              |                    |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|
| Desde la esquina 0                              |              |              | Desde la esquina 0 |              |              |
| 1   | 2            | 3            | 4                  | 5            | 6            |
| 10,0 (0,39)                                     | 100,0 (3,94) | 190,0 (7,48) | 10,0 (0,39)        | 110,0 (4,33) | 210,0 (8,27) |

### 3.4.2 Montaje en panel del espectrómetro JT33

Los usuarios que instalen el analizador JT33 en un panel deben consultar las medidas de montaje en armario que figuran a continuación. Los tacos M8 para montaje en panel no se suministran.



A0054777

Figura 11. Medidas de montaje en panel

| # | Panel   | Distancia entre agujeros<br>mm (in) |
|---|---------|-------------------------------------|
| 1 | Altura  | 85,0 (3,3)                          |
| 2 | Anchura | 160,0 (6,3)                         |

### 3.4.3 Montaje del MAC

El MAC está diseñado para montar en una superficie plana y vertical usando cuatro tornillos M8 × 1,2-6H. Consulte el esquema de agujeros de montaje y las medidas que figuran a continuación.

#### AVISO

- ▶ El material usado para montar la envolvente del MAC debe ser capaz de soportar hasta 4 veces el peso de la envolvente. Un MAC totalmente equipado pesa aprox. 11,3 kg (25 lb).

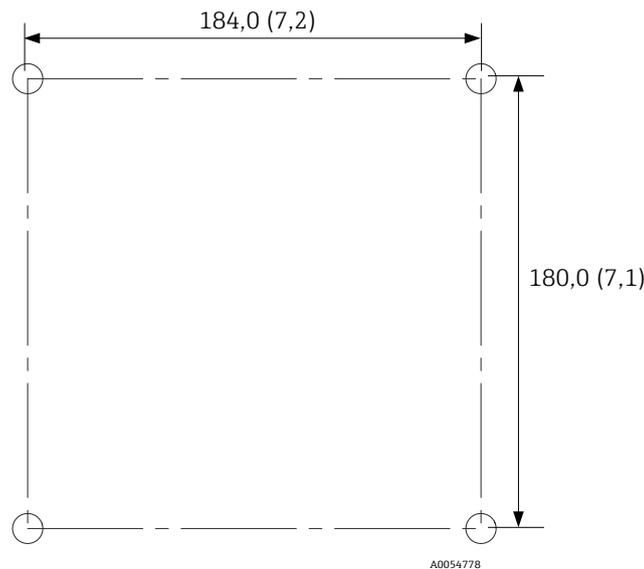


Figura 12. Esquema de agujeros para el montaje de la envolvente del MAC. Medidas: mm (in)

#### AVISO

- ▶ Las entradas de la envolvente del MAC requieren un prensaestopas de barrera o una junta de conducto, según la aplicación, y se deben situar a menos de 127 mm (5 in) de la envolvente del MAC.
- ▶ El cliente debe instalar/integrar un prensaestopas de barrera o junta de conducto en campo conforme a las especificaciones del fabricante para el prensaestopas o las juntas. Es necesario que el material de encapsulado resulte adecuado para una temperatura ambiente de al menos 75 °C (167 °F).

#### Instrucciones de instalación del MAC

- Si se instala de la forma designada, la entrada de alimentación del cliente se encuentra hacia el suelo.
- Instale la conexión a tierra situada en la parte inferior izquierda de la envolvente del MAC en el panel suministrado o en una tierra de chasis tras su montaje.
- Todos los accesorios, como prensaestopas, juntas de conducto, conectores de tipo A, empalmes, codos y casquillos de línea que se usen en el MAC deben cumplir las normas equivalentes IEC/EN 60079-0 y CSA y proporcionar un grado mínimo de protección contra el ingreso IP66.
- Cuando se usen los terminales J6 SOVs y los terminales J11 del sistema de calefacción del SCS, los cables que lleguen hasta el PCBA del MAC se deben sujetar con bridas para impedir que el cableado externo de campo haga contacto con los conductores y componentes del PCBA en caso de que se desconecten de los terminales.
- Es responsabilidad del cliente proporcionar protección al circuito de derivación para la red eléctrica. La clasificación máxima del circuito de ramificación es 20 A. Esta protección del circuito debe formar parte de la instalación de campo y consistir en un interruptor o un disyuntor. Su ubicación debe ser visible, encontrarse al alcance y estar marcada como el equipo de desconexión de los equipos.
- Los equipos no son capaces de superar un ensayo de rigidez dieléctrica de 500 V r.m.s. entre sus circuitos de seguridad intrínseca y la envolvente de conformidad con la Cláusula 6.3.13 de la norma IEC 60079-11:2011. Esta circunstancia debe ser tenida en cuenta durante la instalación de los equipos.
- Cuando la responsabilidad de aportar su propio termistor del SCS y cablearlo en el MAC en el conector J5 recae en el cliente, este necesita entender los requisitos que se describen en el plano de control EX3100000056 para conexiones de la interfaz de campo.

### 3.4.4 Montaje en pared del sistema analizador de gas TDLAS JT33

#### Material necesario (no suministrado)

- Material de montaje
- Tuercas de resorte, en caso de montaje en Unistrut
- Tornillos y tuercas de máquina apropiados para el tamaño del agujero de montaje

#### AVISO

- ▶ El material empleado para el montaje del analizador de gas TDLAS JT33 debe ser capaz de soportar hasta 4 veces el peso del instrumento, aprox. de 88,9 kg (196 lbs) a 102,5 kg (226 lbs), según la configuración.

#### Para instalar la envolvente

1. Instale los 2 pernos de montaje de la parte inferior en el bastidor de montaje o en la pared. No apriete los pernos por completo. Deje una separación de aprox. 10 mm (0,4 in) para deslizar las pestañas de montaje del analizador sobre los pernos de la parte inferior.
2. Eleve el analizador de forma segura usando los equipos apropiados para su instalación. Consulte *Elevar y mover el analizador* → .
3. Instale el analizador sobre los pernos de la parte inferior y deslice las pestañas de montaje ranuradas de la parte inferior sobre los pernos. Siga soportando con los equipos el peso del analizador.



Figura 13. Pestañas de montaje ranuradas de la parte inferior de la envolvente

4. Incline el analizador hacia el bastidor de montaje o la pared para alinear y asegurar los 2 pernos de la parte superior.



Figura 14. Pestañas de montaje de la parte superior de la envolvente

5. Apriete los 4 pernos y luego retire los equipos de instalación.

#### Para instalar el panel diferencial en la envolvente

#### AVISO

- ▶ El panel diferencial se debe instalar en una envolvente con calefacción.
1. Para determinar la ubicación de los tacos, consulte las medidas del panel que se muestran a continuación. Se proporcionan agujeros roscados pasantes de 10 mm de diámetro.
  2. Instale el panel sobre los tacos y use el material M8 proporcionado por el cliente para el acoplamiento.

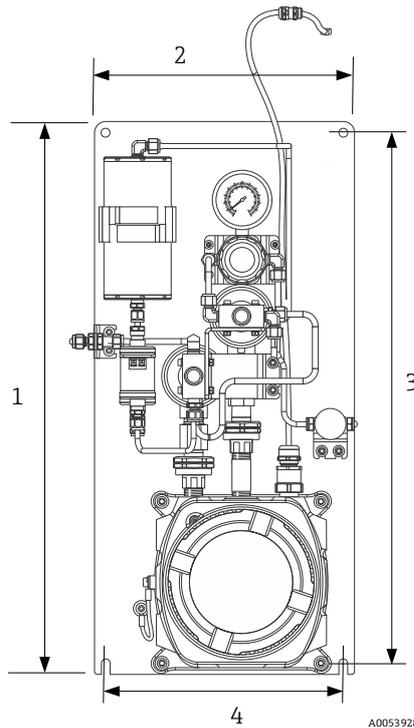


Figura 15. Panel diferencial del JT33

| # | Panel   | Medida total<br>mm (in) | # | Distancia entre agujeros<br>mm (in) |
|---|---------|-------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Altura  | 628,7 (24,75)           | 3 | 603,25 (23,75)                      |
| 2 | Anchura | 294,3 (11,59)           | 4 | 268,90 (10,59)                      |

### 3.5 Apertura/cierre de la envolvente del analizador

**⚠ ADVERTENCIA**

Tensión peligrosa y riesgo de descarga eléctrica.

- ▶ No conectar correctamente el analizador a tierra implica un riesgo de descarga eléctrica de alta tensión.

### 3.6 Chasis protector y conexiones a tierra: Analizador JT33

Antes de efectuar ninguna conexión de una señal eléctrica o de la alimentación eléctrica, es imprescindible conectar las tierras de protección y del chasis.

- Las tierras de protección y del chasis deben ser de tamaño mayor o igual que cualquier otro conductor por el que circule corriente, incluido el sistema de calefacción situado en el SCS.
- Las tierras de protección y del chasis deben permanecer conectadas hasta que se retire todo el cableado restante.
- La capacidad de carga de corriente del cable de tierra de protección debe ser como mínimo la misma que la del suministro principal.
- La conexión de enlace equipotencial debe ser de al menos 6 mm<sup>2</sup> (10 AWG).

#### 3.6.1 Cable de tierra de protección

- Analizador: 2,1 mm<sup>2</sup> (14 AWG)
- Envolvente: 6 mm<sup>2</sup> (10 AWG)

La impedancia de la puesta a tierra debe ser inferior a 1 Ω.

## 3.6.2 Conexiones eléctricas

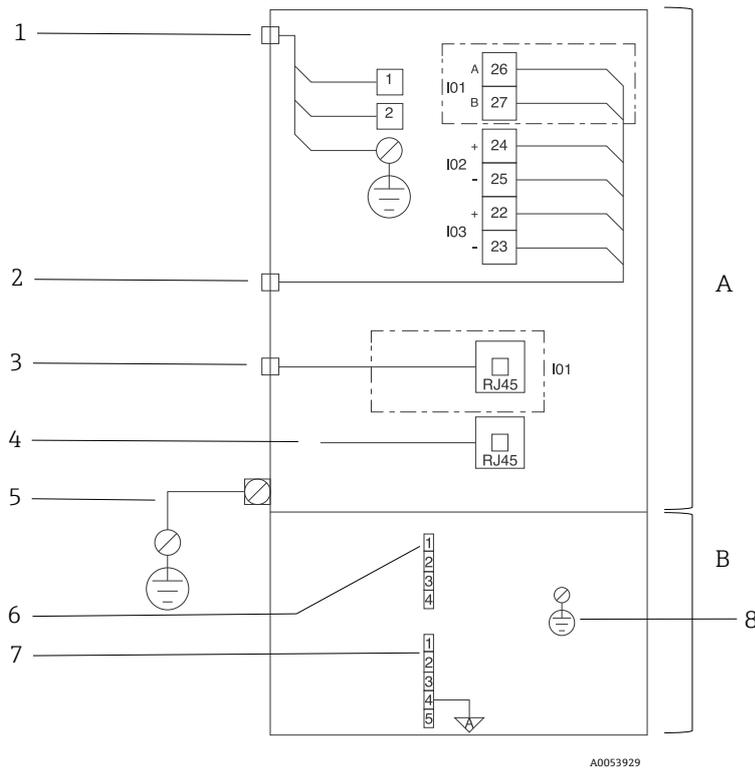


Figura 16. Conexiones eléctricas del analizador JT33

| #                           | Descripción  |
|-----------------------------|--|
| <b>Controlador JT33 (A)</b> |  |
| 1                           | De 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ ; 24 V CC $\pm 20\%$<br>1 = línea; 2 = neutro<br>El hilo de conexión a tierra es de calibre 14 o superior (para línea, neutro y tierra).<br>La sección transversal del cable es $\geq 2,1 \text{ mm}^2$ .   |
| 2                           | Puertos de datos<br>Opciones de E/S:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modbus RTU</li> <li>▪ Salidas: Corriente, estado, relé</li> <li>▪ Entradas: Corriente, estado</li> </ul> Los terminales 26 y 27 se usan exclusivamente para Modbus RTU (RS485).                                       |
| 3                           | Puerto de datos alternativo<br>Ethernet 10/100 (opcional), opción de red Modbus TCP<br>Los terminales 26 y 27 se sustituyen por un conector RJ45 para Modbus TCP.  |
| 4                           | Puerto de servicio<br>La conexión interna solo es accesible temporalmente por personal que cuente con formación para llevar a cabo pruebas o trabajos de reparación o puesta a punto de los equipos y únicamente si se sabe que la zona en la que están instalados los equipos está exenta de peligro. |
| 5                           | Lengüeta de tierra externa<br>Debe ser de calibre 10 o superior.<br>La sección transversal del cable es $\geq 6 \text{ mm}^2$ .  |

| #                         | Descripción   |
|---------------------------|---|
| <b>Cabezal óptico (B)</b> |   |
| 6                         | <p>Conexión del interruptor de flujo (de 1 a 4) = conector J6. Véase el plano EX3100000056.</p> <p>1 = línea del interruptor de flujo<br/>                     2 = tierra analógica<br/>                     3 = sin conexión<br/>                     4 = sin conexión</p>   |
| 7                         | <p>Líneas de comunicación RS485 del MAC (de 1 a 5) = conector J7. Véase el plano EX3100000056.<br/>                     El conector J7 está destinado exclusivamente a la conexión en la fábrica de Endress+Hauser. No se debe usar para la instalación ni para conexiones de cliente.</p> <p>1 = línea de seguridad intrínseca negativa<br/>                     2 = línea de seguridad intrínseca positiva<br/>                     3 = sin conexión<br/>                     4 = conexión a la tierra analógica en la envolvente del cabezal óptico (OHE) y al apantallamiento del arnés del RS485<br/>                     5 = sin conexión</p> |
| 8                         | Tierra interna a la cubierta del cabezal óptico   |

### 3.7 Chasis protector y conexiones a tierra: MAC

Antes de conectar una señal eléctrica o la alimentación, la tierra del chasis se debe conectar al MAC.

- La conexión de enlace equipotencial debe ser de al menos 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), de forma que sea de tamaño igual o superior al de todos los otros conductores por los que circule corriente, incluido el sistema de calefacción situado en el SCS.
- La tierra de protección (PE) debe permanecer conectada hasta que se retire todo el otro cableado.
- La capacidad de carga de corriente del cable de tierra de protección debe ser como mínimo la misma que la del suministro principal.

#### 3.7.1 Material proporcionado

El material siguiente se suministra junto con la envolvente del MAC para asegurar un enlace a tierra adecuado:

- Cable de tierra de 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) con terminales de anillo de entre 14 y 18 AWG con un agujero pasante de 6,35 mm (1/4")
- Arandela de retención M6 cincada
- Tornillo de cabeza alomada M6 × 1,0-15L cincado

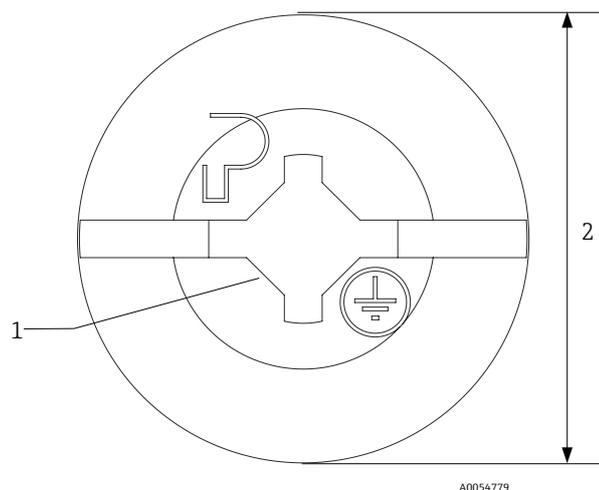


Figura 17. Tornillo de tierra de la envolvente del MAC

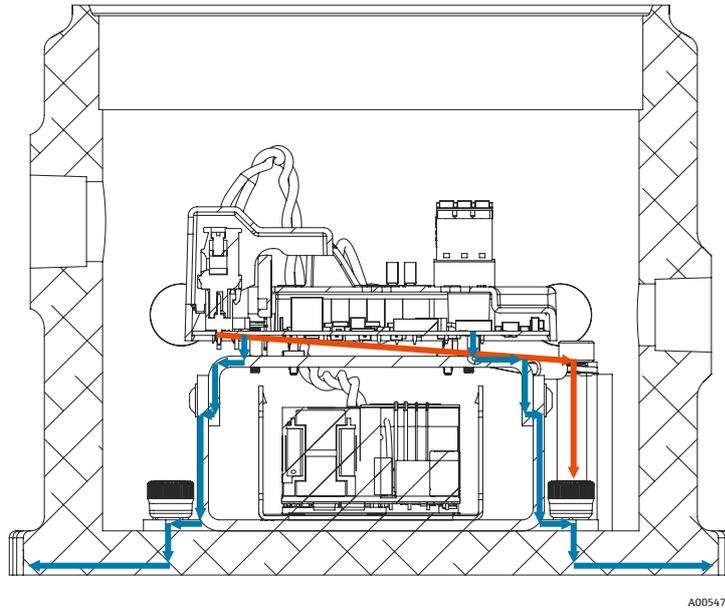
| # | Descripción  |
|---|--|
| 1 | Combinación ranurada #3 Phillips de cabeza alomada |
| 2 | Ø11,94 mm (0,47 in) máx.                           |

### 3.7.2 Conexiones a tierra

El conjunto de la placa de circuito impreso del MAC (PCBA) está conectado a tierra en su envoltorio a prueba de explosiones de 2 maneras:

- El PCBA se monta en el apilamiento interno y se conecta a tierra a través de este. Tres de los cuatro agujeros de montaje usados para la instalación del PCBA en el apilamiento están fabricados con pistas de tierra. Cuando el PCBA está montado sobre los separadores, estos proporcionan continuidad de tierra hacia el interior de la jaula de soporte de la alimentación, a través de los cuatro tornillos cautivos 10-32 de panel y hacia el interior de la envoltorio a prueba de explosiones.
- El cable de la tierra de protección proporcionado con la placa de circuito impreso se usa para conectar el terminal J12-3 a una conexión a tierra M6 × 1,0-6H en el interior de la envoltorio del MAC.

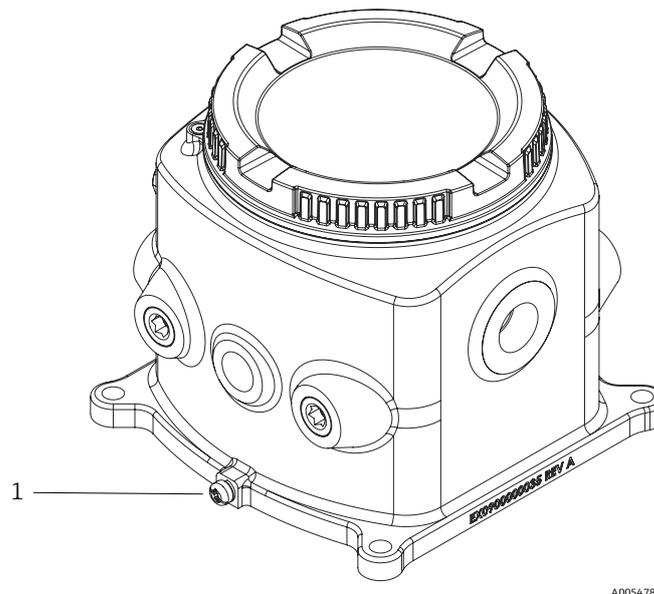
Ambas conexiones se muestran en la figura inferior.



A0054780

Figura 18. Pista de tierra del PCBA del MAC

Consulte en la figura inferior la ubicación de la conexión a tierra de la envoltorio del MAC.



A0054781

Figura 19. Punto de tierra de la envoltorio del MAC (1)

## 3.8 Requisitos del cableado eléctrico: Analizador JT33

### AVISO

**El instalador es el responsable de que se cumplan todos los códigos de instalación locales.**

- ▶ El cableado de campo (alimentación y señal) se debe efectuar usando métodos de cableado aprobados para áreas de peligro conforme al Canadian Electrical Code (CEC), Anexo J, conforme al National Electric Code (NEC), artículo 501 o 505, y a la norma IEC 60079-14.
- ▶ Use exclusivamente conductores de cobre.
- ▶ Para los modelos del analizador JT33 con SCS montado dentro de una envoltura, el recubrimiento interno del cable de alimentación para el circuito del sistema de calefacción debe estar recubierto con material termoplástico, termoestable o elastomérico. Debe ser circular y compacto. Toda almohadilla o recubrimiento debe ser extrusionado. Los rellenos, si los hay, deben ser no higroscópicos.
- ▶ La longitud mínima del cable debe ser superior a 3 metros.

### 3.8.1 Rango de temperatura del cable y par del terminal

- Rango de temperatura: De  $-40$  a  $105$  °C (de  $-40$  a  $221$  °F)
- Par del tornillo de la regleta de terminales: de  $0,5$  a  $0,6$  Nm (de  $4,4$  a  $5,3$  in-lbf)

### 3.8.2 Tipo de cable

En la norma ANSI/TIA/EIA-568, anexo B.2, se especifica la categoría CAT5 como el mínimo usado para Ethernet/IP. Las categorías CAT5e y CAT 6 no se recomiendan.

### 3.8.3 Entradas de cable

Una vez instaladas todas las interconexiones y el cableado, compruebe que las restantes entradas de conductos o cables estén cerradas con los accesorios certificados que correspondan al uso previsto del producto.

Se debe aplicar lubricante para roscas en todas las conexiones roscadas de los racores de conducto. Se recomienda usar Syntheso Glep1 o un lubricante equivalente en todas las roscas de tornillo de los conductos.

### AVISO

- ▶ Es preciso usar juntas de conducto y prensaestopas específicos para la aplicación en los puntos en los que resulte apropiado de conformidad con los reglamentos locales.

En las instalaciones de Clase I Zona 1, se requieren juntas a menos de  $51$  mm ( $2$  in) del controlador y a menos de  $127$  mm ( $5$  in) de las conexiones de accesorios.

## 3.8.4 Entradas roscadas

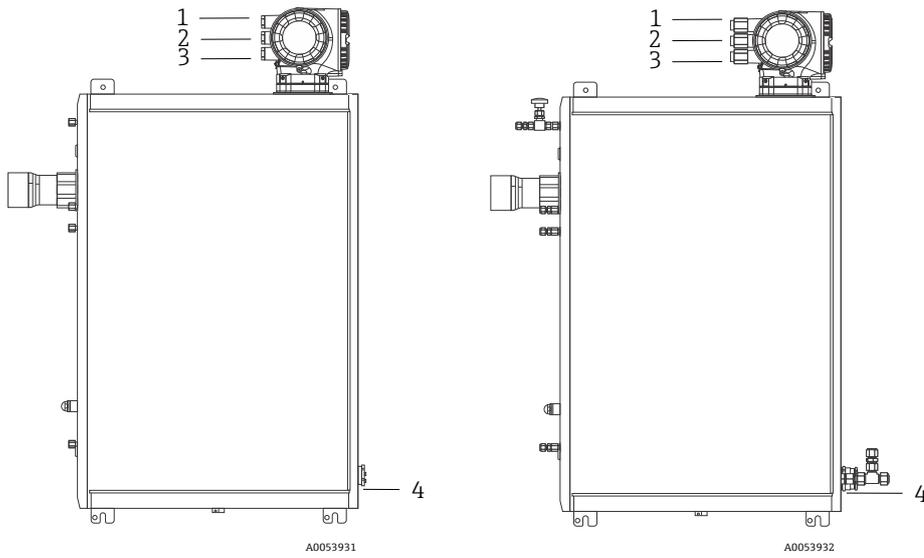


Figura 20. Entradas roscadas en los conjuntos del analizador JT33 de tipo ATEX (izquierda) y CSA (derecha)

| Entrada de cable | Descripción                  | ATEX, IECEx, UKEx | cCSAus  |
|------------------|------------------------------|-------------------|---------|
| 1                | Alimentación del controlador | Hembra M20 x 1,5  | ½" NPTF |
| 2                | Alimentación del Modbus      | Hembra M20 x 1,5  | ½" NPTF |
| 3                | 2 E/S configurable           | Hembra M20 x 1,5  | ½" NPTF |
| 4                | Alimentación del MAC         | Macho M25 x 1,5   | ¾" NPTM |

Las medidas de la rosca para la configuración del panel son las mismas que se muestran para el sistema de muestra encerrado anterior.

## 3.9 Requisitos del cableado eléctrico: MAC

### AVISO

**El instalador es el responsable de que se cumplan todos los códigos de instalación locales.**

- ▶ El cableado de campo (alimentación) se debe efectuar usando métodos de cableado aprobados para áreas de peligro conforme al Canadian Electrical Code (CEC), Anexo J, conforme al National Electric Code (NEC), artículo 501 o 505, y a la norma IEC 60079-14.
- ▶ Use exclusivamente conductores de cobre.
- ▶ El consumo de potencia total cuando el conjunto del MAC funciona con una fuente de tensión de CA no debe superar los 275 W.
- ▶ El consumo de potencia total cuando el conjunto del MAC funciona con una fuente de tensión de CC no debe superar los 67 W.

### 3.9.1 Rango de temperatura y par de apriete

- La temperatura superficial de los cables no debe superar la clase de temperatura correspondiente a la instalación.
- Los cables, prensaestopas y conductores en el conducto deben contar con una clasificación de 20 °C (68 °F) por encima de la temperatura de servicio, 75 °C (167 °F).
- Par tensor mín.: de 0,5 a 0,6 Nm (de 4,4 a 5,3 in-lbf)

### 3.9.2 Tipo de cable

Los cables apropiados para la instalación en un área de peligro deben ser de uno de los tipos siguientes:

- Recubiertos con material termoplástico, termoestable o elastomérico. Deben ser circulares y compactos. Toda almohadilla o recubrimiento debe ser extrusionado. Los rellenos, si los hay, deben ser no higroscópicos.
- Recubrimiento de metal aislado mineral.

Los cables deben cumplir los requisitos de la especificación IEC 60332-1-2 o IEC 60332-3-22.

En las zonas con peligro de explosión no deben utilizarse cables con envolturas de baja resistencia a la tracción, normalmente denominados cables "de fácil desgarro", a menos que se instalen en un conducto.

### 3.9.3 Prensaestopas y juntas

#### AVISO

- ▶ Las entradas de la envolvente del MAC requieren un prensaestopas de barrera o una junta de conducto, según la aplicación, y se deben situar a menos de 127 mm (5 in) de la envolvente del MAC.
- ▶ El cliente debe instalar/integrar un prensaestopas de barrera o junta de conducto en campo conforme a las especificaciones del fabricante para el prensaestopas o las juntas. Es necesario que el material de encapsulado resulte adecuado para una temperatura ambiente de al menos 70 °C (158 °F).

Los racores de terminación, como prensaestopas y juntas de conducto, presentes en todas las áreas de peligro deben ser compatibles con el grado de protección y la protección contra explosiones proporcionada por la envolvente en la que se introducen. En general, el requisito mínimo consiste en que los racores de terminación sean resistentes a las inclemencias meteorológicas.

### 3.9.4 Entradas de cable

La envolvente del MAC está diseñada para ser compatible con 10 puntos de entrada. A continuación se identifican todos los tipos y tamaños de rosca, así como la orientación de la instalación. Si se instala tal como se muestra, la entrada de alimentación 3/4 MNPT señala hacia la parte inferior.

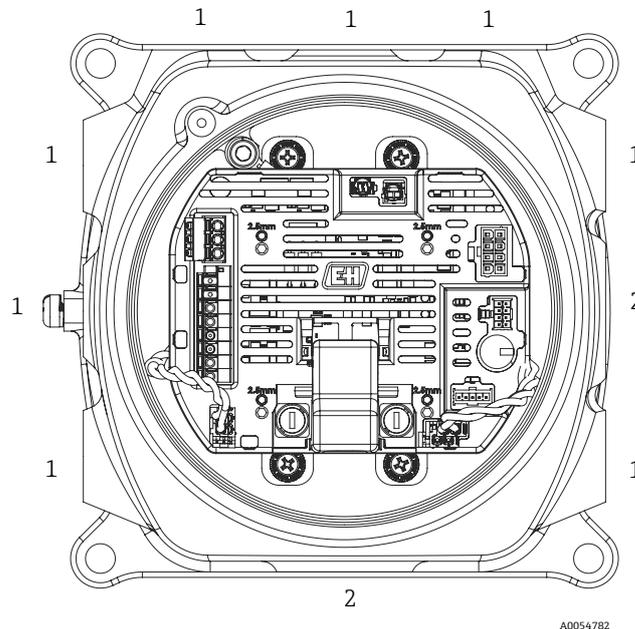


Figura 21. Tamaños de rosca del punto de entrada de la envolvente del MAC

| # | Descripción |
|---|-------------|
| 1 | 1/2" FNPT   |
| 2 | 3/4" FNPT   |

### 3.9.5 Interfaces de seguridad intrínseca y de seguridad no intrínseca

Los equipos certificados del MAC, consistentes en un único conjunto de placa de circuito impreso y alimentación (depende de la fuente de tensión), se alojan en una envolvente Ex d. Su alimentación es independiente del ISEM y cuenta con capacidad para algunas entradas y salidas de seguridad intrínseca (SI) y de seguridad no intrínseca (SNI).

Una interfaz de seguridad intrínseca es la interfaz del termistor del SCS, que está conectada por cable a un termistor externo situado fuera de la envolvente del MAC. El termistor del SCS se enchufa directamente en el conector J5 del PCB usando un arnés premontado suministrado por el fabricante. El receptáculo del extremo del arnés del termistor es un componente de 2 posiciones clasificado para una corriente máxima de 4 A. La otra interfaz de seguridad intrínseca es la interfaz RS485 de la OHE.

Las entradas y salidas de seguridad no intrínseca incluyen una entrada de alimentación externa, que puede ser una fuente de alimentación de 24 V obtenidos de un módulo convertidor de potencia de la red de suministro eléctrico de CA a 24 V CC o bien de una fuente de 24 V procedente de la conexión del cliente a la alimentación.

También se dispone de salidas de 24 V CC de seguridad no intrínseca con capacidad para alimentar hasta 7 válvulas de solenoide (no se debe superar un total de 42,0 W). Además, hay versiones de los equipos con salida de 100, 120, 230 o 240 V CA, dependiendo de la tensión de alimentación, para alimentar un sistema de calefacción del SCS con hasta 200 W como máximo. El sistema de calefacción del SCS solo está presente en los sistemas cuando se puede proporcionar una alimentación de la red de suministro eléctrico de CA para el sistema de calefacción. La alimentación de la red de suministro eléctrico de CA para el sistema de calefacción se conecta directamente a la placa del MAC.

#### AVISO

- El MAC no hace funcionar simultáneamente el sistema de calefacción del SCS y los sistemas de calefacción de la celda en ningún caso.

### 3.9.6 Conexiones eléctricas

El MAC se puede alimentar con una configuración de corriente alterna o de corriente continua. El cableado de la fuente de alimentación se conecta a J12 en el MAC a través de un conector del PCB de 12A suministrado junto con los equipos. El conector puede alojar cables de un tamaño de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG). En los extremos pelados de los cables se usan terminales de empalme con casquillos de plástico. El par de apriete requerido se encuentra entre 0,5 y 0,6 Nm (de 4,4 a 5,3 in-lbf).

El MAC es compatible con los siguientes accesorios en función de la aplicación y en el futuro dispondrá de otras entradas y salidas.

- J11: Salida del sistema de calefacción de CA
- J6: Salida de válvulas de solenoide
- J5: Entrada del termistor del SCS

El sistema de calefacción de CA se interconecta usando el conector J11 del PCB suministrado junto con los equipos. El conector se ofrece con 3 conexiones de resorte de tipo push-in, aloja cables de tamaño entre 0,2 y 2,5 mm<sup>2</sup> (de 24 a 12 AWG) y su clasificación de corriente nominal es de 16 A. Es preciso pelar los extremos del cable y engastar un terminal de empalme con casquillo de plástico antes de insertarlo en el conector de tipo push-in.

Las válvulas de solenoide se conectan directamente en la regleta de terminales del PCB del MAC. La regleta de terminales ofrece 8 conexiones de resorte de tipo push-in, aloja cables de tamaño entre 0,2 y 1,5 mm<sup>2</sup> (de 24 a 16 AWG) y su clasificación de corriente nominal es de 15 A. Es preciso pelar los extremos del cable y engastar un terminal de empalme con casquillo de plástico antes de insertarlo en el terminal.

Los conductores deben ser tan cortos como resulte práctico y no deben sobresalir de la entrada del conector.

La figura inferior muestra las ubicaciones designadas para el instrumento/sensor. El PCBA del MAC está optimizado para ser compatible con esta configuración del punto de entrada a fin de asegurar que los cables no se crucen por encima del PCBA una vez efectuada la instalación. Si es preciso configurar el MAC de manera diferente a la que se describe en el presente manual, póngase en contacto con el fabricante para obtener más información (<https://www.endress.com/contact>).

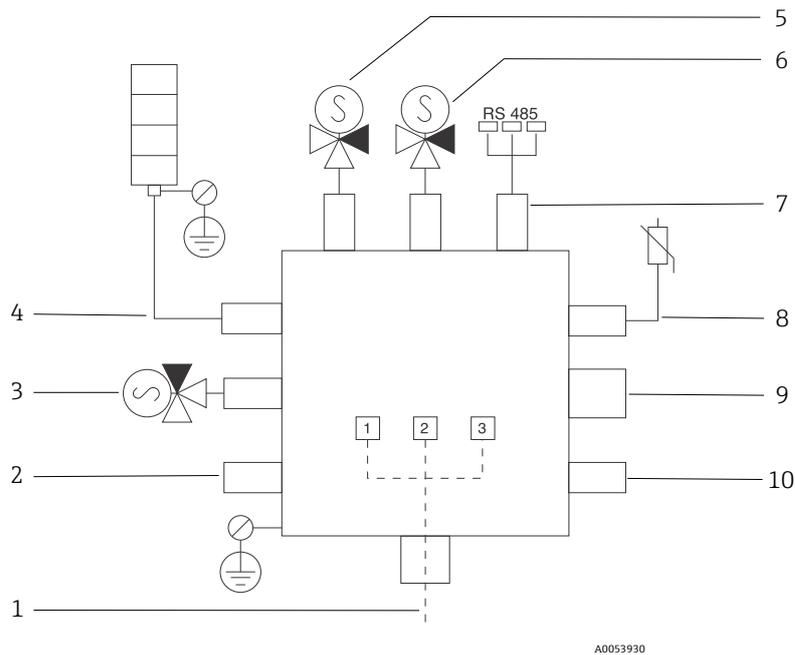


Figura 22. Ubicaciones designadas para el instrumento/sensor en la envoltura del MAC

| # | Descripción   |                   |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |
|---|---|-------------------|--------------------------|-------------------|---|------|-------|---|------------------|-------|---|------------------|---------|
| 1 | Entrada de alimentación del cliente<br>De 100 a 240 V CA ±10 %<br>50/60 Hz, 275 W máx.<br>24 V CA ±10 %, 67 W máx.  |                   |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Opción de 100 a 240 V CA</th> <th>Opción de 24 V CC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Vivo</td> <td>+24 V</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Neutro principal</td> <td>-24 V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tierra principal</td> <td>Abierto</td> </tr> </tbody> </table> | #                 | Opción de 100 a 240 V CA | Opción de 24 V CC | 1 | Vivo | +24 V | 2 | Neutro principal | -24 V | 3 | Tierra principal | Abierto |
| # | Opción de 100 a 240 V CA  | Opción de 24 V CC |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |
| 1 | Vivo  | +24 V             |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |
| 2 | Neutro principal  | -24 V             |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |
| 3 | Tierra principal  | Abierto           |                          |                   |   |      |       |   |                  |       |   |                  |         |

| #  | Descripción  |
|----|--|
| 2  | Actualmente en desuso<br>Entrada para futuro solenoide   |
| 3  | Solenoide de validación  |
| 4  | Sistema de calefacción del sistema de acondicionamiento de muestra   |
| 5  | Solenoide de celda/lavador de gases 2  |
| 6  | Solenoide de celda/lavador de gases 1  |
| 7  | Comunicación RS485<br>Interfaz RS485 de seguridad intrínseca de la OHE conectada con un cable a la placa de la OHE en la envolvente del cabezal óptico (integrador Endress+Hauser) |
| 8  | Termistor del sistema de acondicionamiento de muestra  |
| 9  | Actualmente en desuso<br>Entrada para futuro sistema de calefacción de celda/termistor de celda  |
| 10 | Actualmente en desuso<br>Entrada para futura bomba   |

### 3.10 Disyuntores eléctricos

El conjunto electrónico principal se debe proteger con una protección contra sobrecorrientes para 10 A o menos.

#### AVISO

**El disyuntor no debe interrumpir el conductor de tierra de protección.**

- ▶ Si el disyuntor situado en el panel de distribución de la alimentación proporcionado por el cliente o el interruptor es el medio principal para desconectar la alimentación eléctrica del analizador, sitúe el analizador de forma que el panel de distribución de la alimentación esté cerca de los equipos y que resulte de fácil acceso para el operador.

### 3.11 Valores de conexión: circuitos de señal

#### 3.11.1 Asignación de terminales: controlador

| Tensión de alimentación de entrada |       | Entrada/salida 1               |        | Entrada/salida 2   |        | Entrada/salida 3 |        |
|------------------------------------|-------|--------------------------------|--------|--|--------|------------------|--------|
| 1 (+)                              | 2 (-) | 26 (B)                         | 27 (A) | 24 (+)   | 25 (-) | 22 (+)           | 23 (-) |
|                                    |       | Solo Modbus RS485 <sup>5</sup> |        | Asignación de terminales específica del equipo: Consulte la etiqueta adhesiva en la cubierta de los terminales |        |                  |        |

<sup>5</sup> Los terminales 26 y 27 se sustituyen por un conector RJ45 para Modbus TCP/IP.

### 3.11.2 Asignaciones de terminales: MAC

El PCB integrado del MAC cuenta con los conectores que se muestran a continuación. Los conectores J2, J3 y J9 están destinados a implementaciones futuras y actualmente no tienen ningún uso.

| Marca de identificación del PCB                   | SI/SNI                     | Uso previsto  |
|---|----------------------------|---|
| J1 24 V   | De seguridad no intrínseca | Conexión del fabricante de los equipos                                  |
| J2 TERM CELDA                                     | De seguridad no intrínseca | Conexión futura del fabricante de los equipos                           |
| J3 BOMBA  | De seguridad no intrínseca | Conexión futura del fabricante de los equipos                           |
| J4 A ALIM   | De seguridad no intrínseca | Conexión del fabricante de los equipos                                  |
| J5 TERM SCS                                       | IS                         | Conexión del fabricante de los equipos o conexión del cableado de campo |
| J6 SOV  | De seguridad no intrínseca | Conexión del fabricante de los equipos o conexión del cableado de campo |
| J7 OHE  | IS                         | Conexión del fabricante de los equipos                                  |
| J9 CALEF CELDA                                    | De seguridad no intrínseca | Conexión futura del fabricante de los equipos                           |
| J11 CALEF SCS                                     | De seguridad no intrínseca | Conexión del fabricante de los equipos o conexión del cableado de campo |
| J12 AC IN o DC IN (entrada de CA o entrada de CC) | De seguridad no intrínseca | Conexión del cableado de campo  |

| Entrada de alimentación eléctrica (de 100 a 240 V CA $\pm 10\%$ 50/60 Hz) |   |
|---|---|
| J12 terminal 1  | Línea de la red de suministro eléctrico CA                |
| J12 terminal 2  | Neutro de la red de suministro eléctrico CA               |
| J12 terminal 3  | Tierra de protección de la red de suministro eléctrico CA |

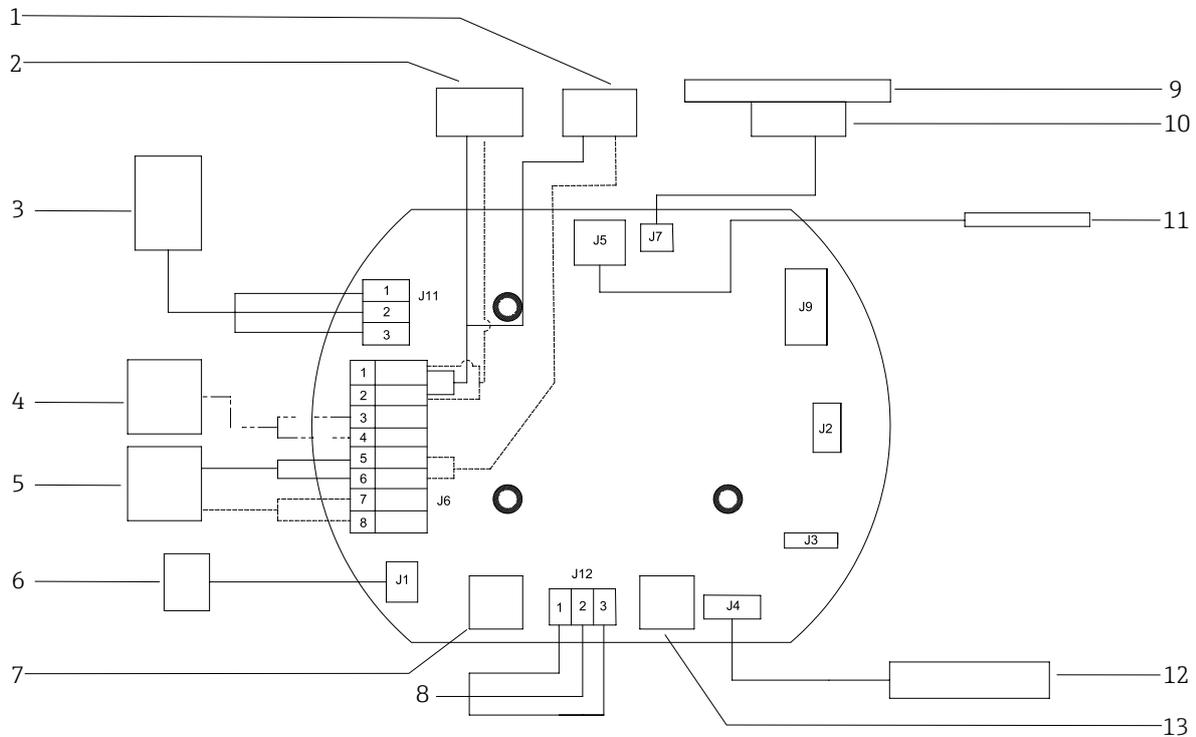
| Entrada de alimentación eléctrica (24 V CC $\pm 20\%$ ) |             |
|---|-------------|
| J12 terminal 1  | 24 V CC (+) |
| J12 terminal 2  | 24 V CC (-) |
| J12 terminal 3  | Sin usar    |

| Sistema de calefacción del SCS |   |
|--------------------------------|---|
| J11 terminal 1                 | Línea de CA del sistema de calefacción del SCS          |
| J11 terminal 2                 | Neutro de CA del sistema de calefacción del SCS         |
| J11 terminal 3                 | Tierra de protección del sistema de calefacción del SCS |

| Válvulas de solenoide |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| J6 terminal 1         | Uso para futuro solenoide (-) |
| J6 terminal 2         | Uso para futuro solenoide (+) |
| J6 terminal 3         | Válvula de solenoide #3 (-)   |
| J6 terminal 4         | Válvula de solenoide #3 (+)   |
| J6 terminal 5         | Válvula de solenoide #2 (-)   |
| J6 terminal 6         | Válvula de solenoide #2 (+)   |
| J6 terminal 7         | Válvula de solenoide #1 (-)   |
| J6 terminal 8         | Válvula de solenoide #1 (+)   |

**Conexión de 120 a 240 V CA del PCBA del MAC**

En el caso de una fuente de alimentación de la red de suministro eléctrico CA desde la conexión del cliente, la alimentación de 100 a 240 V CA se conecta en J12 y la línea de vivo se pasa a través del fusible F4 hasta el conector J4. Un arnés de cableado procedente de J4 se conecta a la entrada de CA del módulo convertidor de potencia de 24 V CC. La salida de 24 V CC del módulo convertidor de potencia se conecta a J1 por medio de un arnés de cableado.



A0054783

Figura 23. Esquema de conexión de 120 a 240 V CA del PCBA del MAC

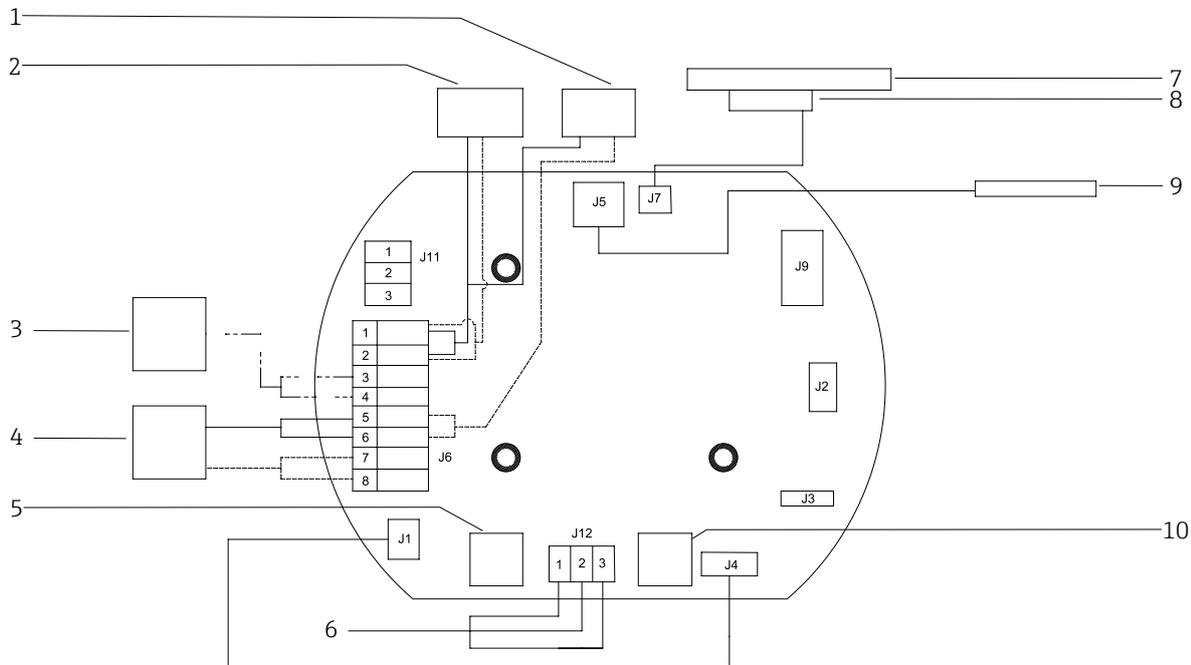
| Legenda |                                      |
|---------|--------------------------------------|
|         | Señal eléctrica SOV                  |
|         | Opción neumática señal eléctrica SOV |
|         | Característica opcional              |
|         | Orificios de montaje                 |
|         | Ubicación de tierra                  |

| #  | Descripción   |
|----|---|
| 1  | SOV1, 24 V, 5,7 W   |
| 2  | SOV2, 24 V, 5,7 W   |
| 3  | Sistema de calefacción del SCS  |
| 4  | (opcional) SOV4, 24 V CC, 5,7 W   |
| 5  | SOV3, 24 V CC, 5,7 W  |
| 6  | Procedente de la alimentación   |
| 7  | Fusible del sistema de calefacción<br>Opciones de 100 a 120 V CA: 2,5 A<br>Opciones de 230 a 240 V CA: 1,25 A |
| 8  | Entrada de alimentación: De 100 a 240 V CA ±10 %, 50/60 Hz, 275 W<br>Interfaz de cliente                      |
| 9  | J7 OHE PCBA   |
| 10 | OHE RS485   |

| #  | Descripción   |
|----|---|
| 11 | Termistor del SCS   |
| 12 | A la entrada de alimentación  |
| 13 | Fusible del MAC<br>Opciones de 100 a 120 V CA: 1,25 A<br>Opciones de 230 a 240 V CA: 1,25 A |

### Conexión de 24 V CC del PCB del MAC

En el caso de la versión de 24 V CC, la alimentación de 24 V CC se conecta a J12 y se pasa a través del fusible F4 hasta el conector J4. Un arnés de cableado procedente de J4 se conecta al conector J1 de entrada de 24 V CC. Para cada una de las 2 opciones de alimentación del cliente se especifica un valor diferente del fusible; el número de pieza que es necesario seleccionar para su inserción en el portafusibles está especificado en el esquema.



A0054784

Figura 24. Esquema de conexión de 24 V CC del PCB del MAC

| Leyenda |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| —————   | Señal eléctrica SOV                  |
| -----   | Opción neumática señal eléctrica SOV |
| -----   | Característica opcional              |
| -----   | Orificios de montaje                 |
| ////    | Ubicación de tierra                  |

| #  | Descripción   |
|----|---|
| 1  | SOV1, 24 V CC, 5,7 W  |
| 2  | SOV2, 24 V CC, 5,7 W  |
| 3  | (opcional) SOV4, 24 V CC, 5,7 W   |
| 4  | SOV3, 24 V CC, 5,7 W  |
| 5  | Fusible del sistema de calefacción, no ocupado                                |
| 6  | Entrada de alimentación: 24 V CC $\pm 10$ %, 67 W máx.<br>Interfaz de cliente |
| 7  | J7 OHE PCBA   |
| 8  | OHE RS485   |
| 9  | Termistor del SCS   |
| 10 | Fusible del MAC, 4 A  |

### 3.11.3 Valores relacionados con la seguridad

Consulte la sección *Especificaciones técnicas del analizador* → .

### 3.11.4 Especificación del cable de la interfaz Modbus

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Tipo de cable                     | A   |
| Impedancia característica         | 135 a 165 W, con una frecuencia de medición de 3 a 20 MHz |
| Capacitancia del cable            | < 30 pF/m   |
| Sección transversal del conductor | > 0,34 mm <sup>2</sup> (22 AWG)                           |
| Tipo de cable                     | Pares trenzados   |
| Resistencia del lazo              | ≤ 110 Ω/km  |

## 3.12 Requisitos de conexión del interruptor de flujo de seguridad intrínseca

El analizador JT33 se puede ofrecer con un flujómetro variable equipado con un indicador mecánico opcional y contacto de láminas para medir el flujo volumétrico de gases inflamables y no inflamables. Véanse los parámetros eléctricos en las *Especificaciones técnicas del analizador* → .

### 3.12.1 Condiciones de uso

La instalación se debe llevar a cabo de conformidad con el National Electric Code® NFPA 70, artículos 500 a 505, ANSI/ISA-RP 12.06.01, IEC 60079-14 y el Canadian Electrical Code (CEC), Anexo J, para Canadá.

La clasificación de temperatura de los terminales, los prensaestopas y los cables de campo afectados tanto por la temperatura ambiente como por las temperaturas de servicio debe ser adecuada para una temperatura de al menos 75 °C (167 °F).

La instalación y el mantenimiento del flujómetro de área variable con piezas recubiertas se debe efectuar de manera que se minimice el riesgo de descarga electrostática.

## 3.13 Conexión del suministro de gas

Consulte las posiciones de los puertos de alimentación y retorno en los diagramas de distribución y de flujo en los planos del sistema que figuran en el manual de instrucciones. Todos los trabajos deberán ser llevados a cabo por técnicos cualificados en instalaciones de tuberías neumáticas.

### ADVERTENCIA

**Las muestras de proceso pueden contener material peligroso en concentraciones potencialmente inflamables o tóxicas.**

- ▶ Por lo tanto, antes de conectar el suministro de gas, el personal deberá disponer de amplios conocimientos y una buena comprensión de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.

## 3.14 Sistema de calefacción del sistema de muestra

El objetivo del sistema de calefacción opcional es mantener la temperatura del sistema de muestras para evitar las condensaciones cuando haga frío.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Fabricante            | Intertec                                |
| Potencia (140/200 W)  | Tolerancia 100/230 V CA ±10 %, 50/60 Hz |
| Potencia (160 W)      | Tolerancia 240 V CA ±10 %, 50/60 Hz     |
| Protección de entrada | IP68                                    |

## 4 Manejo de los equipos

### ⚠ ATENCIÓN

- ▶ La seguridad del analizador es responsabilidad del instalador y de la organización a la que represente.

### 4.1 Manejo de los controles

El analizador JT33 se maneja por medio del panel táctil óptico. Los parámetros básicos del manejo se proporcionan en el manual de instrucciones. Consulte la sección *Documentación relacionada* → .

El MAC es un controlador de accesorios para varios elementos usados en un sistema de acondicionamiento de muestra que presta asistencia al analizador.

### 4.2 Puesta en marcha

1. Encienda la alimentación del sistema.
2. Ajuste los caudales y la presión del sistema tal como se especifica en los planos del sistema proporcionados en el manual de instrucciones.
3. Asegúrese de que el respiradero de muestra cuente con una conexión sin restricciones con la atmósfera o baliza, según especificación.

### AVISO

- ▶ La temperatura del producto del proceso debe encontrarse dentro del rango de temperatura ambiente de los equipos.
- ▶ No rebase el ajuste de presión especificado o podrían producirse daños en los equipos.

### 4.3 Desmantelamiento

#### 4.3.1 Funcionamiento intermitente

Si el analizador se va a guardar o apagar por cualquier motivo, siga las instrucciones para aislar el tubo de celda y el SCS.

1. Purgue el sistema:
  - a. Corte el flujo de gas del proceso.
  - b. Permita que todo el gas residual se disipe de las líneas.
  - c. Conecte al puerto de suministro de muestras un suministro de purga de nitrógeno (N<sub>2</sub>) regulado a la presión de suministro de muestras especificada.
  - d. Asegúrese de que las válvulas que controlan el vertido del flujo de muestra hacia la baliza de baja presión o el respiradero atmosférico estén abiertas.
  - e. Active el suministro de purga para purgar el sistema y eliminar cualquier gas residual del proceso.
  - f. Apague el suministro de purga.
  - g. Permita que todo el gas residual se disipe de las líneas.
  - h. Cierre todas las válvulas que controlan el efluente del caudal de la muestra al proceso de combustión en antorcha de baja presión o de venteo a la atmósfera.
2. Desconecte las conexiones eléctricas hacia el sistema:
  - a. Desconecte la alimentación eléctrica del sistema.

### ⚠ ATENCIÓN

**Confirme que la fuente de alimentación esté desconectada en el interruptor o en el disyuntor. Compruebe que el interruptor o disyuntor esté en posición "OFF" y bloqueado con un candado.**

- b. Confirme que todas las señales digitales/analógicas estén desconectadas en la posición desde la que son monitorizadas.
  - c. Desconecte del analizador los cables de fase y neutro.
  - d. Desconecte del sistema analizador el cable de la tierra de protección.
3. Desconecte todas las tuberías y las conexiones de señal.

4. Proteja con capuchones todas las entradas y salidas para impedir la entrada en el sistema de materiales extraños, como polvo o agua.
5. Asegúrese de que no haya polvo, aceites ni materiales extraños en el analizador. Siga las instrucciones recogidas en la sección *Limpieza del exterior del analizador JT33* → .
6. Embale los equipos con el embalaje original en el que se envió, si se dispone de este. Si ya no dispone del material de embalaje original, los equipos se deben proteger adecuadamente para evitar un exceso de sacudidas o vibraciones.
7. En caso de devolución del analizador a la fábrica, complete el formulario de descontaminación proporcionado por Endress+Hauser y póngalo en el exterior del embalaje de envío siguiendo las instrucciones que recibirá antes de efectuar el envío. Consulte la sección *Servicio* → .

## 5 Mantenimiento y servicio

Toda reparación que sea llevada a cabo por el cliente o en nombre de este se deberá registrar en un dossier en planta que tiene que estar disponible para los inspectores. Para obtener más información sobre reparaciones del sistema y repuestos, véase la sección *Documentación relacionada* → .

### ADVERTENCIA

**Las muestras de proceso pueden contener material peligroso en concentraciones potencialmente inflamables o tóxicas.**

- ▶ Por lo tanto, antes de conectar el suministro de gas, el personal deberá disponer de amplios conocimientos y una buena comprensión de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.

### 5.1 Limpieza y descontaminación: Analizador JT 33

#### Para limpiar el exterior del analizador JT33

A fin de evitar descargas electrostáticas, la caja se debe limpiar exclusivamente con un paño húmedo.

#### AVISO

- ▶ No use en ningún caso acetato de vinilo, acetona u otros disolventes orgánicos para limpiar la caja del analizador o las etiquetas.

### 5.2 Limpieza y descontaminación: MAC

#### Limpieza del exterior del MAC

A fin de evitar descargas electrostáticas, los equipos se deben limpiar exclusivamente con un paño húmedo.

### 5.3 Localización y resolución de fallos y reparaciones: Analizador JT33

#### 5.3.1 Limpieza del tubo de celda

Endress+Hauser no recomienda cambiar el tubo de celda. Si el tubo de celda está contaminado, se puede limpiar.

#### Herramientas y materiales

- Paño sin pelusa
- Alcohol isopropílico de grado reactivo (Cole-Parmer® EW-88361-80 o equivalente) o acetona
- Marcador de tinta permanente
- Guantes impermeables a la acetona (guantes para salas blancas North NOR CE412W Nitrile Chemsoft™ CE o equivalentes)
- Punzón hex de 4 mm

#### Para limpiar el tubo de celda

1. Apague el analizador.
2. Aísle el SCS respecto del flujo de muestras del proceso.
3. Si es posible, purgue el sistema durante 10 minutos con nitrógeno.
4. Use un marcador de tinta permanente para señalar la orientación del tubo de celda en la placa de transición.

#### AVISO

**El tubo de celda es muy pesado. Obre con cuidado para retirarlo de la placa de transición y del panel.**

5. Retire los 4 tornillos que conectan el tubo de celda con la placa de transición.
6. Retire los tornillos que conectan el soporte con el panel. Deje el soporte acoplado al tubo de celda.
7. Póngase unos guantes impermeables a la acetona.
8. Use un paño sin pelusa para limpiar el tubo con alcohol isopropílico o acetona.

#### AVISO

**Antes de volver a acoplarlo, asegúrese de que el tubo de celda esté alineado correctamente con la placa de transición para que el espejo superior no resulte dañado.**

9. Sustituya el tubo de celda con la misma orientación que había señalado previamente.

### 5.3.2 Limpieza del espejo del conjunto de la celda

Si entra suciedad en la celda y se acumula sobre la óptica interna, se produce como resultado un fallo de tipo **Superado el rango de nivel de referencia del detector**.

Para determinar si es preciso llevar a cabo esta tarea, revise cuidadosamente las notas y advertencias recogidas a continuación.

#### AVISO

- ▶ NO limpie el espejo superior. Si el espejo superior presenta suciedad o arañazos visibles en la zona limpia (véase *El espejo requiere una zona limpia* → ) , consulte *Servicio* → .
- ▶ La limpieza del espejo del conjunto de la celda solo se debe llevar a cabo si la cantidad de suciedad es pequeña. De lo contrario, consulte la sección *Servicio* → 
- ▶ Marcar con cuidado la orientación del espejo resulta crítico para restablecer las prestaciones del sistema cuando este se vuelve a montar tras su limpieza.
- ▶ El conjunto óptico se debe asir siempre por el borde de la montura. No toque en ningún caso las superficies recubiertas del espejo.
- ▶ No se recomienda el uso de productos limpiadores por gas a presión para limpiar los componentes. El propelente puede depositarse en forma de gotitas de líquido sobre la superficie de la óptica.
- ▶ No frote nunca la superficie de un elemento óptico, sobre todo si utiliza una gamuza seca, porque esto podría dañar o rayar la superficie recubierta.
- ▶ Este procedimiento SOLO se debe usar en caso necesario y no forma parte de la rutina de mantenimiento.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**RADIACIÓN LÁSER INVISIBLE: El conjunto de la celda de muestra contiene un láser no visible de baja potencia, máx. 35 mW, de tipo CW Clase 1 con una longitud de onda de entre 750 y 3000 nm.**

- ▶ No abra en ningún caso las bridas de la celda de muestra ni el conjunto óptico si la alimentación eléctrica no está desactivada.

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Las muestras de proceso pueden contener material peligroso en concentraciones potencialmente inflamables y tóxicas.**

- ▶ Es necesario por lo tanto que, antes de hacer funcionar el SCS, el personal disponga de amplios conocimientos y una buena comprensión de las propiedades físicas del contenido de las muestras y de las precauciones de seguridad que estas requieren.
- ▶ Todas las válvulas, reguladores e interruptores se deben manejar conforme a los procedimientos de bloqueo/etiquetado de la planta.

El procedimiento de limpieza del espejo del conjunto de la celda se divide en 3 partes:

- Purgado del SCS y retirada del conjunto de espejo
- Limpieza del espejo del conjunto de la celda
- Sustitución del conjunto de espejo y componentes

#### Herramientas y materiales

- Paño de limpieza para lente (toallitas de baja liberación de partículas para uso en salas blancas Cole-Parmer® EW-33677-00 TEXWIPE® Alphawipe® o equivalentes)
- Alcohol isopropílico de calidad de reactivo (Cole-Parmer® EW-88361-80 o equivalente)
- Botella dispensadora de gotas pequeñas (botella dispensadora de gotas Nalgene® 2414 FEP o equivalente)
- Guantes impermeables a la acetona (guantes para salas blancas North NOR CE412W Nitrile Chemsoft™ CE o equivalentes)
- Pinzas hemostáticas (pinzas dentadas Fisherbrand™ 13-812-24 Rochester-Pean o equivalentes)
- Pera para soplar o aire/nitrógeno comprimido seco
- Llave dinamométrica
- Marcador de tinta permanente
- Grasa que no libera gases
- Linterna

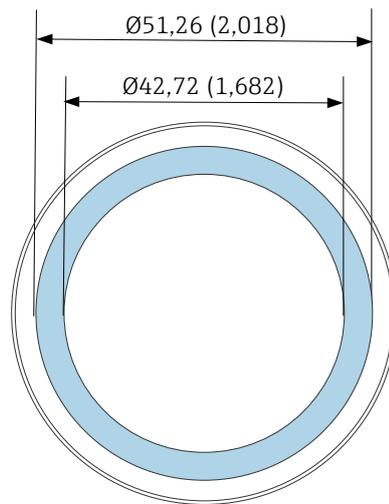
#### Para purgar el SCS y retirar el conjunto de espejo

1. Apague el analizador.
2. Aísle el SCS respecto del flujo de muestras del proceso.
3. Si es posible, purgue el sistema durante 10 minutos con nitrógeno.

4. Use un marcador de tinta permanente para señalar cuidadosamente la orientación del conjunto del espejo en el cuerpo de la celda.
5. Retire los 4 tornillos de cabeza hueca, saque con cuidado el conjunto de espejo de la celda y deposítelo sobre una superficie limpia, estable y plana.

#### Para limpiar el espejo del conjunto de la celda

1. Use una pera para soplar o aplique aire/nitrógeno comprimido seco para retirar el polvo y demás partículas gruesas de suciedad.
2. Póngase unos guantes impermeables a la acetona.
3. Doble por la mitad un paño de limpieza para lentes que esté limpio. Use unas pinzas hemostáticas o los dedos para sujetarlo cerca de y a lo largo del pliegue y formar un "cepillo".
4. Vierta unas pocas gotas de alcohol isopropílico sobre el espejo y gire este para que el líquido se reparta uniformemente por la superficie del espejo.
5. Con una presión suave y homogénea, frote una sola vez y en solo una dirección el paño de limpieza desde un extremo hasta el otro para retirar la suciedad. Deseche el paño.
6. Use otro paño de limpieza para lente que esté limpio para repetir la operación y eliminar las señales dejadas en la primera pasada.
7. Si es necesario, repita el paso 6 hasta que no quede suciedad visible sobre la zona limpia requerida del espejo. En la figura siguiente, el anillo sombreado muestra la zona del espejo que debe estar limpia y sin arañazos.
8. Si el espejo no está limpio o presenta arañazos en la zona requerida, sustituya el conjunto de espejo.



A0053969

Figura 25. Zona limpia requerida en el espejo. Dimensiones: mm (in)

#### Para sustituir el conjunto de espejo y componentes

1. Aplique a la junta tórica una capa muy fina de grasa que no libere gases.
2. Sustituya la junta tórica y asegúrese de que quede asentada correctamente.
3. Posicione de nuevo con cuidado el conjunto del espejo en la celda con la misma orientación que había señalado previamente.
4. Apriete uniformemente los tornillos de cabeza hueca utilizando una llave dinamométrica para aplicar un par de giro de 3,39 Nm (30 in-lbs).
5. Reinicie el sistema.

### 5.3.3 Sustitución del filtro separador de membrana

Compruebe que el filtro separador de membrana funcione con normalidad. Si entra líquido en la celda y se acumula sobre la óptica interna, se produce como resultado un fallo de tipo **Superado el rango de nivel de referencia del detector**.

#### Para sustituir el filtro de la membrana de separación

1. Cierre la válvula de suministro de muestra.
2. Desenrosque el capuchón del separador de membrana.
3. Determine si el filtro de membrana está seco o si hay líquido/suciedad. Siga los pasos apropiados que se indican a continuación.

#### Si el filtro de membrana está seco:

1. Compruebe si la membrana blanca presenta suciedad o está descolorida. En caso afirmativo se debe sustituir el filtro.
2. Retire la junta tórica y sustituya el filtro de membrana.
3. Sustituya la junta tórica situada encima del filtro de membrana.
4. Ponga de nuevo el capuchón sobre el separador de membrana y apriételo.
5. Revise aguas arriba de la membrana para detectar un posible ensuciamiento por líquido y limpie y seque la zona antes de volver a abrir la válvula de suministro de muestras.

#### Si se detecta líquido o suciedad en el filtro:

1. Evacúe los líquidos eventuales y limpie con alcohol isopropílico.
2. Limpie todos los restos de líquidos o suciedad que haya en la base del separador de membrana.
3. Sustituya el filtro y la junta tórica.
4. Ponga el capuchón sobre el separador de membrana y apriételo a mano.
5. Revise aguas arriba de la membrana para detectar un posible ensuciamiento por líquido y limpie y seque la zona antes de volver a abrir la válvula de suministro de muestras.

### 5.3.4 Purga de la envolvente (opcional)

La purga opcional de la envolvente se lleva a cabo típicamente cuando el gas de muestra contiene concentraciones elevadas de H<sub>2</sub>S. Cuando sea necesario efectuar el mantenimiento del analizador JT33, siga 1 de los 2 métodos de purgado de la envolvente que se explican a continuación antes de abrir la puerta de la envolvente.

#### Purga de la envolvente con un sensor de gas

##### ADVERTENCIA

- ▶ Asegúrese de usar un sensor apropiado basándose en los componentes tóxicos presentes en la corriente de gas de proceso.
1. Deje que el gas de muestra siga circulando por el sistema.
  2. Abra el capuchón del racor en T del puerto de escape situado en la parte inferior derecha de la envolvente e inserte un sensor para determinar si hay H<sub>2</sub>S dentro de la envolvente.
  3. Si no se detecta ningún gas peligroso, prosiga con la apertura de la puerta de la envolvente.
  4. Si se detecta gas peligroso, siga las instrucciones que figuran a continuación para purgar la envolvente.

### Purga de la envolvente sin un sensor de gas

1. Desconecte el suministro de gas de muestra hacia el sistema.
2. Conecte el gas de purga a la entrada de purga situada en la parte superior derecha de la envolvente.
3. Abra el escape situado en la parte inferior derecha de la envolvente y conecte un trozo de tubería que actúe como respiradero hacia el área segura.
4. Introduzca el gas de purga a 10 litros por minuto (0,35 scfm).
5. Efectúe la purga durante 20 minutos.

### 5.3.5 Purga del sistema de muestra (opcional)

1. Corte el envío de gas hacia el analizador.
2. Asegúrese de que el respiradero y la derivación, si los hay, estén abiertos.
3. Conecte el gas de purga al puerto de entrada para la purga de la muestra.
4. Cambie la válvula de selección del gas de "entrada de muestra" a "entrada de purga".
5. Ajuste el caudal a 3 litros por minuto y efectúe la purga durante 10 minutos como mínimo por motivos de seguridad.

### 5.3.6 Verificación de la reparación

Una vez completadas correctamente las reparaciones, las alarmas desaparecerán del sistema.

#### ATENCIÓN

**Riesgo residual. Algunos condensadores pueden permanecer cargados con alta tensión en caso de fallo simple.**

- ▶ Deje pasar 10 minutos antes de abrir las cubiertas del controlador.

### 5.3.7 Cubiertas de terminación de la alimentación

Antes de iniciar el manejo, así como después de un evento de reparación, confirme que la cubierta de terminación esté cerrada. Si la cubierta resulta dañada, se debe sustituir para evitar un riesgo potencial de seguridad.

## 5.4 Localización y resolución de fallos y reparaciones: MAC

El MAC forma parte de ciertos modelos del analizador JT33.

#### AVISO

- ▶ Todas las tareas de servicio del MAC deben ser ejecutadas por un usuario certificado.
- ▶ Categoría 3: Elementos cuya sustitución en campo por el fabricante está permitida:
  - Conjunto de la placa de circuito impreso del MAC (PCBA)
  - Alimentación
  - Protector térmico
- ▶ Categoría 1: Elementos cuya sustitución en campo por el cliente está permitida:
  - Fusibles eléctricos
  - Junta tórica
  - Fusibles
  - Regleta de terminales, conector

### Herramientas y materiales

- Fusibles nuevos
  - F4 o F5
  - Fusibles térmicos con clasificación hasta 77 °C
- 2,5 mm hex para retirada de alimentación TDK
- 2 mm hex para retirada de alimentación Cincon
- 5 mm de hoja plana para retirar fusibles
- 2,5 mm de hoja plana para cableados de alimentación y del sistema de calefacción del SCS
- Destornillador Phillips #2 para retirada de la jaula de soporte de la alimentación
- Barra de 20 × 20 × 165 mm para retirar la cubierta del MAC
- Llave de media luna de 2 × 41 mm para el servicio de los solenoides
- Herramienta de engaste de terminales de empalme SQ28-10 o TRAP24-10
- Syntheso Glep 1, grasa
- Material recibido junto con el pedido de la alimentación nueva

### 5.4.1 Retirada del apilamiento del MAC

Retire el apilamiento del MAC para sustituir los fusibles térmicos, el PCBA del MAC, la cubierta del PCBA o la alimentación.

1. Desconecte todos los arneses internos del PCBA del MAC, incluido el cable de tierra de protección que conecta J12-3 a la envolvente.
2. Saque los arneses de la envolvente a través de la cavidad principal en la que se enrosca la cubierta.
3. Enciente los arneses a lo largo de la sección del borde/roscada de la envolvente.
4. Use un destornillador Phillips #2 para retirar los cuatro tornillos de panel cautivos #10-32 que se muestran en la figura inferior.
5. Saque el apilamiento de la envoltura en vertical.

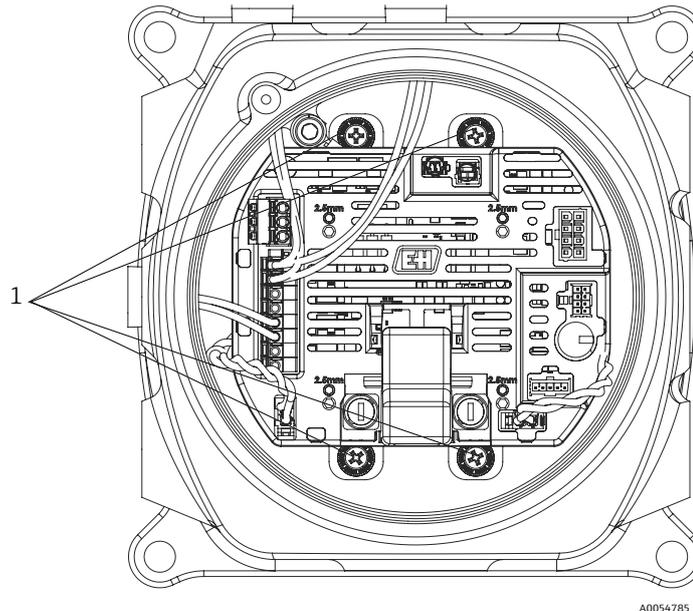


Figura 26. Posiciones de los tornillos de panel cautivos (1)

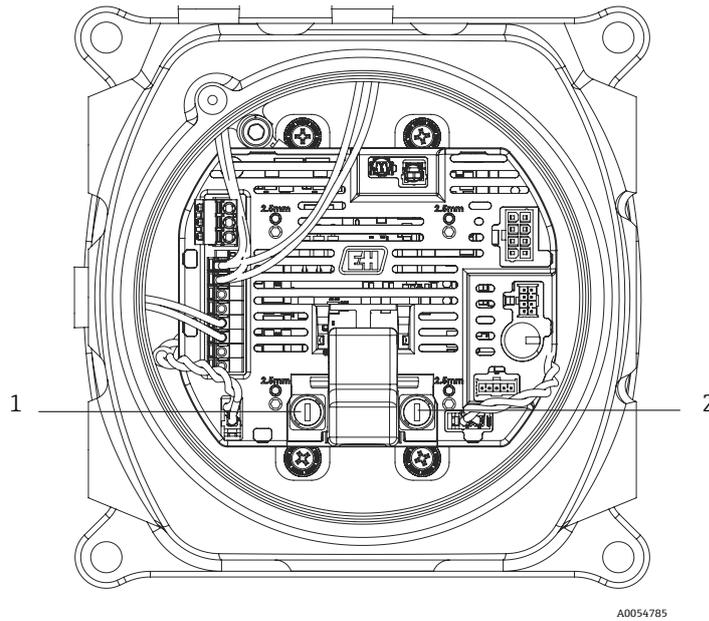
### 5.4.2 Sustitución de los fusibles

#### **ADVERTENCIA**

**Los fusibles dependen de la tensión. Sea consciente del amperaje apropiado.**

El PCBA del MAC tiene 2 fusibles. El F4 asegura que no se dañe el MAC y el F5 asegura que no se dañe el sistema de calefacción. Consulte la figura inferior antes de efectuar tareas de servicio.

- Todos los fusibles deben estar homologados según la norma IEC 60127-2/1 y CSA22.2 n.º 248.14.
- Si se lleva a cabo el servicio de un sistema de 100 o 120 V CA, el fusible del sistema de calefacción (F5) es de 2,5 A y el fusible del MAC (F4) es de 1,25 A.
- Si se lleva a cabo el servicio de un sistema de 230 o 240 V CA, el fusible del sistema de calefacción (F5) es de 1,25 A y el fusible del MAC (F4) es de 1,25 A.
- Si se lleva a cabo el servicio de un sistema de 24 V, el fusible del MAC (F4) es de 4 A y en la ranura del sistema de calefacción no se inserta ningún fusible.



A0054785

Figura 27. Posiciones de los fusibles del PCBA del MAC

| # | Nombre   |
|---|--|
| 1 | Soporte para el sistema de calefacción del SCS |
| 2 | Portafusibles del MAC                          |

#### Sustitución de los fusibles F4 o F5

1. Use un destornillador de hoja plana de 5 mm para girar el capuchón del portafusibles en sentido contrario a las agujas del reloj.
2. Levante el capuchón del PCBA del MAC.
3. Inserte el fusible nuevo en el capuchón.
4. Coloque el capuchón en el portafusibles y gírelo en el sentido de las agujas del reloj hasta que el capuchón quede asentado correctamente en el soporte.

### Sustitución de los fusibles térmicos

1. Retire el apilamiento del MAC. Véase la sección *Retirada del apilamiento del MAC* → .

#### **⚠ ADVERTENCIA**

- ▶ No retire la cubierta del MAC de la envolvente si no se sabe con certeza que la atmósfera del área está libre de gas explosivo.
2. Extraiga la cubierta.

Los fusibles no tienen polaridad, por lo que se pueden instalar con ambas orientaciones. El fusible protector del sistema de calefacción del SCS se encuentra en el lado inferior izquierdo del PCBA y el protector del sistema de calefacción de la celda se encuentra en el lado derecho de la placa. Véase la figura siguiente.

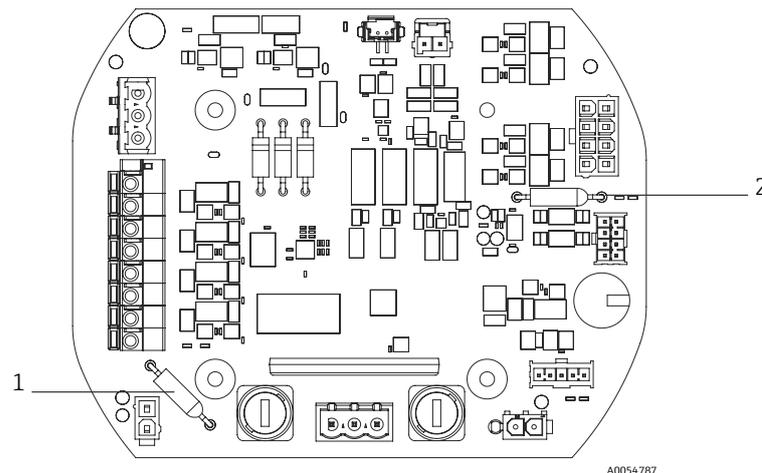


Figura 28. Posiciones de los protectores mediante fusible térmico

| # | Nombre   |
|---|--|
| 1 | Protector térmico del sistema de calefacción del SCS     |
| 2 | Protector térmico del sistema de calefacción de la celda |

3. Retire los fusibles de sus conectores hembra para pines montados en el PCBA.
4. Inserte los fusibles de sustitución. No es necesario soldar.

### 5.4.3 Sustitución del PCBA del MAC

1. Retire el apilamiento del MAC. Véase la sección *Retirada del apilamiento del MAC* → .
2. Retire la cubierta y los cuatro tornillos de cabeza hueca M3x0,5 con los que se monta el PCBA en el apilamiento.
3. Instale el nuevo PCBA del MAC usando los mismos tornillos.
4. Los tornillos de cabeza hueca M3 x 0,5 deberían tener un par de apriete de 2,0 Nm (17,7 lb-in).
5. Sustituya la cubierta del MAC.
6. Vuelva a instalar los arneses en sus posiciones correctas.

#### 5.4.4 Sustitución de la alimentación

1. Retire el apilamiento del MAC. Véase la sección *Retirada del apilamiento del MAC* → .
2. Afloje los 4 tornillos de cabeza hueca.
  - Para la variante TDK, use una llave hex de 2,5 mm para retirar los tornillos M3 × 0,5.
  - Para la variante Cincon, use una llave hex de 2 mm para retirar los tornillos M2,5 × 0,5.
3. Retire el material de la jaula de soporte de la alimentación de debajo del MAC.
4. Retire la alimentación.
5. Instale la alimentación de repuesto en el conjunto con la misma orientación que la retirada. Use el material nuevo llegado con el pedido del repuesto. Consulte la figura inferior.
  - Para sustituir la alimentación TDK, oriente el conector de 2 pines hacia la entrada de CA "AC IN" en la jaula de soporte de la alimentación.
  - Para sustituir la alimentación Cincon, instale el conector de 3 pines de forma que quede orientado hacia la entrada de CA "AC IN".

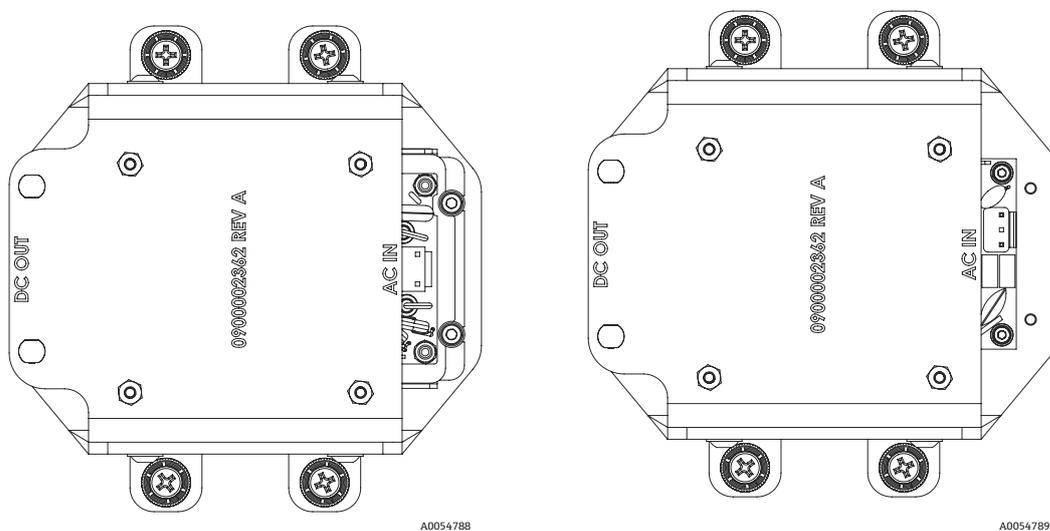


Figura 29. Orientación de instalación de la alimentación: TDK (izquierda) y Cincon (derecha)

#### 5.4.5 Retirada de la cubierta Ex d

1. Use una llave hex de 2,5 mm para girar el tornillo de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj con el fin de relajar la fuerza ejercida sobre la parte inferior de la cubierta.
2. Tras hacer retroceder el tornillo de bloqueo, gire a mano la cubierta en sentido contrario a las agujas del reloj para retirarla.

De manera alternativa, use una barra cuadrada de 20 × 20 × 165 mm (no suministrada por Endress+Hauser) para ayudar a retirar la cubierta. Consulte la figura inferior.

#### AVISO

- Una longitud mayor que la de la barra cuadrada mencionada podría provocar colisiones con los componentes del SCS.

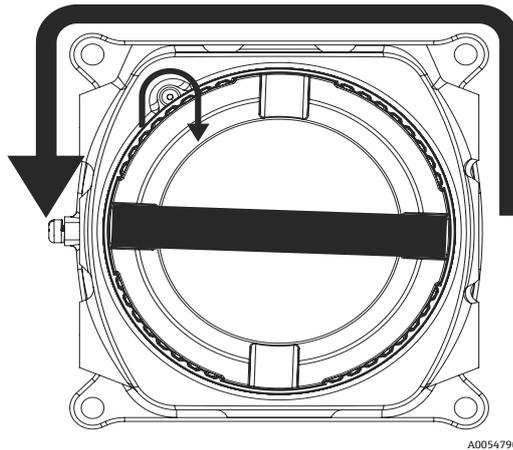


Figura 30. Retirada de la cubierta del MAC

3. Tras retirar la cubierta o los prensaestopos de un punto de entrada de la envolvente del MAC, revise todas las roscas para detectar posibles gripados o deformaciones.  
 Si las roscas están dañadas, envíe la envolvente de repuesto o los prensaestopos al departamento de servicio para asegurarse de que los requisitos de protección contra el peligro se cumplan. Estas reparaciones no se pueden llevar a cabo en campo.
4. Limpie las roscas y la junta tórica y aplique una capa fina de Synetheso Glep 1.
5. Instale de nuevo la cubierta en la envolvente.

**5.4.6 Servicio de los solenoides**

1. Para efectuar tareas de servicio en los dos solenoides que controlan el sistema lógico de conmutación de la corriente diferencial, corte los terminales de empalme instalados en el MAC para poder retirar el conjunto.  
 Cuando vuelva a instalarlo en el interior de la envolvente, reinstale los dos terminales de empalme 2×22 AWG de nailon aislado en ambos solenoides usando la herramienta de engaste apropiada.
2. Durante los trabajos de servicio del solenoide de validación no suele ser necesario sustituir los terminales de empalme.  
 Si surge alguna incidencia con el prensaestopos de barrera, puede resultar preciso reemplazar los terminales de empalme usando la herramienta de engaste apropiada.

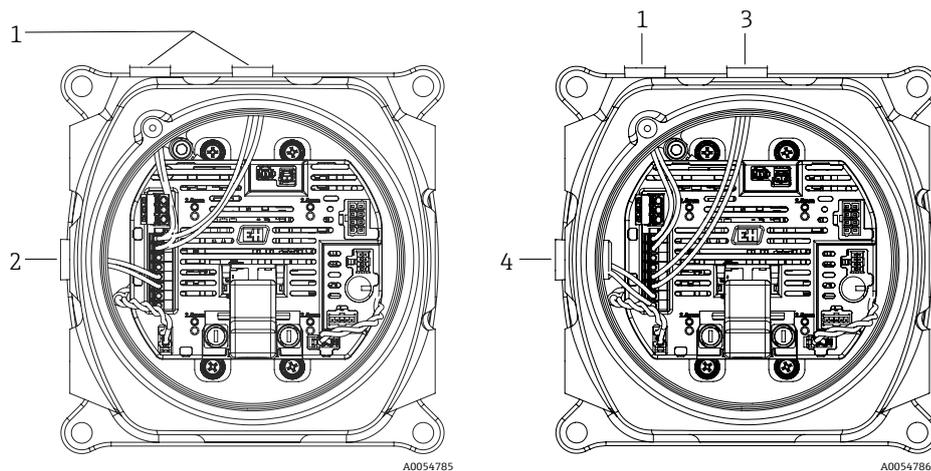


Figura 31. Cableado del solenoide: configuraciones eléctrica (izquierda) y neumática (derecha)

| # | Nombre                    |
|---|---------------------------|
| 1 | Solenoide diferencial     |
| 2 | Solenoide de validación   |
| 3 | Solenoide de validación 1 |
| 4 | Solenoide de validación 2 |

## 5.5 Piezas de repuesto

Todas las piezas de repuesto para el analizador, junto con sus códigos de pedido, figuran en la lista de la herramienta de búsqueda de piezas de repuesto disponible en el sitio web de Endress+Hauser.

Herramienta de búsqueda de piezas de repuesto: [www.endress.com/product-tools](http://www.endress.com/product-tools)

## 5.6 Mantenimiento

Para ponerse en contacto con el departamento de servicio, consulte la lista de canales de ventas de su área en nuestro sitio web (<https://www.endress.com/contact>).

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---