

Instrucciones de seguridad

Raman Rxn2



Raman Rxn2

Índice de contenidos

1	Etiquetas de advertencia.....	5
2	Instrucciones de seguridad básicas	6
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	6
2.2	Uso previsto	6
2.3	Seguridad eléctrica.....	6
2.4	Funcionamiento seguro	6
2.5	Disposiciones de elevación para el Raman Rxn2 no montado en carro	7
2.6	Seguridad del producto	7
2.7	Salvaguardas importantes.....	7
2.8	Aspectos de seguridad e higiene	8
2.9	Aviso de seguridad y manejo.....	8
2.10	Seguridad del láser.....	8
3	Certificados y homologaciones.....	11
3.1	Certificados y homologaciones – centro de producción.....	11
3.2	Declaraciones de conformidad: analizadores	11
3.3	Certificados y homologaciones: analizadores Raman de Endress+Hauser	12
4	Instalación en zonas con peligro de explosión	17
5	Especificaciones de seguridad	18
5.1	Unidad base	18
5.2	Láser.....	18
5.3	Niveles de sonido	18

Avisos

Estructura de la información	Significado
 AVISO Causas (/consecuencias) En caso necesario, consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 ATENCIÓN Causas (/consecuencias) En caso necesario, consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.
AVISO Causa/situación En caso necesario, consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Acción/observación	Este símbolo le alerta ante situaciones que pueden derivar en daños materiales.

Símbolos

Símbolo	Descripción
	El símbolo de radiación láser se usa para alertar al usuario del peligro de exposición a radiación láser visible peligrosa cuando se usa el sistema Raman Rxn2.
	El símbolo "High Voltage" 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.
	El símbolo "WEEE" indica que el producto no debe desecharse como residuo no clasificado, sino que debe llevarse a un centro de recogida y separación de residuos para recuperar y reciclar sus
	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).

Cumplimiento de las leyes de exportación de los EE.UU

La política de Endress+Hauser cumple estrictamente las leyes de control de exportaciones de los EE.UU., tal como se detalla en el sitio web de la [Oficina de Industria y Seguridad](#) del Departamento de Comercio de los EE.UU.

1 Etiquetas de advertencia

Se muestran las etiquetas de advertencia fijadas al Raman Rxn2.

<p style="text-align: center;">WARNING</p> <p>CONTROLLER ASSEMBLY CONTAINS A BATTERY MFR/TYPE: SAFT/LS 14500 CELL TYPE: 3.6V AA-SIZED Li-SOCI2 REPLACEMENT BATTERIES MUST BE IDENTICAL. FAILURE TO OBSERVE THIS WARNING WILL INVALIDATE THE GOVERNING CERTIFICATES.</p>	<p style="text-align: center;">CAUTION</p> <p style="text-align: center;">ELECTRIC SHOCK HAZARD THIS EQUIPMENT TO BE SERVICED BY TRAINED PERSONNEL ONLY</p>	<p>VISIBLE AND/OR INVISIBLE LASER RADIATION AVOID EXPOSURE TO BEAM CLASS 3B LASER PRODUCT</p> <p>THIS PRODUCT COMPLIES WITH 21 CFR SUBCHAPTER J AND IEC 60825-1:2014 ED 3</p>
--	--	---

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

- Las tareas de instalación, puesta en marcha, configuración y mantenimiento del sistema de medición deben ser ejecutadas exclusivamente por personal técnico que haya recibido formación especial.
- El personal técnico debe contar con la autorización del operador de la planta para llevar a cabo las actividades especificadas.
- Las conexiones eléctricas deben ser efectuadas exclusivamente por un técnico electricista.
- Es imprescindible que el personal técnico haya leído y comprendido el presente manual de instrucciones y debe cumplir las instrucciones que este contiene.
- Los fallos en el punto de medición deben ser rectificadas exclusivamente por personal autorizado que cuente con la formación apropiada. Las reparaciones que no estén descritas en el presente documento deben ser ejecutadas de manera exclusiva en las instalaciones del fabricante o por la organización de servicio técnico.

2.2 Uso previsto

El analizador Raman Rxn2 está diseñado para el uso en mediciones de la composición química de productos sólidos, líquidos o turbios, ya sea en un entorno de laboratorio o de desarrollo de procesos.

El Raman Rxn2 resulta especialmente adecuado para el uso en las aplicaciones siguientes:

- Monitorización de punto final en reacciones químicas.
- Monitorización del grado de cristalización en materiales sólidos.
- Monitorización y control de los parámetros críticos del proceso en los cultivos celulares o bioprocesos de fermentación previos.
- Estructura molecular y composición de las proteínas vegetales, sólidos lácteos y alimentos celulares.
- Identificación y monitorización de polimorfos farmacéuticos de moléculas pequeñas.

La utilización del equipo para cualquier otro fin distinto del descrito supone un riesgo para la seguridad de las personas y del sistema de medición en su totalidad y no resulta admisible.

2.3 Seguridad eléctrica

El usuario es responsable de que se cumplan las condiciones de seguridad siguientes:

- Prescripciones de instalación
- Normas y disposiciones locales relativas a la compatibilidad electromagnética

El producto se ha sometido a pruebas de compatibilidad electromagnética de acuerdo con las normas internacionales aplicables para aplicaciones industriales.

La compatibilidad electromagnética que se indica en la documentación solo se aplica a los productos que se hayan conectado correctamente.

2.4 Funcionamiento seguro

Antes de la puesta en marcha del punto de medición en su totalidad:

1. Verifique que todas las conexiones sean correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y las conexiones de fibra óptica no estén dañadas.
3. No haga funcionar productos que estén dañados. Protéjalos de forma que no se puedan poner en funcionamiento inadvertidamente.
4. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

Durante el funcionamiento:

1. Si los fallos no se pueden rectificar, es imprescindible poner fuera de servicio los productos y protegerlos de forma que no puedan funcionar inadvertidamente.
2. Mantenga la puerta cerrada y estanca en la caja opcional cuando no se estén efectuando tareas de mantenimiento ni reparaciones.

⚠ ATENCIÓN

Llevar a cabo actividades mientras el analizador está en funcionamiento conlleva riesgo de exposición a materiales peligrosos.

- ▶ Siga los procedimientos estándar para limitar la exposición a materiales químicos o biológicos.
- ▶ Siga las políticas del puesto trabajo relativas a los equipos de protección individual, incluido el uso de prendas, gafas y guantes de protección y limitando el acceso físico a la ubicación del analizador.
- ▶ Limpie los posibles vertidos siguiendo las políticas apropiadas y los procedimientos de limpieza del lugar.

⚠ ATENCIÓN

Riesgo de lesiones provocadas por el mecanismo de detención de la puerta del analizador.

- ▶ Si es necesario que la envoltura esté abierta, la puerta del analizador siempre se debe abrir por completo para asegurarse de que su mecanismo de detención actúe de manera apropiada.

2.5 Disposiciones de elevación para el Raman Rxn2 no montado en carro

El Raman Rxn2 tiene dos asas de elevación en cada lado de la unidad base, lo que suma un total de cuatro asas de elevación.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Se requieren dos personas para elevar y mover el instrumento Raman Rxn2. Debe haber una persona en cada lado de la unidad base, y cada una debe utilizar las dos asas proporcionadas.

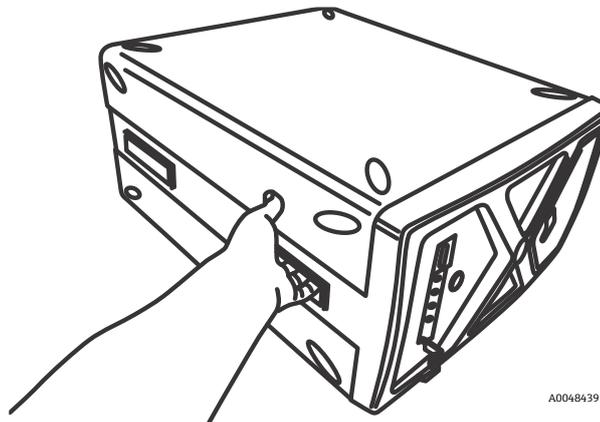


Figura 1. Asa de elevación integrada del Raman Rxn2

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Desconecte los cables de fibra antes de mover un instrumento no montado en carro.

2.6 Seguridad del producto

El producto está diseñado para satisfacer los requisitos locales de seguridad referidos a la aplicación prevista y se ha sometido a pruebas de manera consecuente, por lo que a su salida de la fábrica se encontraba en un estado seguro para el funcionamiento. Se han cumplido todos los reglamentos y normas internacionales aplicables. Los equipos conectados al analizador también deben cumplir las normas de seguridad aplicables y los usuarios deben seguir las instrucciones de seguridad del producto específicas para la sonda. Consulte *Seguridad láser* → para más información.

2.7 Salvaguardas importantes

- No use el Raman Rxn2 para ningún fin distinto del uso previsto.
- No tienda el cable de alimentación eléctrica por encima de mostradores o sobre superficies calientes, ni en áreas en las que la integridad del cable de alimentación eléctrica pueda sufrir daños.
- No abra la envoltura del Raman Rxn2.
- No mire directamente hacia el haz láser.
- No permita que la luz láser emitida se refleje de manera descontrolada en superficies con acabado espejo ni en superficies brillantes.
- Reduzca al mínimo la presencia de superficies brillantes en la zona de trabajo y use siempre un sistema de bloqueo del haz láser para impedir la transmisión descontrolada de la luz láser.
- No deje sondas sin tapa ni bloqueo que no se hayan utilizado fijadas a la unidad mientras sigan conectadas al analizador.

2.8 Aspectos de seguridad e higiene

Es responsabilidad del usuario comprender y cumplir todas las normativas de seguridad pertinentes. Estas variarán en función de dónde se haya instalado el analizador. Endress+Hauser no es responsable de determinar una lista exhaustiva de prácticas de funcionamiento seguras en cualquier lugar de instalación; la responsabilidad recaerá sobre el usuario local o propietario de los equipos.

Siempre deben observarse las siguientes acciones o precauciones de seguridad durante el uso del Raman Rxn2:

- El Raman Rxn2 es un equipo de clase 3B según el [Centro de Dispositivos y Salud Radiológica](#) (CDRH). El usuario debe llevar la protección ocular adecuada. Asimismo, el Raman Rxn2 está clasificado como equipo de clase 3B conforme a IEC 60825-1.
- El Raman Rxn2 solo debería utilizarse en una ubicación que cuente con una alimentación apta y estable.
- Si se requiere un interbloqueo para cumplir la normativa nacional de seguridad, todas las puertas y entradas a la sala o zona donde se encuentra el analizador Raman Rxn2 deben estar equipadas con carteles de advertencia claramente visibles de clase 3B.

2.9 Aviso de seguridad y manejo

Los analizadores Raman Rxn2 incorporan una fuente de excitación láser de 532 nm, 785 nm o 993 nm. Tome las siguientes precauciones a la hora de manejar el analizador y las sondas cuando el láser esté **encendido**:

- Antes de establecer conexiones de fibra y llevar a cabo inspecciones de la sonda, utilice la llave de la parte frontal del Raman Rxn2 para **apagar** la alimentación del láser.
- Siga las instrucciones de seguridad del láser para la sonda que está en uso.
- No mire directamente a la salida de fibra de la sonda (cuando la óptica esté desconectada) o a la salida (placa) de ninguna sonda.

2.10 Seguridad del láser

La luz láser supone riesgos de seguridad especiales que otras fuentes de luz no presentan. Todos los usuarios del láser y otras personas presentes deben estar al tanto de las propiedades y riesgos especiales relacionados con la radiación láser. Haberse familiarizado con el Raman Rxn2 y las propiedades de la radiación láser intensa contribuirá al manejo seguro del Raman Rxn2. El Raman Rxn2 puede contener un láser de 532 nm, 785 nm o 993 nm. Consulte las especificaciones de su sistema para determinar qué láser tiene su equipo. La combinación de luz monocromática intensa concentrada en un área pequeña significa que, bajo ciertas condiciones, la exposición a la luz láser puede ser peligrosa. En los entornos de trabajo, un programa de seguridad láser proporciona controles ambientales, formativos y de seguridad que pueden reducir el riesgo de lesiones provocadas por el láser o los daños laborales. Para obtener más asistencia a la hora de tomar las precauciones adecuadas y establecer los controles pertinentes con respecto a los láseres y sus peligros, consulte la versión más reciente de [ANSI Z136.1: Safe Use of Lasers](#) o [IEC 60825-14: Safety of laser products](#). El analizador Raman Rxn2 cuenta con controles de seguridad de hardware para reducir el riesgo de lesiones provocadas por el láser, lo que incluye un interbloqueo y una capucha de protección con resorte que cubre la salida de los cables de fibra óptica del láser.

El haz sale del panel posterior del instrumento mediante un cable de fibra óptica. En el poco probable caso de que se retire el cable de fibra óptica de la sonda, el interbloqueo se ignore y la capucha de protección con resorte se ignore, saldrá un haz láser de la unidad del analizador. Este haz tiene un diámetro de 103 μm y una apertura numérica (NA) de 0,29.

En la siguiente tabla se proporciona el tamaño y modo del núcleo de fibra y la ecuación de distancia para el riesgo ocular nominal en caso de que el láser salga directamente de la unidad del analizador.

Unidad base utilizada	Tamaño y modo del núcleo de fibra	Ecuación de distancia para el riesgo ocular nominal (NOHD)
		
Raman Rxn2	103 μm multimodo (NA = 0,29)	$r_{\text{NOHD}} = 1,7/\text{NA} (\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ ecuación multimodo
MPE con una visualización continua de 532 nm: $1 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$ MPE con una visualización continua de 785 nm: $1,479 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$ MPE con una visualización continua de 993 nm: $3,854 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$		
Φ = potencia máxima en vatios (W)		

Es necesario llevar a cabo otro cálculo de la zona de peligro nominal para tener en cuenta el escenario en el que el analizador esté equipado con una sonda. Según la sonda utilizada, el diámetro del haz, la apertura numérica del cable de fibra óptica que va al cabezal de la sonda y las características de enfoque del cabezal de la sonda, el cálculo de la zona de peligro nominal cambiará en función de si el punto de exposición potencial está en la punta de la sonda o en una fibra óptica rota. Consulte la sección de especificaciones del manual de instrucciones de Endress+Hauser la sonda Raman para obtener la información adecuada y completar los cálculos de zona de peligro nominal correspondientes a otros puntos de exposición.

⚠ ATENCIÓN

- ▶ Los haces láser pueden provocar la ignición de determinadas sustancias, como los productos químicos volátiles. Los dos mecanismos posibles para la ignición son el calentamiento directo de la muestra hasta el punto de ignición y el calentamiento de un contaminante (como el polvo) hasta el punto crítico que provoca la ignición de la muestra.

⚠ AVISO

- ▶ El Raman Rxn2 utiliza un láser de clase 3B tal y como se define en [ANSI Z136.1](#). El contacto ocular directo con el haz de salida del láser provoca lesiones graves y puede llegar a causar ceguera.
- ▶ Utilizar controles o ajustes, o llevar a cabo procedimientos que no sean los especificados en el presente manual puede resultar en una exposición peligrosa a radiación.

Para obtener más asistencia sobre las precauciones adecuadas y establecer los controles pertinentes con respecto a los láseres y sus peligros, consulte la versión más reciente de ANSI Z136.1: Safe Use of Lasers.

2.10.1 Seguridad óptica

El Raman Rxn2 está equipado con un láser de clase 3B. Los láseres de 785 nm y 993 nm plantean cuestiones de seguridad adicionales porque su radiación es prácticamente invisible. Tenga siempre presente la dirección inicial y las posibles trayectorias de dispersión del láser. Se recomienda encarecidamente el uso de gafas de seguridad OD3 o superior con longitudes de onda de excitación de 532 nm y 785 nm, y OD4 o superior con una longitud de onda de excitación de 993 nm.



Figura 2. Gafas de seguridad para láser

2.10.2 Seguridad eléctrica

El Raman Rxn2 utiliza tensiones de CA y CC dentro de la caja. No desmonte la caja del láser, ya que el portasondas láser no contiene piezas que se puedan reparar. Para llevar a cabo los trabajos necesarios de mantenimiento o de servicio, la envolvente del sistema debe ser abierta exclusivamente por personal cualificado que esté familiarizado con los sistemas electrónicos de alta tensión.

2.10.3 Conformidad con CDRH

El Raman Rxn2 está diseñado y construido para cumplir los requisitos de rendimiento láser de [EE. UU. 21 CFR, Capítulo I, Subcapítulo \(J\)](#) y está registrado en el CDRH.

El informe de producto del Raman Rxn2 está disponible bajo el número de entrada 1110121.

2.10.3.1 Caja de protección

El Raman Rxn2 está alojado en una caja protectora para impedir el acceso de las personas que supere los límites de radiación de clase I, según lo especificado en [EE. UU. 21 CFR Sección 1040,10 \(f\) \(1\)](#) excepto por la salida, que es clase 3B.

2.10.3.2 Conector de interbloqueo remoto

El Raman Rxn2 se suministra con un conector de interbloqueo remoto para cada canal. Este conector permite al operario utilizar un circuito de interbloqueo externo con las operaciones de configuración del Raman Rxn2. El diseño y la función de un circuito de interbloqueo externo debería cumplir la capacidad y propósito de la revisión más reciente de la norma [ANSI Z136.1](#). No se emite radiación láser para un canal determinado a menos que tanto los conectores de la fibra como del interbloqueo remoto estén conectados.

2.10.3.3 Control por llave

El Raman Rxn2 utiliza un sistema de control por llave. La radiación láser no será accesible hasta que el interruptor de llave del sistema se encuentre en la posición **ON**. La llave no se podrá extraer mientras el interruptor se encuentre en la posición **ON**.

2.10.3.4 Etiquetas de conformidad

El analizador Raman Rxn2 está certificado para cumplir con [EE. UU. 21 CFR, Capítulo I, Subcapítulo \(J\)](#), según lo dispuesto por el CDRH.

2.10.4 Conformidad con la directiva WEEE

El Raman Rxn2 cumple con la Directiva 2012/19/EU sobre [residuos de aparatos eléctricos y electrónicos](#) (WEEE). El símbolo WEEE que se muestra a continuación está fijado en todos los portasondas conformes a WEEE.



Figura 3. Símbolo WEEE

Si no se dispone de ningún otro método de eliminación, Endress+Hauser ofrece un programa de eliminación ("recogida") sin coste adicional. Para participar en el programa de eliminación ("recogida"), consulte nuestro sitio web (<https://endress.com/contact>), donde encontrará una lista de contactos en su zona.

2.10.5 Condiciones de uso específicas

1. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
2. En ocasiones es necesario monitorizar el nivel de proceso para garantizar que el haz óptico no se exponga accidentalmente a una atmósfera con peligro de explosión. En estas situaciones, los equipos utilizados para monitorizar el nivel contarán con seguridad intrínseca, se clasificarán como dispositivos simples o se instalarán de forma que proporcionen una tolerancia de fallo de 2 para equipos con un nivel de protección de equipos (EPL) Ga, o una tolerancia de fallo de 1 para equipos EPL Gb. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado como parte de esta certificación para el analizador Raman Rxn2, y es responsabilidad del instalador garantizar que se disponga de un mecanismo adecuado. Para obtener más información, consulte *Certificados para zonas con peligro de explosión* → .
3. Cuando se añaden aisladores galvánicos con seguridad intrínseca (IS) a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos que no entran dentro del alcance de este certificado, los aisladores galvánicos IS presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C (131 °F). Los parámetros IS relativos a estos aisladores se comunicarán al usuario de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

3 Certificados y homologaciones

3.1 Certificados y homologaciones – centro de producción

Documento	Número de documento	Productos / Procesos	Normas / Requisitos
ISO 14001:2015 Declaración de conformidad	4002039 (fabricante)	Fabricación de instrumentos de espectroscopia Raman que incluyen software; Especialidad en montajes, elementos y componentes holográficos	ISO 14001:2015 ANSI/AIHA Z10:2012
Certificado ISO 9001:2015	N.º de registro del certificado 74 300 2705	Diseño de instrumentos de espectroscopia Raman que incluyen software; Especialidad en montajes, elementos y componentes holográficos	ISO 9001:2015
Notificación de garantía de calidad (QAN) para analizadores y sondas Raman	N.º de reg. del certificado. 01 220 093059	Producción, inspección final y pruebas de unidades base de analizadores Rxn* y sondas Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40 y Rxn-41 de Endress+Hauser Tipos de protección: "d", "p", "I", "op is"	Directiva 2014/34/UE, anexo IV
Certificado del Informe de evaluación de la calidad IECEx (QAR)	N.º de referencia QAR DE/TUR/QAR11.0001/XX* Certificados relacionados para versiones anteriores	Endress+Hauser, unidades base de analizador y sondas Rxn-20, Rxn-30 y Rxn-40 Concepto de protección envolvente antideflagrante, Ex d; Envoltentes presurizadas "p"; Seguridad intrínseca "I"; Radiación óptica "op is"	Informes QAR relacionados DE/TUR/QAR11.0001/00 DE/TUR/QAR11.0001/01 DE/TUR/QAR11.0001/02 DE/TUR/QAR11.0001/03

* Los dos últimos números pueden cambiar en función del informe más reciente.

AVISO

Aunque la unidad Raman Rxn2 está certificada para atmósferas explosivas, tenga en cuenta que solo está certificada la salida del analizador. El propio analizador no lo está.

3.2 Declaraciones de conformidad: analizadores

Documento (Documento del fabricante #)	Productos	Normativas	Normas	Certificado
Declaración CE de conformidad: Rxn2 IoT ATEX	RXN2-532 IoT, RXN2-785 IoT, RXN2-1000 IoT	Directivas europeas: EMC 2014/30/EU ATEX 2014/34/EU LVD 2014/35/EU RoHS 2011/65/EU	Normas armonizadas o documentos normativos aplicados: IEC 61010-1 2017 EN 61326 2013 EN 60079-11 2012 EN 61000-3-2 2014 IEC 60825-1 2014 EN 60079-28 2015 EN 61000-3-3 2013 EN 60079-0 2018 EN 50495 2010	Certificado de examen tipo CE Certificado Núm. CSANe 22ATEX 1037 X emitido por CSA(2813) Garantía de calidad TÜVRheinland (0035)
Analizadores Raman Rxn: Autorización para el uso de la marca (zona con peligro de explosión)	Analizador Raman con: Salida de seguridad intrínseca para sonda y sensores utilizada en rango de temperatura ambiente de Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D: 5 °C (41 °F) ≤ Tamb ≤ 35 °C (95 °F) RXN2 IoT, RXN4 IoT	CSA-C22.2 Núm. 61010-1-12 Ed. 3 CAN/CSA C22.2 Núm. 60079-0:19 CAN/ CSA C22.2 Núm. 60079-11:14 CAN/ CSA C22.2 Núm. 60079-28:16 ANSI/UL 913-2019, octava edición UL 61010-1, 3.ª edición (2012) + R:15Jul2015 UL 60079-0, séptima edición UL 60079-11, sexta edición ANSI/UL 60079-28, segunda edición		CSA Group

3.3 Certificados y homologaciones: analizadores Raman de Endress+Hauser

1.1.1 Certificado de conformidad CSA: Analizador Raman Rxn2

El analizador Raman Rxn2 está homologado para ser utilizado en zonas con peligro de explosión en los Estados Unidos y Canadá por la [Canadian Standards Association](#) (CSA), si se instala conforme al Esquema de instalación en zonas con peligro de explosión (4002396).

Los productos enumerados pueden optar a llevar la marca "CSA" junto con los indicadores "C" y "US" para Canadá y Estados Unidos, (lo que indica que los productos se han fabricado según los requisitos de las normas canadienses y estadounidenses) o únicamente con el indicador "US" para Estados Unidos, o sin ningún indicador si se comercializan solo en Canadá.



Figura 4. Etiqueta que indica que el equipo está homologado para el uso en zonas con peligro de explosión en Estados Unidos y en Canadá

Productos:	Analizador Raman Rxn2 CLASE - C225804 - EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESO - Entidad de seguridad intrínseca - Para zonas con peligro de explosión CLASE - C225884 - EQUIPOS DE CONTROL DE PROCESO - Entidad de seguridad intrínseca - Para zonas con peligro de explosión - Certificado según las normas de EE. UU
Marcado:	Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D o [Ex ia] Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D: [Ex ia Ga] IIC Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D: [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC
Tambiente:	5 a 35°C (41 a 95°F)

Condiciones de certificación:

1. Para la instalación conforme a todos los códigos locales y nacionales, y de conformidad con el plano de control 4002396.
2. Este producto está diseñado únicamente para zonas sin peligro de explosión de interior.
3. Las sondas del sensor y otros dispositivos asociados no se incluyen en el alcance de este proyecto.
4. El fabricante es responsable de la conformidad con las normas de seguridad láser pertinentes.
5. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda piloto debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
6. Si es necesario monitorizar el nivel de proceso para asegurar que el rayo óptico no queda expuesto a una atmósfera potencialmente explosiva, los equipos usados para monitorizar el nivel deben ser intrínsecamente seguros o estar clasificados como dispositivos simples, y deben instalarse de modo que proporcionen una tolerancia de fallo 2 para los equipos de Categoría 1 o una tolerancia de fallo 1 para los equipos de Categoría 2. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado en el marco de esta certificación, y es responsabilidad del instalador/usuario asegurar que se disponga de un mecanismo apropiado.
7. Cuando se añaden aisladores galvánicos IS a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos no cubiertos por este certificado, los aisladores galvánicos ID presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C. Los parámetros IS de estos aisladores se transmitirán a la parte superior de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

Requisitos/normas aplicables:

- [CSA-C22.2 Núm. 61010-1-12 Ed. 3](#) Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio; parte 1: Requisitos generales
- [CAN/CSA C22.2 Núm. 60079-0:19](#) Atmósferas explosivas; parte 0: Equipos - Requisitos generales
- [CAN/CSA C22.2 Núm. 60079-11:14](#) (sexta edición) Protección de equipos mediante seguridad intrínseca
- [CAN/CSA C22.2 Núm. 60079-28:16](#) Atmósferas explosivas; parte 18: Protección de los equipos mediante encapsulación

AVISO

Trate con cuidado las sondas y los cables.

- ▶ Los cables de fibra NO se deben retorcer y es preciso efectuar su tendido de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Los cables pueden sufrir daños permanentes si se doblan de forma que no se cumpla su radio mínimo.

3.3.1 Certificado de conformidad ATEX: Analizadores Raman de Endress+Hauser

El analizador Rxn2 está homologada por un tercero para ser utilizado en zonas con peligro de explosión, conforme al artículo 17 de la Directiva [2014/34/EU](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014. El analizador se ha certificado conforme a la Directiva para ser utilizado en Europa, así como en otros países que aceptan equipos certificados según ATEX.



Figura 5. Etiqueta "ATEX" para uso en zonas con peligro de explosión

Productos: Analizador Raman RXN2

Marcado: Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC

CE 0035  II (2)(1) G

Tambiente: 5 a 35°C (41 a 95°F)

Condiciones de certificación:

1. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
2. Si es necesario monitorizar el nivel de proceso para asegurar que el rayo óptico no queda expuesto a una atmósfera potencialmente explosiva, los equipos usados para monitorizar el nivel deben ser intrínsecamente seguros o estar clasificados como dispositivos simples, y deben instalarse de modo que proporcionen una tolerancia de fallo 2 para los equipos de Categoría 1 o una tolerancia de fallo 1 para los equipos de Categoría 2. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado en el marco de esta certificación, y es responsabilidad del instalador/usuario asegurar que se disponga de un mecanismo apropiado.
3. Cuando se añaden aisladores galvánicos IS a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos que no entran dentro del alcance de este certificado, los aisladores galvánicos IS presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C (131 °F). Los parámetros IS relativos a estos aisladores se comunicarán al usuario de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

Requisitos/normas aplicables:

Se ha asegurado la conformidad con los requisitos esenciales de salud y seguridad mediante el cumplimiento de:

- [EN IEC 60079-0:2018](#)
- [EN 60079-11:2012](#)
- [EN 60079-28:2015](#)
- [EN 50495:2010](#)

AVISO

Trate con cuidado las sondas y los cables. Los cables de fibra NO se deben retorcer, y es preciso tenderlos de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo (~6 pulgadas). Si esto ocurre, podrían producirse daños permanentes.

3.3.2 Certificado IECEx de conformidad: Analizadores Raman de Endress+Hauser

El analizador Raman Rxn2 también puede llevar el marcado de los sistemas de certificación para atmósferas explosivas de la [Comisión Electrotécnica Internacional](#) (IEC) si se instala conforme al Esquema de instalación en zonas con peligro de explosión (4002396).

Producto: Analizador Raman RXN2

Marcado: Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC
IECEx CSAE 22.0024X

Tipo de protección: Seguridad intrínseca "ia" y cierre por interbloqueo "op sh"

Tambiente: 5 a 35°C (41 a 95°F)

Condiciones de certificación:

1. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
2. Si es necesario monitorizar el nivel de proceso para asegurar que el rayo óptico no queda expuesto a una atmósfera potencialmente explosiva, los equipos usados para monitorizar el nivel deben ser intrínsecamente seguros o estar clasificados como dispositivos simples, e instalarse de forma que proporcionen una tolerancia de fallo 2 para equipos EPL Ga o una tolerancia de fallo 1 para equipos EPL Gb. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado en el marco de esta certificación, y es responsabilidad del instalador/usuario asegurar que se disponga de un mecanismo apropiado.
3. Cuando se añaden aisladores galvánicos IS a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos que no entran dentro del alcance de este certificado, los aisladores galvánicos IS presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C (131 °F). Los parámetros IS relativos a estos aisladores se comunicarán al usuario de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

Requisitos/normas aplicables:

Se constató que los equipos y toda variación aceptable de estos especificada en el programa de este certificado y los documentos identificados cumplen con las normas siguientes:

- IEC 60079-0:2017
- IEC 60079-11:2011
- IEC 60079-28: 2015

3.3.3 Certificado de conformidad UKCA: Analizadores Raman de Endress+Hauser

El analizador Raman Rxn2 cuenta con autorización de terceros para ser utilizado en zonas con peligro de explosión conforme al Reglamento 42 de la Normativa UKSI 2016:1107 sobre equipos y sistemas de protección diseñados para el uso en atmósferas potencialmente explosivas de 2016, y se ha determinado que lo cumple cuando se instala de acuerdo con el plano de instalación en zonas con peligro de explosión (4002396).



Figura 6. Etiqueta UKCA para uso en zonas con peligro de explosión

Productos:	Analizadores RXN2
Marcado:	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC CE 0035 UKCA II (2)(1) G
Tambiente:	5 a 35°C (41 a 95°F)

Condiciones de certificación:

1. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
2. Si es necesario monitorizar el nivel de proceso para asegurar que el rayo óptico no queda expuesto a una atmósfera potencialmente explosiva, los equipos usados para monitorizar el nivel deben ser intrínsecamente seguros o estar clasificados como dispositivos simples, y deben instalarse de modo que proporcionen una tolerancia de fallo 2 para los equipos de Categoría 1 o una tolerancia de fallo 1 para los equipos de Categoría 2. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado en el marco de esta certificación, y es responsabilidad del instalador/usuario asegurar que se disponga de un mecanismo apropiado.
3. Cuando se añaden aisladores galvánicos IS a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos que no entran dentro del alcance de este certificado, los aisladores galvánicos IS presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C (131 °F). Los parámetros IS relativos a estos aisladores se comunicarán al usuario de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

Requisitos/normas aplicables:

Se ha asegurado la conformidad con los requisitos esenciales de salud y seguridad mediante el cumplimiento de:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015
- EN 50495:2010

AVISO**Trate con cuidado las sondas y los cables.**

- ▶ Los cables de fibra NO se deben retorcer y es preciso efectuar su tendido de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Los cables pueden sufrir daños permanentes si se doblan de forma que no se cumpla su radio mínimo.

3.3.4 Certificado de conformidad JPEX: Analizadores Raman de Endress+Hauser

El analizador Raman Rxn2 cuenta con autorización de terceros para ser utilizado en zonas con peligro de explosión según el plano de instalación en zonas con peligro de explosión (4002396), y se ha determinado que lo cumple cuando se instala conforme a este.



Figura 7. Etiqueta JPEX para uso en zonas con peligro de explosión

#	Nombre
1	Año y mes de autorización (calendario japonés)
2	Número de certificado
3	Número de fabricante

Productos: Analizadores RXN2

Marcado: Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC

Tambiente: 5 a 35°C (41 a 95°F)

Condiciones de certificación:

1. El cable de fibra óptica que enlaza la salida de láser con la sonda debe instalarse de modo que no se supere el radio de curvatura mínimo establecido por el fabricante del cable.
2. Si es necesario monitorizar el nivel de proceso para asegurar que el rayo óptico no queda expuesto a una atmósfera potencialmente explosiva, los equipos usados para monitorizar el nivel deben ser intrínsecamente seguros o estar clasificados como dispositivos simples, y deben instalarse de modo que proporcionen una tolerancia de fallo 2 para los equipos de Categoría 1 o una tolerancia de fallo 1 para los equipos de Categoría 2. La seguridad funcional de esta modalidad no se ha evaluado en el marco de esta certificación, y es responsabilidad del instalador/usuario asegurar que se disponga de un mecanismo apropiado.
3. Cuando se añaden aisladores galvánicos IS a la caja principal para producir señales IS hacia los dispositivos externos que no entran dentro del alcance de este certificado, los aisladores galvánicos IS presentarán un límite superior de temperatura ambiente de trabajo de al menos 55 °C (131 °F). Los parámetros IS relativos a estos aisladores se comunicarán al usuario de forma pertinente. La naturaleza IS de cualquier circuito de este tipo no se ha evaluado como parte de este certificado, y el certificado no es indicativo de que estos circuitos IS cumplan con los requisitos pertinentes.

Requisitos/normas aplicables:

Se ha asegurado la conformidad con los requisitos esenciales de salud y seguridad mediante el cumplimiento de:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015
- EN 50495:2010

AVISO**Trate con cuidado las sondas y los cables.**

- ▶ Los cables de fibra NO se deben retorcer y es preciso efectuar su tendido de forma que se cumpla un radio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Los cables pueden sufrir daños permanentes si se doblan de forma que no se cumpla su radio mínimo.

4 Instalación en zonas con peligro de explosión

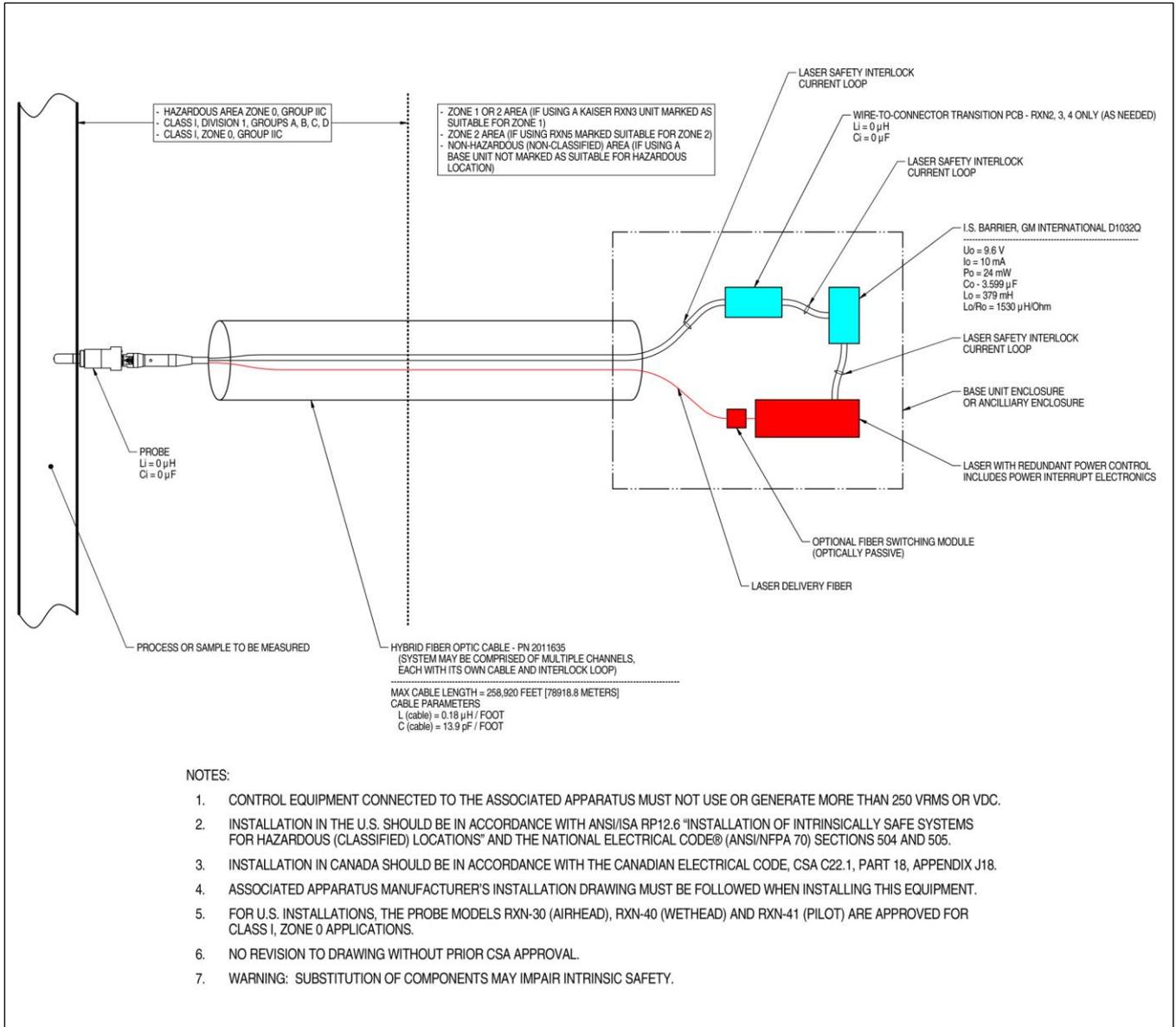


Figura 8. Plano de instalación de los equipos para zona con peligro de explosión

A0049010

5 Especificaciones de seguridad

Los analizadores Raman Rxn2 se pueden configurar para funcionar con una longitud de onda del láser o con varias diferentes. Actualmente, los analizadores Raman Rxn2 se pueden equipar de manera predeterminada con un láser de 532 nm, de 785 nm o de 993 nm.

5.1 Unidad base

Elemento	Descripción
Temperatura de funcionamiento (532 nm, 785 nm)	5 a 35 °C (41 a 95 °F)
Temperatura de funcionamiento (993 nm)	5 a 30 °C (41 a 86 °F)
Temperatura de almacenamiento	-15 a 50 °C (5 a 122 °F)
Humedad relativa	20 a 80 %, sin condensación
Tiempo de calentamiento	120 minutos
Tensión de alimentación	De 100 a 240 V, de 50 a 60 Hz, ±10 %
Sobretensiones transitorias	Categoría de sobretensiones 2
Consumo de potencia (máximo) (arranque típico) (funcionamiento típico)	400 W 250 W 120 W
Altitud	Hasta 2000 m
Grado de contaminación	2
Clasificación de protección de entrada	IP20

5.2 Láser

Elemento	Descripción
532 nm Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	532 nm 120 mW 1 año o 5000 horas
785 nm Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	785 nm 400 mW Sin límite de horas durante 1 año
993 nm Longitud de onda de excitación Potencia máxima de salida Garantía	993 nm 400 mW Sin límite de horas durante 1 año

5.3 Niveles de sonido

Analizador / Accesorio	Nivel de sonido desde la posición del operario
Raman Rxn2	58,9 dB
Microscopio en compartimento aparte	53,5 dB
Standalone invictus - 785 nm	54,0 dB

www.addresses.endress.com
