

# Información técnica / Manual de instrucciones **Contenedor de fuente radiactiva FQG63**

Medición de nivel radiométrica

Contenedores de fuente radiactiva con elemento de extensión flexible



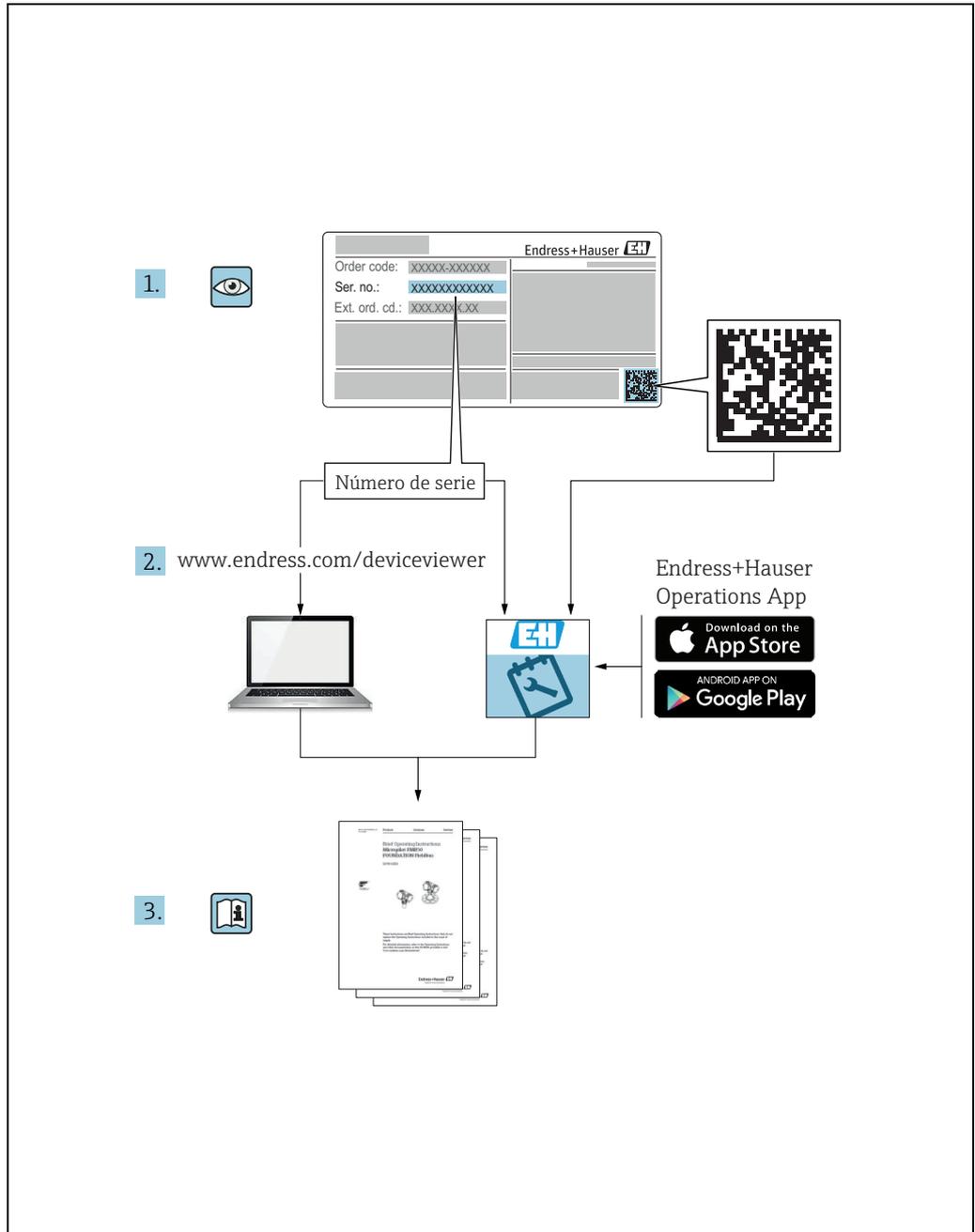
## Aplicación

El contenedor de fuente radiactiva FQG63 está diseñado para mantener la fuente radiactiva durante la medición radiométrica de nivel límite, la medición de nivel, la medición de densidad y la medición de la interfase. En la posición de apagado, la fuente radiactiva está situada en el contenedor de fuente radiactiva y protege contra la radiación.

En la posición de encendido, la fuente radiactiva con extensiones flexibles está situada en la tubería de protección dentro del depósito de proceso.

## Ventajas

- Un equipo muy ligero que ofrece la mayor protección gracias a un diseño casi esférico
- Clasificación de seguridad más alta de la fuente suministrada (DIN 25426/ISO 2919, clasificación típica: C66646)
- Longitud de instalación flexible de hasta 30 m (98 ft)
- Operación manual
- Candado o perno de bloqueo para fijar la posición de conmutación
- Estados de conmutación fácilmente identificables
- Equipo compacto fácil de montar
- Brida de adaptación y de centrado para las bridas de depósito presentes
- Versión resistente al fuego +821 °C (+1510 °F)/30 minutos



A0023555-es

# Índice de contenidos

<b>Instrucciones de seguridad</b> .....	<b>4</b>	<b>Mantenimiento e inspección</b> .....	<b>38</b>
Uso correcto del equipo .....	4	Limpieza .....	38
Instrucciones básicas de uso y almacenamiento .....	4	Mantenimiento e inspección .....	38
Zona con peligro de explosión .....	4	Prueba rutinaria del mecanismo obturador .....	38
Instrucciones generales sobre protección contra radiaciones ..	5	Procedimiento de comprobación de fugas rutinario .....	39
Requisitos legales para la protección contra la radiación .....	5	<b>Procedimiento de emergencia</b> .....	<b>40</b>
Instrucciones complementarias .....	6	Objetivo y visión general .....	40
Símbolos .....	6	Procedimiento de emergencia .....	40
<b>Diseño funcional y del sistema</b> .....	<b>7</b>	Notificación a la autoridad .....	40
Funcionamiento .....	7	<b>Procedimientos tras la terminación de la</b>	
Factor de atenuación y capas de semiatenuación .....	8	<b>aplicación</b> .....	<b>41</b>
Actividad máxima de la fuente radiactiva .....	8	Medidas internas .....	41
Diagramas de intensidad de dosis .....	8	Devoluciones .....	41
<b>Construcción mecánica</b> .....	<b>10</b>	<b>Información para cursar pedidos</b> .....	<b>42</b>
Versión .....	10	Información para cursar pedidos .....	42
Diseño, dimensiones .....	10	Suministro .....	42
Componentes .....	11	<b>Documentación</b> .....	<b>43</b>
Varilla de soporte de la fuente radiactiva .....	12	Fuente de radiación gamma .....	43
Elemento de extensión flexible .....	12	Gammapilot M FMG60 .....	43
Opcional: Función adicional de "resistencia al fuego" .....	12	Gammapilot FTG20 .....	43
Peso .....	13	Manuales de instrucciones complementarios .....	43
Materiales .....	13	Declaración del fabricante sobre el contenedor de fuente	
Equipos de bloqueo .....	13	radiactiva .....	44
Alcance del suministro .....	13		
<b>Condiciones ambientales</b> .....	<b>14</b>		
Temperatura ambiente .....	14		
Temperatura del proceso .....	14		
Presión ambiente .....	14		
Resistencia a sacudidas e impactos .....	14		
Fuego .....	14		
<b>Identificación</b> .....	<b>15</b>		
Placas de identificación .....	15		
<b>Instalación</b> .....	<b>16</b>		
Recepción de material .....	16		
Transporte .....	16		
Consejos para el montaje .....	17		
Montaje del contenedor de fuente radiactiva .....	18		
Ejemplos de instalación .....	19		
Orientación de la versión resistente al fuego con instalación			
lateral .....	20		
Conexión a tierra .....	20		
Comprobaciones tras la instalación .....	20		
<b>Configuración</b> .....	<b>21</b>		
Instrucciones de seguridad para activar la radiación .....	21		
Lectura del estado de conmutación .....	21		
Activar la radiación .....	21		
Desactivar la radiación .....	30		

## Instrucciones de seguridad

### Uso correcto del equipo

El contenedor de fuente radiactiva FQG63 descrito en este documento contiene la fuente radiactiva, la cual se utiliza para la medición radiométrica del nivel, la densidad y la interfase, así como para la medición de nivel límite. Refleja la radiación hacia la zona circundante y solo permite que se emita sin apenas atenuar desde la posición de medición si el soporte de la fuente se ha situado mediante la extensión flexible en la tubería de protección de doble pared, que debe suministrar el cliente. Para garantizar el apantallamiento de la radiación y evitar daños debidos a la fuente de radiación, deben respetarse todas las instrucciones recogidas en esta información técnica para el montaje y operación, así como todas la normativa de protección contra la radiación. Endress+Hauser no se hace responsable de los daños provocados por un uso incorrecto o por el uso en entornos de instalación inadecuados.

### Instrucciones básicas de uso y almacenamiento

- Respete el reglamento y las normativas nacionales aplicables.
- Respete la normativa de protección contra radiaciones durante el uso, el almacenamiento y la operación del sistema de medición radiométrico.
- Respete las señales de advertencia y las zonas de seguridad.
- Instale y opere el equipo según lo indicado en este manual y en las condiciones especificadas por el organismo regulador pertinentes.
- El soporte de la fuente con la fuente radiactiva solo puede operarse en la tubería de protección de doble pared proporcionada en las instalaciones del cliente.
- El equipo no debe operarse o almacenarse fuera de los parámetros especificados.
- Durante la operación y el almacenamiento del equipo, protéjalo de factores externos peligrosos (p. ej., productos químicos, condiciones ambientales, impactos mecánicos, vibraciones).
- Fije siempre la posición "OFF" con el candado.
- Antes de activar el haz de radiación, es necesario asegurarse de que el personal ha abandonado la zona de radiación (y, por supuesto, el depósito). Solo el personal con formación especializada puede activar el haz de radiación.
- No utilice ni guarde equipos que estén dañados o deteriorados por corrosión. Si detecta daños o corrosión, póngase en contacto con el técnico responsable de la protección radiológica para recibir las instrucciones y medidas adecuadas.
- Haga el procedimiento de comprobación de fugas necesario de acuerdo con la normativa y las instrucciones aplicables.

#### ▲ ADVERTENCIA

En caso de que el equipo se vea expuesto a fuertes vibraciones o impactos mecánicos, el perno de seguridad podría erosionarse dentro de la caja. Esto podría conllevar a la pérdida del inserto de la fuente. Deben comprobarse regularmente la estabilidad y la sujeción del inserto del pivote.

#### ▲ ATENCIÓN

Si hay dudas sobre el estado del equipo, compruebe que no haya fugas de radiación en la zona alrededor del equipo y/o póngase en contacto inmediatamente con el técnico responsable de la protección radiológica.

### Zona con peligro de explosión

#### Instrucciones generales

#### ▲ ATENCIÓN

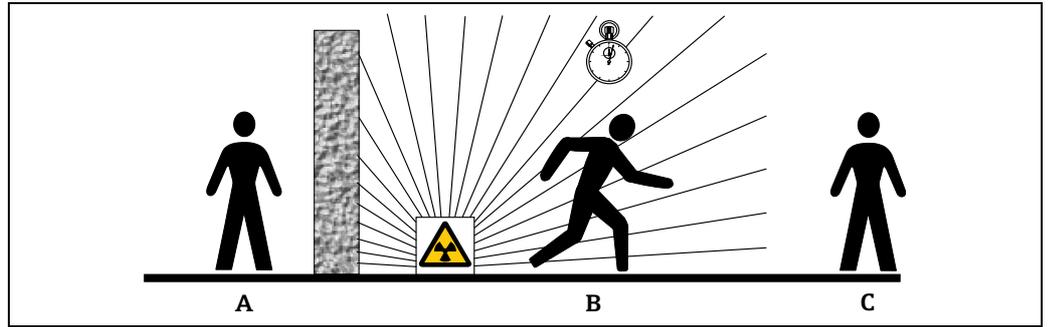
El operador de la planta debe comprobar la idoneidad del método de medición radiométrica y del dispositivo para aplicaciones en zonas con peligro de explosión según la normativa nacional correspondiente.

Deben respetarse las indicaciones siguientes:

- Evitar cargas electrostáticas en el dispositivo. No secar frotando.
- Evitar las chispas de fricción y las chispas de impacto.
- El equipo debe estar integrado en la compensación de potencial de la planta →  20.

**Instrucciones generales sobre protección contra radiaciones**

Al trabajar con fuentes radiactivas, deben evitarse exposiciones innecesarias a la radiación. Deben mantenerse al mínimo nivel posible las exposiciones a radiación inevitables. Tres medidas importantes para facilitar estas instrucciones:



A Apantallamiento  
 B Tiempo  
 C Distancia

**Apantallamiento**

Garantice el mejor apantallamiento posible entre la fuente de radiación y usted mismo y el resto de personas. Los contenedores de fuente radiactiva (p. ej. FQG60, FQG61/FQG62, FQG63, FQG66) y los materiales de alta densidad (plomo, hierro, cemento, etc.) pueden utilizarse como blindaje de forma eficaz.

**Tiempo**

Permanezca en la zona expuesta el menor tiempo posible.

**Distancia**

Manténgase a la mayor distancia posible de la fuente de radiación. La intensidad de la dosis de radiación local disminuye proporcionalmente con el cuadrado de la distancia a la fuente de radiación.

**Requisitos legales para la protección contra la radiación**

El manejo de fuentes radiactivas está sujeto a control legal. Debe cumplirse estrictamente la normativa de protección contra las radiaciones del país en el que se opera la planta. Por ejemplo, en Alemania hay que tener en cuenta los requisitos de protección contra las radiaciones vigentes. Los siguientes puntos importantes derivados de esta medición radiactiva son:

**Permiso de manipulación**

Se precisa un permiso de manipulación para operar una planta que utiliza radiación gamma. El permiso debe solicitarse en la administración estatal o a la autoridad responsable (oficinas estatales de protección medioambiental, oficinas de inspección del comercio, etc.). El centro de ventas de Endress+Hauser puede ayudarle a conseguir el permiso.

**Técnico de protección radiológica**

El operador de la planta debe elegir a un responsable de protección contra radiaciones que tenga el conocimiento especializado necesario y que se encargue de respetar la normativa y todos los procedimientos para la protección contra radiaciones. Endress+Hauser ofrece cursos de formación en los que se puede adquirir el conocimiento especializado necesario.

**Zona de control**

Las personas que se exponen a las radiaciones durante el trabajo solo pueden permanecer en las zonas de control (es decir, zonas donde la intensidad de dosis local sobrepasa un valor específico) siempre y cuando estén sujetas a procedimientos de monitorización de dosis para el personal oficial. En la República Federal de Alemania los valores de alarma para la zona de control se especifican en los requisitos de protección contra radiaciones vigentes. El centro de ventas de Endress+Hauser le puede proporcionar más información acerca de protección contra las radiaciones y la normativa de otros países.

**Instrucciones complementarias**

Tenga en cuenta los manuales de instrucciones asociados SD00292F/00 (para Canadá) y SD00313F/00 (para EUA).

**AVISO**

Junto con la placa de identificación, este documento constituye la documentación para "fuentes radiactivas muy activas" conforme a la Normativa de protección radiológica §69 (2) de Alemania.

**⚠ ATENCIÓN**

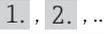
Este equipo contiene más de 0,1% en plomo con CAE núm. 7439-92-1. No es posible acceder al plomo si el depósito no está dañado. Si el depósito está dañado, deben observarse las normativas nacionales sobre el tratamiento de plomo.

**Símbolos**

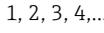
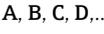
**Símbolos de seguridad**

Símbolo	Significado
 <small>A0011189-es</small>	<b>¡Peligro!</b> Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.
 <small>A0011190-es</small>	<b>¡ADVERTENCIA!</b> Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. La no prevención de dicha situación puede ocasionar lesiones graves o mortales.
 <small>A0011191-es</small>	<b>¡ATENCIÓN!</b> Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.
 <small>A0011192-es</small>	<b>¡AVISO!</b> Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

**Símbolos para determinados tipos de información**

Símbolo	Significado
 <small>A0015484</small>	<b>Referencia a páginas</b> Hace referencia al número de página en cuestión.
	Serie de pasos

**Símbolos en gráficos**

Símbolo	Significado
	Número del elemento
	Serie de pasos
	Vistas

## Diseño funcional y del sistema

### Funcionamiento

#### Funcionamiento del contenedor de fuente radiactiva

- El contenedor de fuente radiactiva FQG63 está diseñado para las aplicaciones que exijan que la fuente radiactiva esté ubicada dentro del depósito de proceso. Cuando está desactivada, la fuente radiactiva de dentro del contenedor se encuentra rodeada por una envoltura de acero llena de plomo que protege de la radiación gamma. Cuando está activada, la fuente radiactiva está situada en una tubería de protección de doble pared dentro del depósito de proceso.
- Según la longitud de instalación, el FQG63 se puede utilizar con un elemento de extensión (desde mín. 20 a máx. 30 000 mm (0,79 a máx. 1181 in)).
- El contenedor de fuente radiactiva se puede montar en el depósito de proceso desde arriba, desde un lateral o desde abajo (máx. 4000 mm (157 in)) → [19](#).
- Compruebe que sobre la extensión flexible no actúen fuerzas mecánicas, ya que cualquier deformación de la extensión podría bloquear la función de conmutación ON/OFF.

#### Requisitos de instalación

##### **▲ ATENCIÓN**

##### Debe utilizarse un tubo de protección

- ▶ Ya que el elemento de extensión con el soporte de la fuente y la fuente radiactiva no deben entrar en contacto con el producto o la atmósfera del interior del depósito, debe instalarse una tubería de protección de doble pared dentro del depósito en las instalaciones del cliente → [19](#).
- ▶ Por motivos de seguridad, la tubería de protección debe estar diseñada para soportar al menos la máxima presión del depósito. La tubería de protección debe contar con doble pared, estanqueidad a los gases y resistencia a todos los efectos químicos, mecánicos y térmicos a los que esté expuesta.
- ▶ Debe ser posible separar la tubería de protección interna del depósito, por ejemplo, para inspecciones o si se bloquea la función de conmutación ON/OFF, y no debe actuar ninguna presión sobre ella.
- ▶ Debe garantizarse que el agua o los productos corrosivos no puedan entrar en la tubería de protección mediante juntas y cubriendo la brida de instalación o el contenedor de fuente radiactiva.

##### **AVISO**

##### Posición de la fuente y exposición a la radiación

- ▶ El contenedor de fuente radiactiva FQG63 solo se puede usar en el punto de medición designado. La fuente radiactiva y las dimensiones del elemento de extensión están diseñados para adaptarse de forma precisa a este punto de medición.
- ▶ Se puede utilizar un mecanismo de ajuste de precisión para ajustar la posición del soporte de la fuente radiactiva en la tubería de protección hasta +/- 40 mm (1,57 in).
- ▶ El contenedor de fuente radiactiva se encuentra cargado cuando se realiza la entrega y fijado en la posición "OFF" mediante un candado. El elemento de extensión se suministra por separado y debe instalarse en planta. La brida de adaptación forma parte del suministro → [11](#) y → [13](#).
- ▶ Para mantener una exposición a la radiación lo más baja posible durante la conmutación ON y OFF, la tubuladura de conexión debe estar lo más cerca posible del container o tubería. En caso necesario, deberá acoplar a la tubuladura un blindaje adicional de acero o plomo.

#### Activar y desactivar la radiación

- Para activar la radiación: gire 180° el inserto del pivote e introduzca la fuente radiactiva en la tubería de protección mediante el elemento de extensión flexible. Para desactivar la radiación, lleve a cabo el procedimiento inverso.
- La posición actual de conmutación (ON u OFF) está claramente indicada en el exterior del contenedor de fuente radiactiva.
- La posición OFF está fijada con un candado.
- La posición ACTIVADA del interruptor se fija mediante un candado o un perno de bloqueo.
- Conmutación ON y OFF: En caso de temperaturas altas en el interior del depósito o tubo, utilice guantes protectores.

##### **▲ ADVERTENCIA**

**Peligro de lesiones por quemaduras.**

**Versión resistente al fuego**

Existe una versión resistente al fuego del contenedor de fuente radiactiva (Característica 670 "Función adicional"). Esta versión cuenta con un compartimento de compensación que se suelda lateralmente a la caja. En caso de incendio, el plomo licuado se recoge en el compartimento de compensación para garantizar la resistencia al fuego mejorada → 20.

**Factor de atenuación y capas de semiatenuación**

	<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
Factor de atenuación F <sub>S</sub>	97	1100
Número de capas de semiatenuación	6,6	10,1

**AVISO**

La tabla contiene valores típicos que no tienen en cuenta las fluctuaciones de actividad de la fuente radiactiva dependientes de la producción ni las tolerancias de los equipos de medición.

**Actividad máxima de la fuente radiactiva**

<sup>60</sup> Co	<sup>137</sup> Cs
máx. 3,7 Gbq (100 mCi)	máx. 111 Gbq (3000 mCi)

**⚠ ATENCIÓN**

La actividad máxima admisible se puede limitar según la normativa u homologaciones específicas de cada país.

**Diagramas de intensidad de dosis**

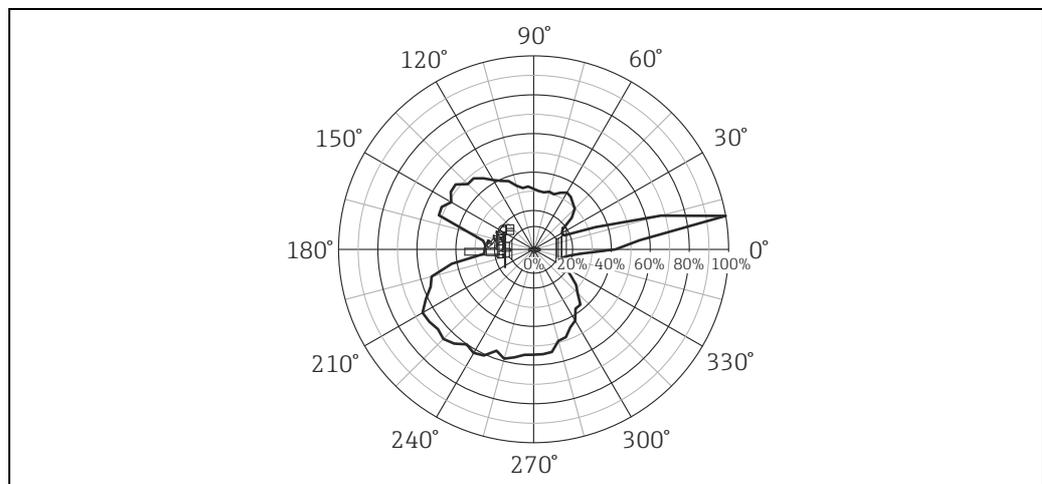
Un diagrama de intensidad de dosis especifica la intensidad de dosis local en una distancia especificada de la superficie del contenedor de fuente radiactiva. A continuación puede ver ejemplos de diagramas de intensidad de dosis para FQG63.

Son aptos para una distancia de 1 m (3,3 ft) y para las actividades seleccionadas de una fuente radiactiva de <sup>60</sup>Co o <sup>137</sup>Cs y se refieren a una radiación en OFF (fuente radiactiva en contenedor de fuente radiactiva). Los diagramas de intensidad de dosis para otras distancias y actividades están disponibles bajo demanda. Las mediciones se realizaron sin brida de adaptación<sup>1)</sup>. El diagrama de intensidad de dosis para la carga real se puede pedir en la Característica 590 "Prueba, certificado".



Asignación a la opción, véase el Product Configurator en la página web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) → Seleccione el país → Productos → Seleccione la tecnología de medición, el software o los componentes → Seleccione el producto (lista de selección: método de medición, familia de productos, etc.) → Mantenimiento del equipo (columna de la derecha): Configure el producto seleccionado → Se abre el Product Configurator para el producto seleccionado.

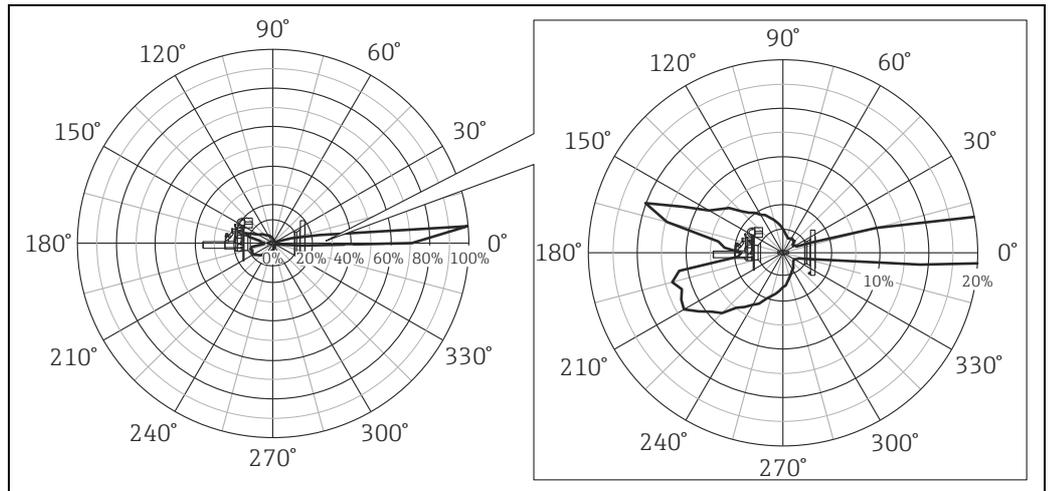
**Diagramas de intensidad de dosis para <sup>60</sup>Co**



A0019243

1) La radiación en la parte frontal de la brida disminuye al utilizar la brida de adaptación. Medición con brida de adaptación bajo petición.

Diagramas de intensidad de dosis para  $^{137}\text{Cs}$



A0021127

Opción en la característica de pedido 100 "Longitud; Preparado para actividad de la fuente radiactiva"	Actividad en MBq		valor máx. (100%) en $\mu\text{Sv/h}$	
	$^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{60}\text{Co}$	$^{137}\text{Cs}$
AA	3,7	3,7	0,02	< 0,01
AB	7,4	7,4	0,04	< 0,01
AC	18,5	18,5	0,11	0,01
AD	37	37	0,22	0,02
AE	74	74	0,45	0,04
AF	111	111	0,67	0,06
AG	185	185	1,11	0,10
AH	370	370	2,23	0,20
AK	740	740	4,45	0,40
AL	1110	1110	6,68	0,60
AM	1850	1850	11,13	1,00
AN	3700	3700	22,27	1,99
AP	-	7400	-	3,98
AR	-	11100	-	5,97
AT	-	18500	-	9,95
AW	-	29600	-	15,92
BB	-	37000	-	19,91
BC	-	55500	-	29,86
BD	-	74000	-	39,81
BF	-	111000	-	59,72

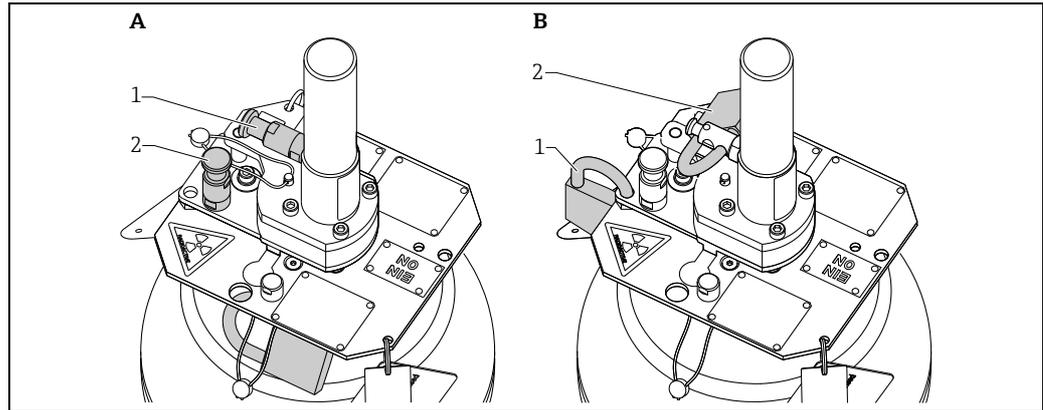
**⚠ ATENCIÓN**

Los valores para la intensidad de dosis local pueden ser mayores cuando la fuente de radiación está situada en la tubería de protección del depósito de proceso. Lleve a cabo una verificación tras la instalación → 20.

## Construcción mecánica

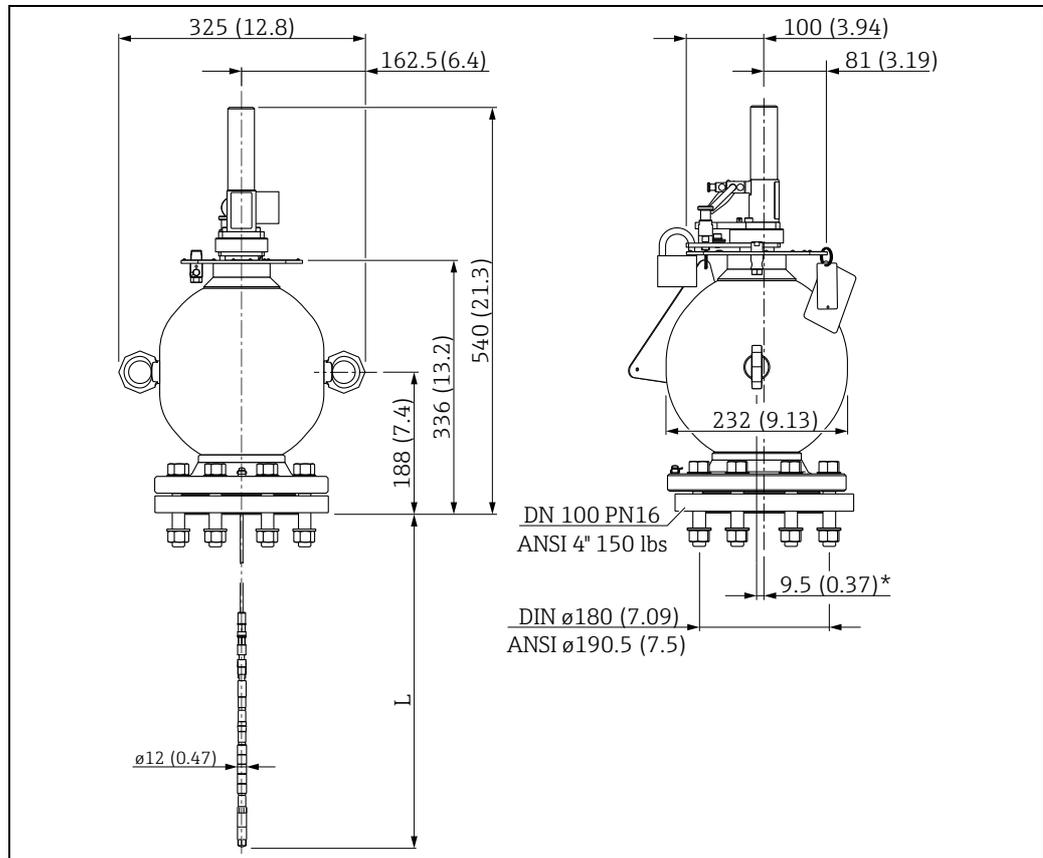
### Versión

Característica 020, → 42	Propiedades
Opción modelo B "Soporte giratorio + perno de bloqueo ON + fijación de candado OFF"	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pernos de bloqueo (pos. 1 y 2) para fijar la posición ACTIVADA</li> <li>■ Candado para fijar la posición OFF</li> <li>■ Inserto de pivote para conmutación manual ON/OFF</li> </ul>
Opción modelo C "Fijación de candado ON/OFF + soporte giratorio"	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Candados (pos. 1 y 2) para fijar la posición ON u OFF</li> <li>■ Inserto de pivote para conmutación manual ON/OFF</li> </ul>



A FQG63 (Característica: Versión; Modelo de opción: B - soporte giratorio + perno de bloqueo ON + fijación de candado OFF)  
 B FQG63 (Característica: Versión; Modelo de opción: C - fijación de candado ON/OFF + soporte giratorio)

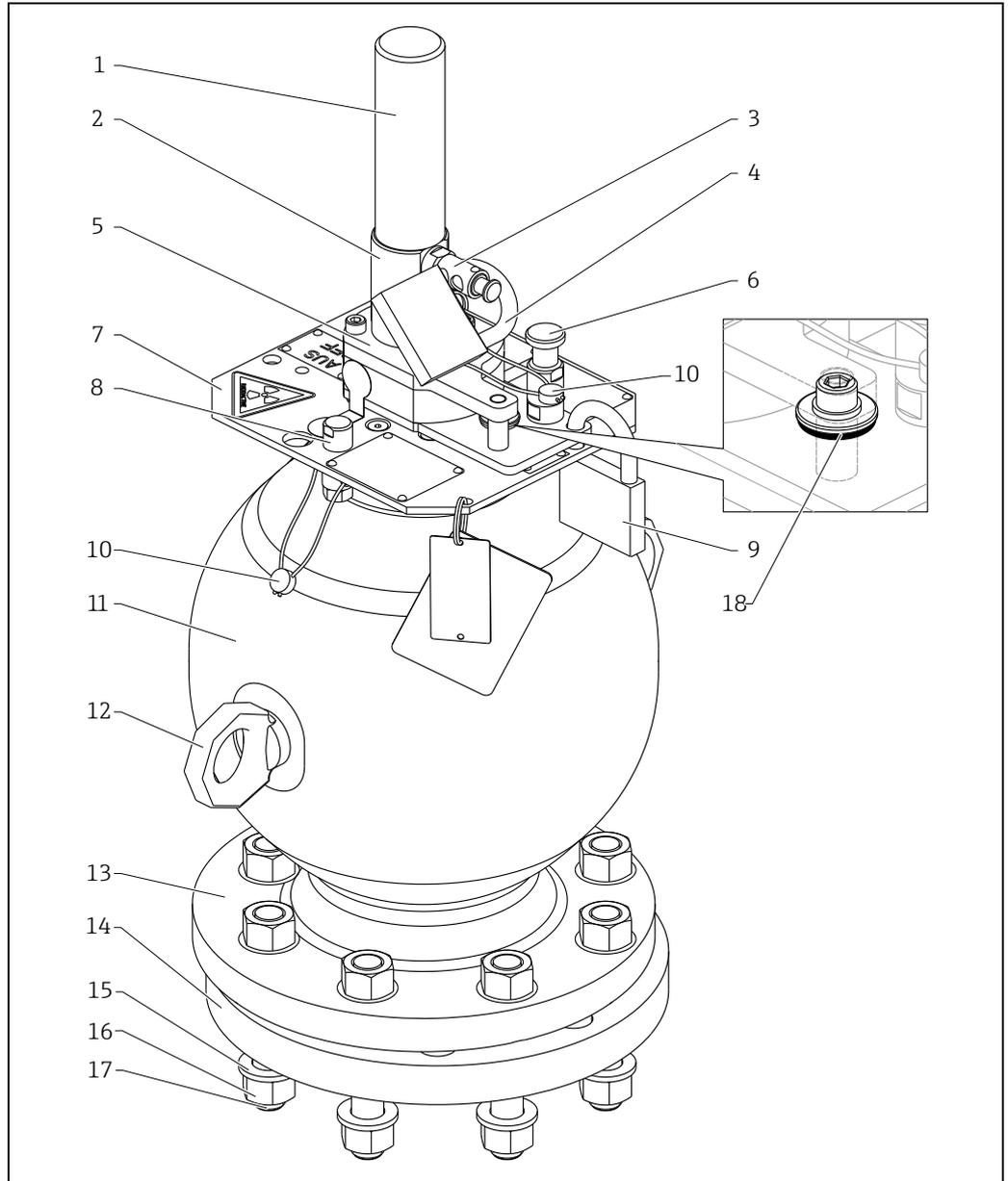
### Diseño, dimensiones



Dimensiones: en mm (in)

L máx. 30000 mm (1181 in)  
 \* Excentricidad 9,5 mm (0,37 in)

Componentes

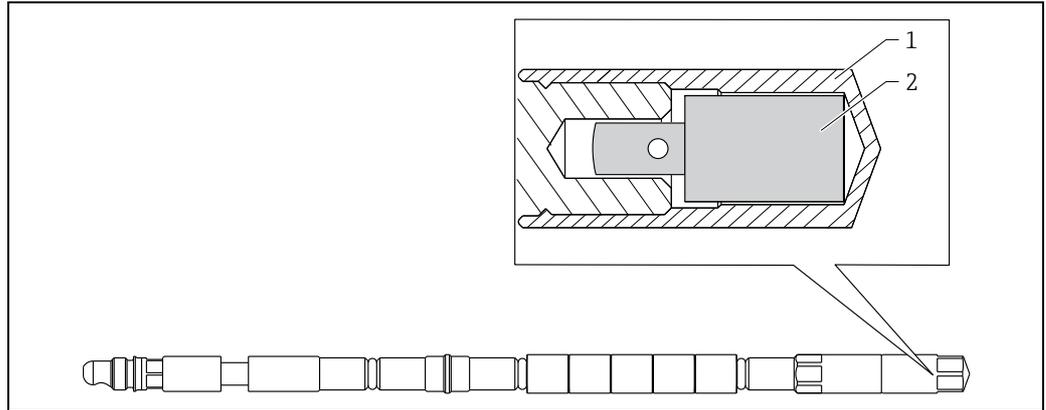


A0019248

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Capucha de protección                            | 10 | Junta  |
| 2 | Cilindro   | 11 | Container con blindaje de plomo                |
| 3 | Perno de bloqueo núm. 1                          | 12 | Terminal de anilla                             |
| 4 | Candado núm. 2 (solo para el modelo de opción C) | 13 | Brida  |
| 5 | Inserto del pivote                               | 14 | Brida de adaptación y de centrado              |
| 6 | Perno de bloqueo núm. 2                          | 15 | Arandela                                       |
| 7 | Placa de indicación                              | 16 | Tuerca M16                                     |
| 8 | Perno de tope                                    | 17 | Perno roscado M16x105 (144 Nm (106,20 lbf ft)) |
| 9 | Candado núm. 1                                   | 18 | Junta tórica de referencia <sup>2)</sup>       |

2) La junta tórica de referencia se utiliza para determinar cualquier daño provocado por productos corrosivos. El estado de la junta tórica de referencia es un indicador del posible estado de las juntas del interior del contenedor de fuente radiactiva.

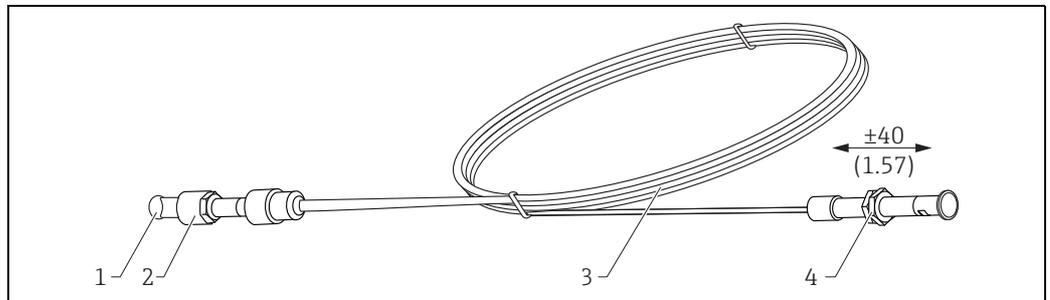
**Varilla de soporte de la fuente radiactiva**



A0019387

- 1 Capucha de protección sobre la fuente de radiación
- 2 Fuente de radiación

**Elemento de extensión flexible**

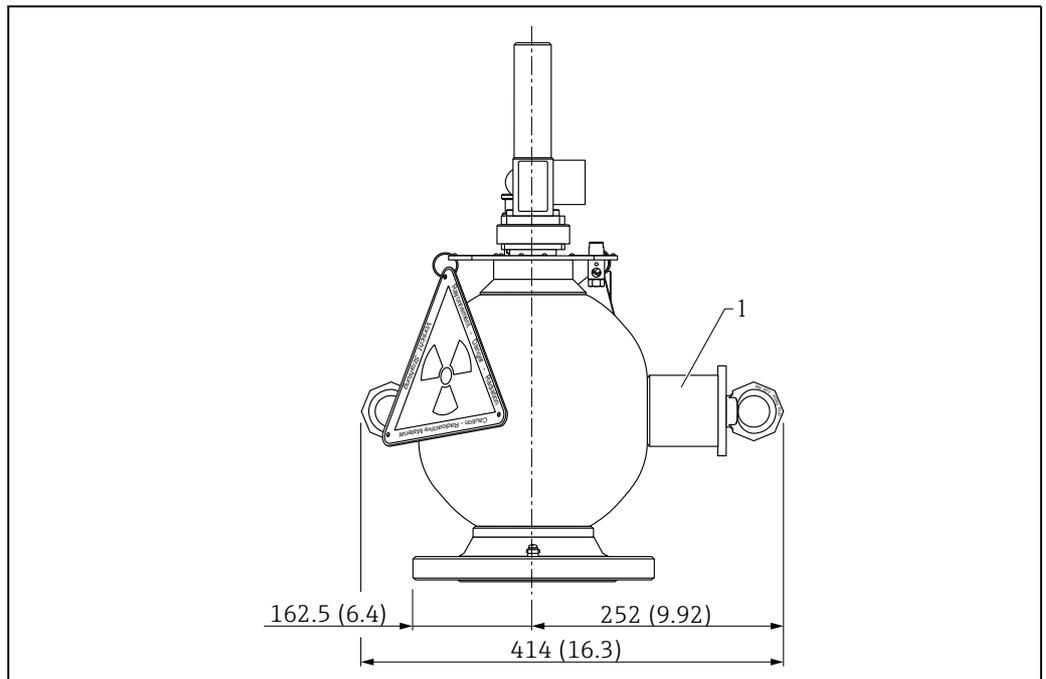


A0019388

Dimensiones: en mm (in)

- 1 Rótula
- 2 Casquillo de bloqueo, se puede enroskar cuando se haya enganchado la rótula
- 3 Elemento de extensión flexible
- 4 Contratuercas para el ajuste de precisión de la posición de la fuente de radiación

**Opcional: Función adicional de "resistencia al fuego"**



A0019389

Dimensiones: en mm (in)

- 1 Compartimento de compensación

**Peso**

Componente	Peso
FQG63 (incl. inserto del pivote, sin brida de adaptación) Versión resistente al fuego	Máx. 87 kg (191,84 lbs) Máx. 88 kg (194,04 lbs)
Brida de adaptación (incl. pernos roscados y tuercas)	Máx. 10 kg (22,05 lbs)
Extensión de cable (con cable de 4 m (13 ft))	Aprox. 1 kg (2,21 lbs)
Extensión de cable (con cable de 30 m (98 ft))	Máx. 2,5 kg (5,51 lbs)

**Materiales**

Componente	Material
Inserto del pivote y piezas internas	316 L (1.4404/1.4435)
Placa de indicación	316 L (1.4404)
Caja y brida	316 L (1.4404/1.4435)
Protección de la superficie	Pintura texturizada PUR 2K RAL 1003
Material del apantallamiento	Plomo
Candado (padlock) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuerpo</li> <li>▪ Arco</li> </ul>	Latón Acero mejorado
Conexión a tierra	Tornillo: A4; arandela de resorte: A4; clamp: 304 (1.4301), soporte: 316L (1.4404)
Placas de identificación	A2 (1.4301)
Señal de aviso	A2 (1.4301)
Pasador acanalado	A2
Varilla de soporte de la fuente radiactiva	316 L (1.4404/1.4435)
Cable de soporte de la fuente radiactiva	2.4602 (Aleación C22)
Extensión de cable	2.4602 (Aleación C22)
Juntas	FKM
Perno roscado	A4 (316L)
Tuercas	
Arandela	

**Equipos de bloqueo**

Los candados o pernos de bloqueo (según la versión del equipo) garantizan la fijación en la posición "ON" u "OFF".

**Alcance del suministro**

- Contenedor de fuente radiactiva FQG63
- Fuente de radiación (integrada opcionalmente)
- Elemento de extensión flexible
- Brida de adaptación y de centrado (incl. pernos roscados, tuercas, arandelas)
- Señal de aviso por radiación
- Información técnica/Manual de instrucciones: TI00446F/00

**AVISO**

**Accesorios (debe proporcionarlos el usuario):**

- ▶ Brida (DN 100 PN16 o ANSI 4" 150 lbs)
- ▶ Tubería de protección de doble pared; tubería de protección interna separable
- ▶ Dos juntas (grosor: aprox. 1,5 a 3 mm (0,06 a 0,12 in))  
(Respetar la temperatura de proceso máxima. → 14)

## Condiciones ambientales

**Temperatura ambiente** Elementos de configuración (sobre la placa de indicación): -52 a +120 °C (-62 a +248 °F)  
Brida: -52 a +200 °C (-62 a +392 °F)

**Temperatura del proceso** -52 a +400 °C (-62 a +752 °F)

### AVISO

#### Rango de temperatura de la fuente radiactiva

- ▶ Con respecto al rango de temperatura admisible, la fuente radiactiva debe ser apta para la temperatura de operación del contenedor de fuente radiactiva y para la temperatura de proceso en la que se opera.
- ▶ Si el rango de temperatura de operación de la cápsula de fuente aplicada es menor que el rango de temperatura de proceso antes mencionado, la temperatura de proceso debe restringirse al rango de temperatura de operación de la fuente.
- ▶ Rango de operación de la temperatura nominal → véase TI00439F/00. Para las fuentes no suministradas por Endress+Hauser, consulte la ficha de datos de la fuente para el rango de temperatura.

**Presión ambiente** Presión atmosférica

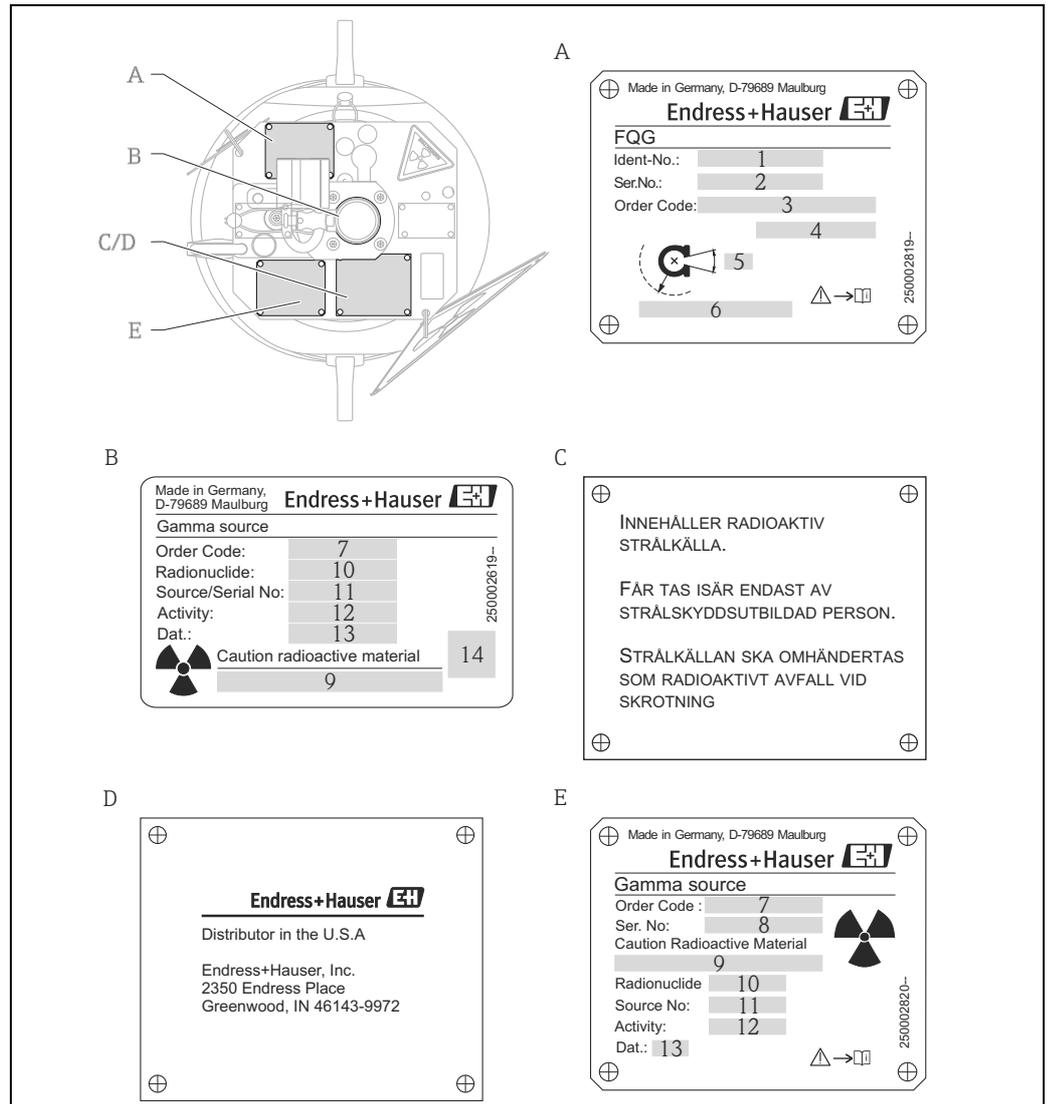
**Resistencia a sacudidas e impactos**

- Prueba IEC 60068-2-64 Fh; de 10 a 2000 Hz; 1 g<sup>2</sup>/Hz
- Prueba IEC 60068-2-27 Ea; impacto 30 g (18 ms) en la posición OFF

**Fuego** Para la versión resistente al fuego (Característica 670 "Función adicional", modelo de opción "WE"): 30 min. a +821 °C (+1510 °F).

## Identificación

### Placas de identificación



A0019391

- A Placa de identificación del contenedor de fuente radiactiva
  - B Placa de identificación de la fuente de radiación
  - C Símbolo adicional solamente para Suecia o Noruega (ejemplo)
  - D Placa de identificación de la licencia NRC (opcional)
  - E Placa de identificación adicional de la fuente de radiación
- 1 Número de identificación del contenedor de fuente radiactiva (código de producto abreviado)
  - 2 Número de serie del contenedor de fuente radiactiva
  - 3/4 Código de producto para el contenedor de fuente radiactiva según la estructura de pedido del producto (→ 42)
  - 5 Ángulo de emisión de la radiación (no relevante en el contenedor de fuente radiactiva, irradia 360° en la posición ON)
  - 6 Intensidad de dosis local a una distancia definida de la superficie
  - 7 Código de producto interno de Endress+Hauser para la fuente de radiación
  - 8 Número de serie interno de Endress+Hauser para la fuente de radiación
  - 9 Marcado "Fuentes radiactivas muy activas" (conforme a la normativa alemana), en caso necesario
  - 10 <sup>137</sup>Cs o <sup>60</sup>Co
  - 11 Número de serie de la cápsula de fuente (suministrada para el seguimiento de la radiación, si fuese necesario)
  - 12 Actividad en MBq o GBq
  - 13 Fecha (mes/año)
  - 14 Código de la matriz de datos (opcional)

### AVISO

La intensidad de dosis local a una distancia definida especificada en la placa de identificación se refiere a la posición OFF. Está basada en una estimación para el peor de los casos y tiene en cuenta las fluctuaciones de actividad de la fuente radiactiva dependientes de la producción y las tolerancias de los equipos de medición. Por lo tanto, puede que difiera ligeramente de la intensidad de dosis local, que se puede calcular a partir de los factores de atenuación especificados (→ 8).

## Instalación

### Recepción de material

El contenedor de fuente radiactiva también sirve como embalaje tipo A (normativa IATA) para la fuente de radiación. Está protegido por embalaje de espuma para el transporte.  
Dimensiones del paquete: 380 x 380 x 600 mm (15 x 15 x 23,6 in)

### AVISO

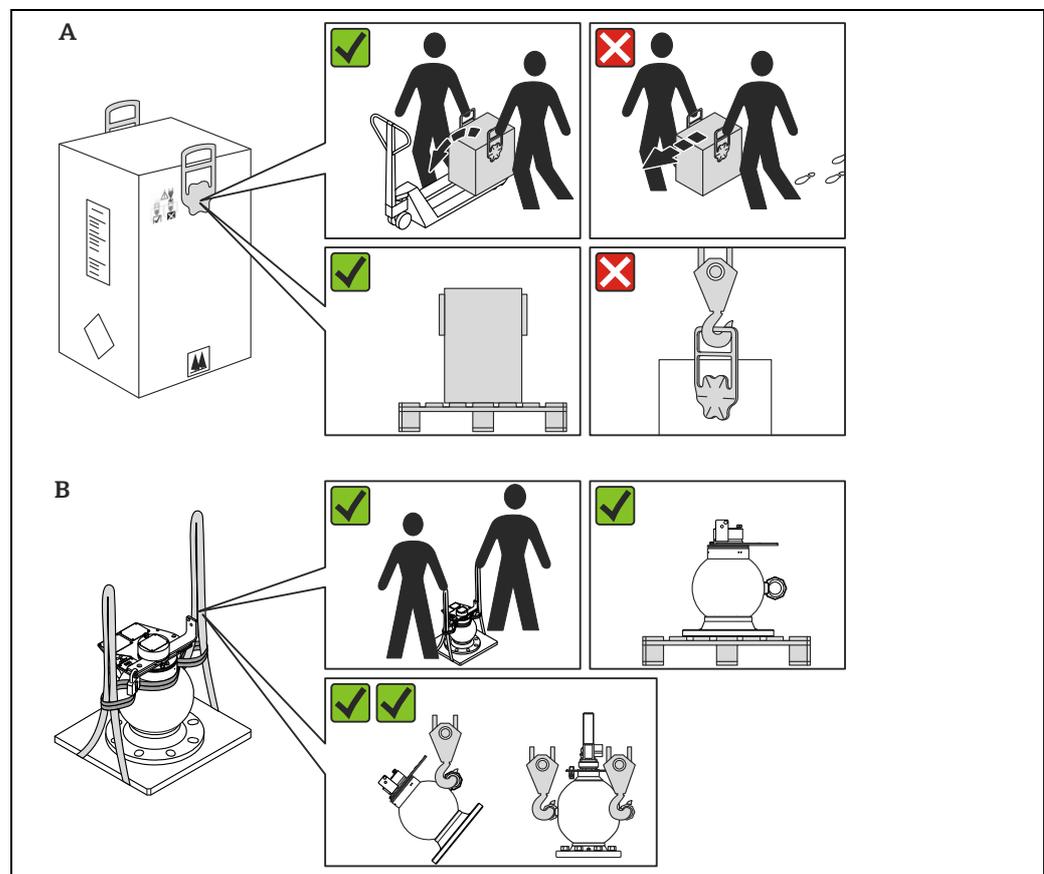
El embalaje de espuma puede desecharse como cualquier otro residuo derivado del consumo.

### Transporte

#### ⚠ ADVERTENCIA

**Transporte del contenedor de fuente radiactiva antes y después de retirar el sobreembalaje**

- ▶ Transporte el contenedor de fuente radiactiva según la siguiente figura.
- ▶ Al utilizar una correa anular, el punto de suspensión debe encontrarse sobre el centro de gravedad del contenedor de fuente radiactiva. Por lo tanto, la brida adicional evita que el contenedor de fuente radiactiva se balancee o incline.



A Con sobreembalaje  
B Sin sobreembalaje

A0022393

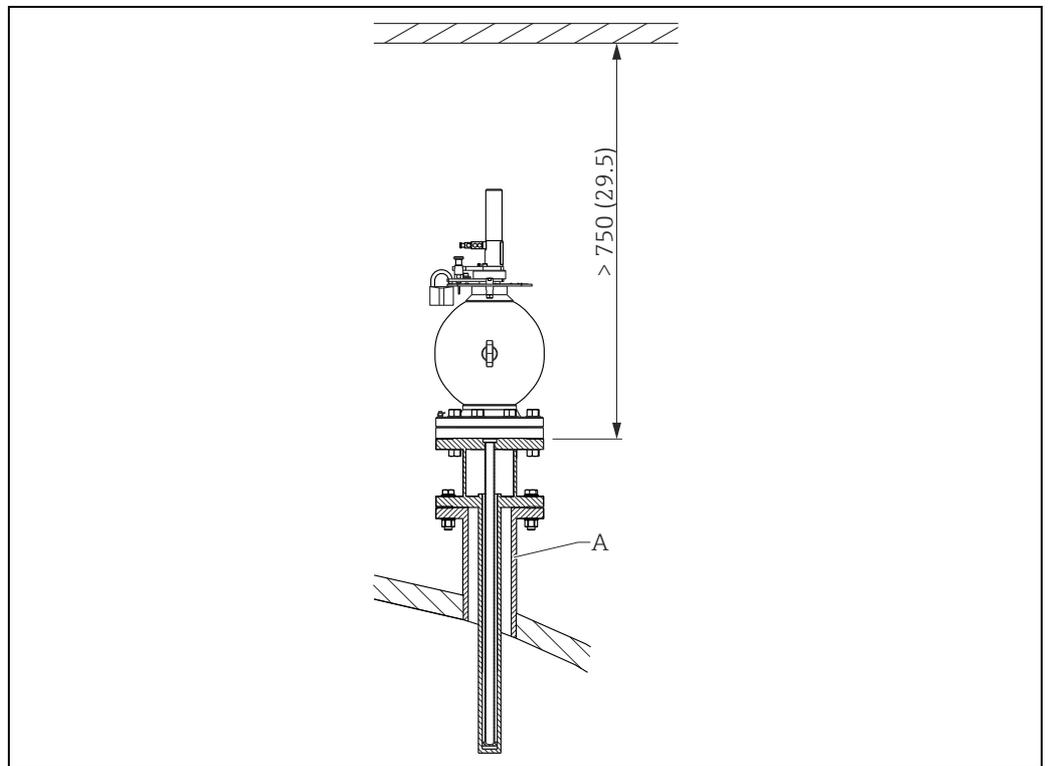
**Consejos para el montaje**

Mediante una tubuladura, el contenedor de fuente radiactiva se monta en una brida (sin estar sometida a presión ni en contacto con el proceso) directamente en el depósito o tubería. La tubería de protección de doble pared ya debe estar disponible en las instalaciones del cliente.

**⚠ ATENCIÓN**

**Tener en cuenta durante el montaje**

- ▶ Todas las tareas de mantenimiento, como el montaje, extracción o sustitución de la fuente de radiación, puede realizarlas únicamente el personal supervisado que se haya capacitado especialmente en procedimientos de radiación según la normativa local o el permiso de manipulación. Asegúrese de que el permiso de manipulación lo permite. Se deben tener en cuenta las condiciones locales.
- ▶ Todos los trabajos se deben realizar tan rápido como sea posible y a la mayor distancia posible (blindaje). Se deben tomar también medidas de seguridad (p. ej. bloquear el acceso) para proteger al personal de todos los posibles riesgos.
- ▶ Solo está permitido montar y desmontar en la posición "OFF", fijado con un candado.
- ▶ Tenga en cuenta el peso del contenedor de fuente radiactiva: máx. 87 kg (191,84 lbs).
- ▶ Blindaje proporcionado por el cliente para proteger al operador de la radiación durante la activación y desactivación.
- ▶ Espacio sobre la brida de montaje: >750 mm (29,5 in).

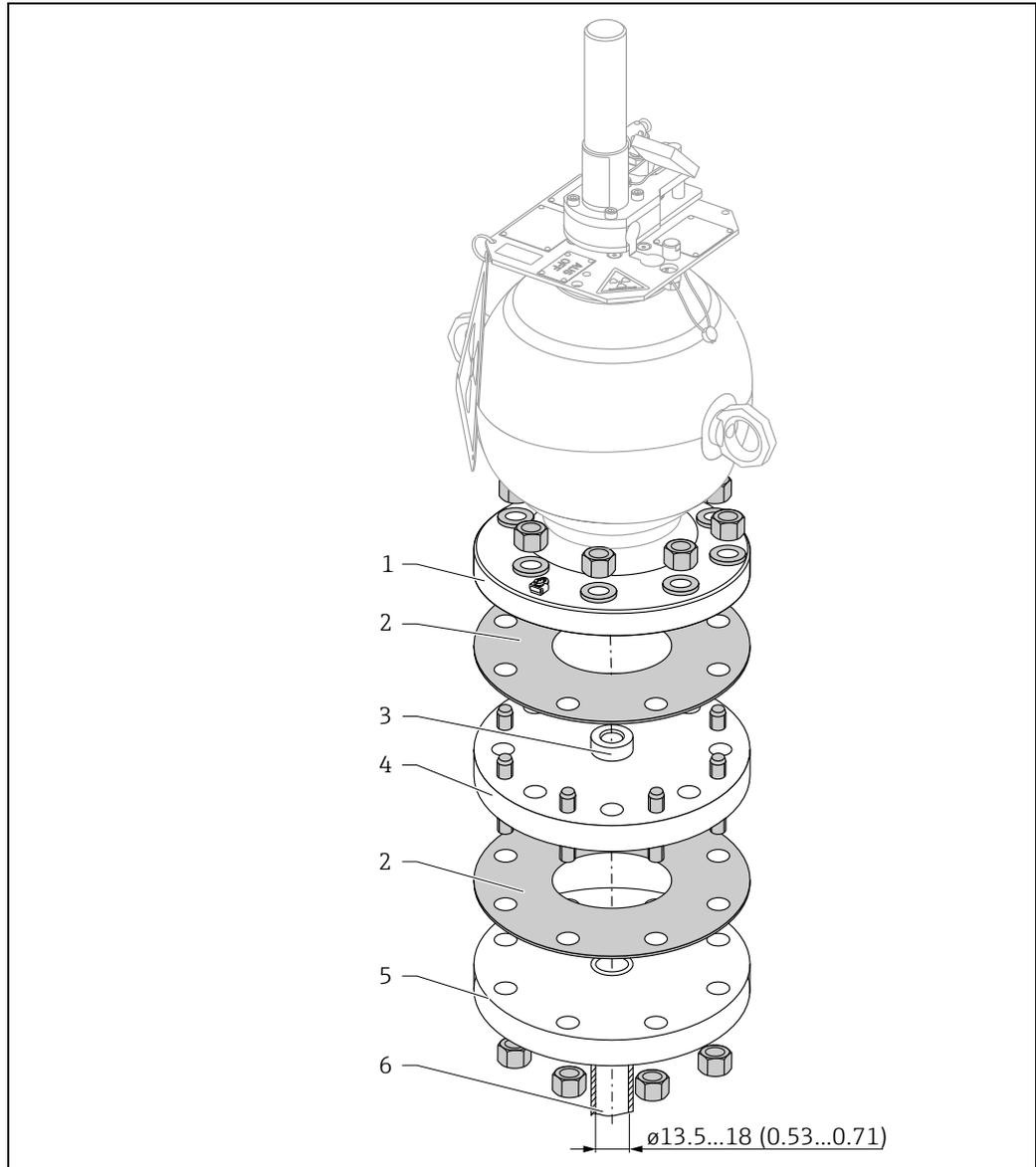


Dimensiones: en mm (in)

A Blindaje proporcionado por el cliente: acero (p. ej.: de 30 a 50 mm (de 1,18 a 1,97 in)) o plomo (p. ej.: de 15 a 30 mm (de 0,59 a 1,18 in))

A0019393

Montaje del contenedor de fuente radiactiva



A0019394

Dimensiones: en mm (in)

- 1 Brida de montaje
- 2 Dos juntas (debe proporcionarlas el cliente)
- 3 Guía de centrado (soldada)
- 4 Brida de adaptación/centrado
- 5 Brida del depósito (debe proporcionarla el cliente)
- 6 Tubería de protección de doble pared: diámetro interno de  $\varnothing 13,5$  a  $18$  mm (de  $0,53$  a  $0,71$  in), debe proporcionarla el cliente

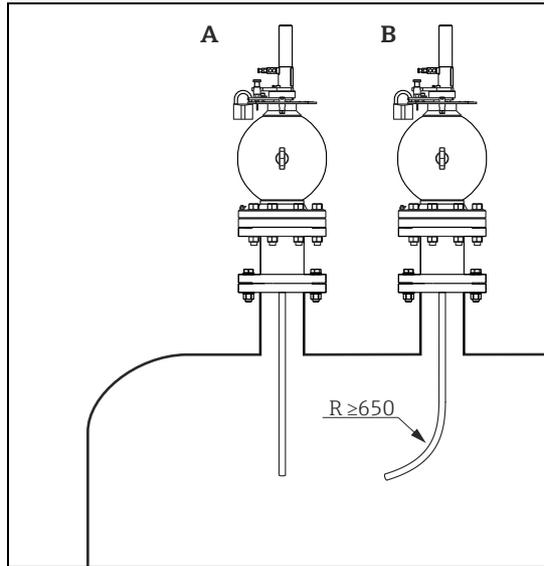
1. Coloque la brida de adaptación/centrado (4) y la junta (2) en la brida del depósito (5). La guía de centrado (3) apunta en la dirección del contenedor de fuente radiactiva (véase gráfico).

**⚠ ATENCIÓN**

Alinee la brida de adaptación/centrado (4) sobre la brida del depósito (5). El orificio para fijación en la brida de centrado debe colocarse de forma precisa en el centro sobre la tubería de protección (6).

2. Fije la brida de adaptación/centrado y la junta sobre la brida del depósito, enrosque los 8 pernos roscados (M16) hasta la mitad de la brida de centrado, encaje las tuercas hexagonales y apriételas<sup>1)</sup>.
  3. Coloque el contenedor de fuente radiactiva y la junta (7) en la brida de adaptación/centrado. La guía de centrado y los orificios ranurados de la brida de montaje garantizan que el canal de emisión esté colocado exactamente sobre la tubería de protección.
  4. Fije la brida de montaje con las tuercas hexagonales en la brida de adaptación/centrado y la brida del depósito<sup>1)</sup>.
- 1) Par de apriete de aprox.  $146$  Nm ( $107,68$  lbf ft), SW24/AF24; tenga en cuenta los valores característicos de la junta.

Ejemplos de instalación



Dimensiones: en mm (in)

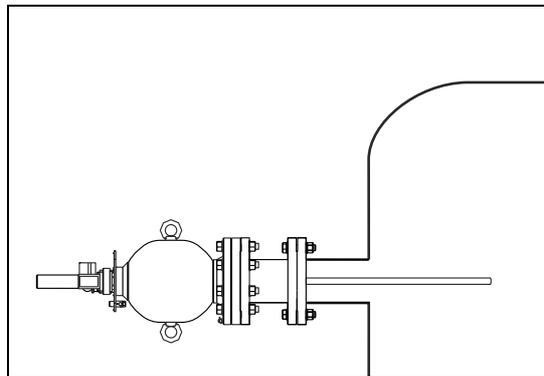
Instalación desde arriba

Ejemplo A:

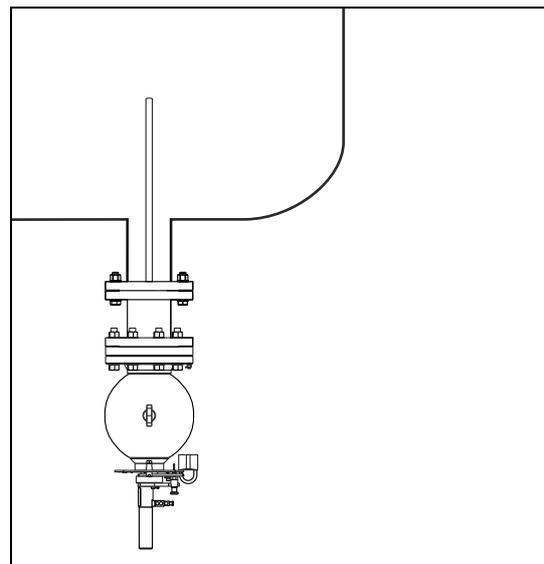
- Tubería de protección de doble pared recta
- Diámetro interno: de 13,5 a 18 mm (de 0,53 a 0,71 in)

Ejemplo B:

- Tubería de protección curvada
- Diámetro interno: de 15 a 18 mm (de 0,59 a 0,71 in)
- Radio de curvatura  $\geq 650$  mm (25,6 in)



Instalación desde el lateral



Instalación desde abajo

Longitud máxima de instalación  
4000 mm (157 in)

**⚠ ATENCIÓN**

Si existe posibilidad de tensión mecánica, la tubería de protección de doble pared debe anclarse o fijarse.

**Orientación de la versión resistente al fuego con instalación lateral**

**Orientación A (compartimento de compensación en la parte superior, recomendado)**

El contenedor de fuente radiactiva se monta con el compartimento de compensación en la parte superior. En caso de incendio, el plomo fundido puede expandirse hacia arriba y refluir.

**AVISO**

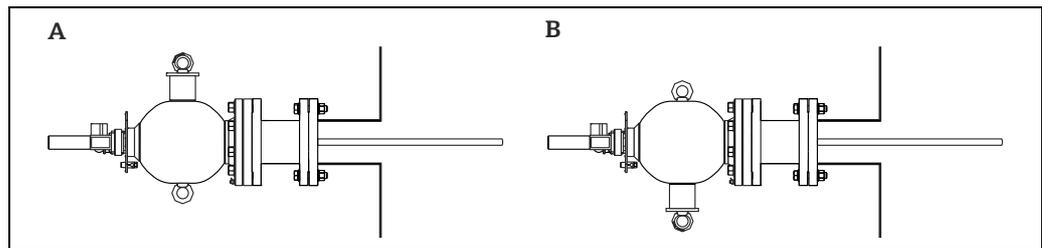
Tras el incendio, el blindaje disminuye ligeramente en la parte superior del container.

**Orientación B (compartimento de compensación en la parte inferior, no recomendado)**

El contenedor de fuente radiactiva se puede montar con el compartimento de compensación en la parte inferior o en una posición lateral. En caso de incendio, el compartimento de compensación se llenará con el plomo licuado.

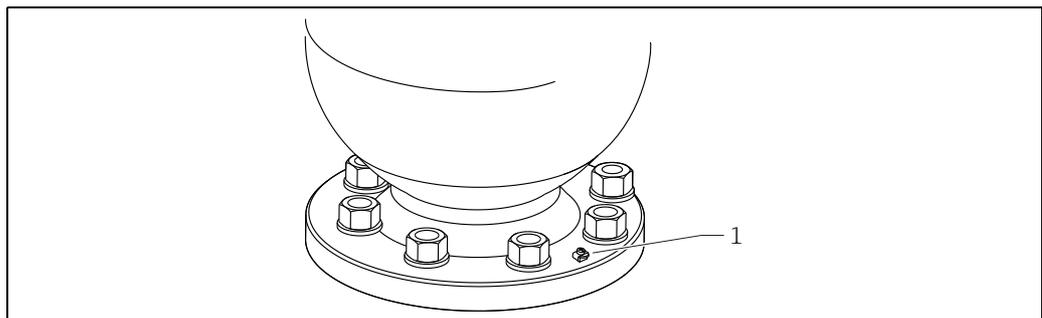
**AVISO**

Tras el incendio, el blindaje disminuye considerablemente en la parte superior del container.



A0019398

**Conexión a tierra**



A0019399

1 Borne de tierra

El contenedor de fuente radiactiva debe estar integrado en la compensación de potencial de la planta; véase también → 4, "Zona con peligro de explosión".

**Comprobaciones tras la instalación**

**Medición de la intensidad de dosis local**

Tras el montaje, y una vez se ha instalado el contenedor de fuente radiactiva, debe medirse la intensidad de dosis local de las inmediaciones del contenedor de fuente radiactiva, del detector y del depósito de proceso.

**⚠ ATENCIÓN**

En función de la instalación, la radiación también puede darse en el exterior debido a la dispersión. En ese caso, debe utilizarse un apantallamiento adicional de plomo o acero. Delimite o marque todas las áreas de control y exclusión como prohibidas si no se dispone de autorización de acceso.

**Comportamiento al trabajar en el depósito de proceso**

**⚠ ATENCIÓN**

Cuando se haya montado correctamente la unidad, debe medirse el área de control del depósito vacío. Si fuera necesario, esta área debe acordonarse y señalizarse. Si hay alguna entrada al espacio interior del depósito, debe cerrarse y marcarse con una señal de "radiactivo". Solo se permitirá entrar después de que el técnico responsable de la protección radiológica haya comprobado toda la normativa de seguridad.

Si se llevan a cabo trabajos de mantenimiento dentro o sobre el depósito, es obligatorio desactivar la radiación.

## Configuración

### Instrucciones de seguridad para activar la radiación

- Antes de ACTIVAR el haz de radiación, es necesario comprobar que no haya personal dentro del área de radiación o dentro del depósito.
- Solo el personal con formación especializada puede activar el haz de radiación.
- Es absolutamente imprescindible llevar a cabo los pasos en el orden indicado.
- Conmutación ON y OFF: En caso de temperaturas altas en el interior del depósito o tubo, utilice guantes protectores.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

Peligro de lesiones por quemaduras.

#### **AVISO**

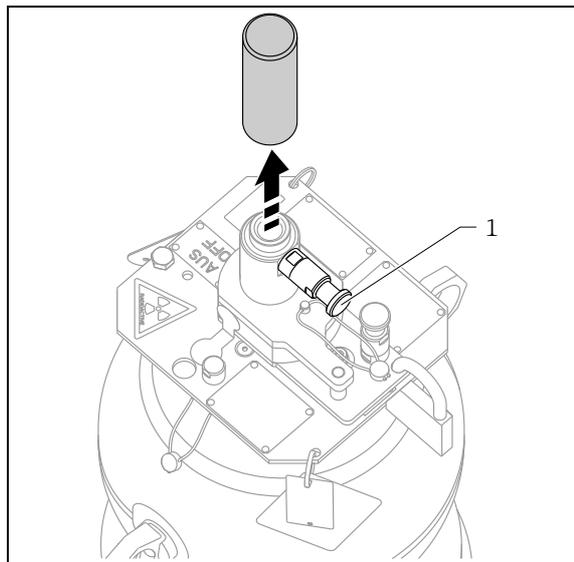
Al llevar a cabo los pasos individuales, compruebe que los pernos de bloqueo se enganchen correctamente.

### Lectura del estado de conmutación

- Radiación ON  
Puede verse el rótulo "EIN - ON".
- Radiación OFF  
Puede verse el rótulo "AUS - OFF".

### Activar la radiación

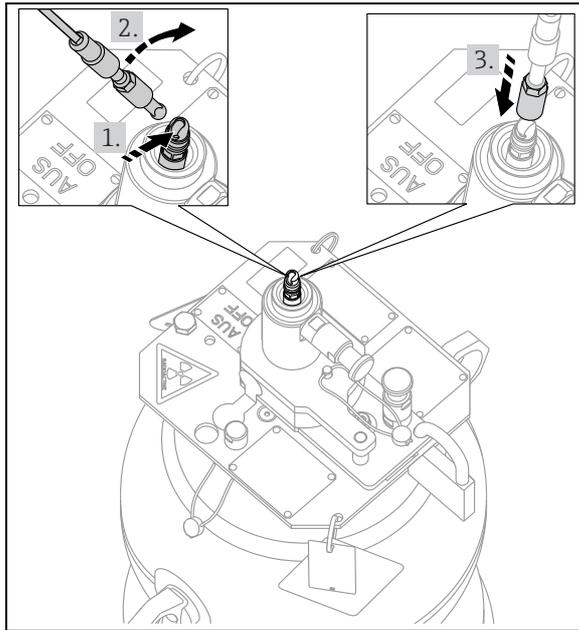
Característica de pedido 020; opción B "Soporte giratorio + perno de bloqueo ON + fijación de candado OFF"



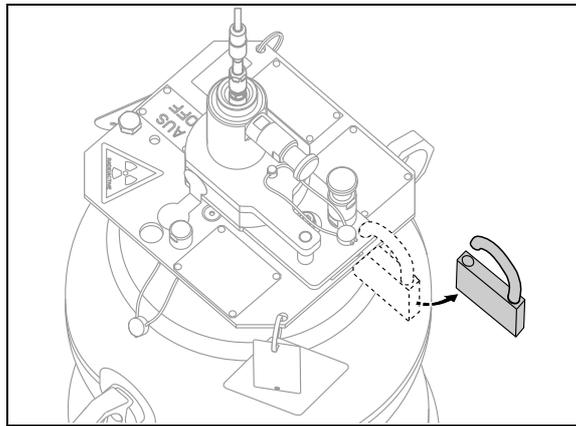
1. Retire la capucha de protección.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

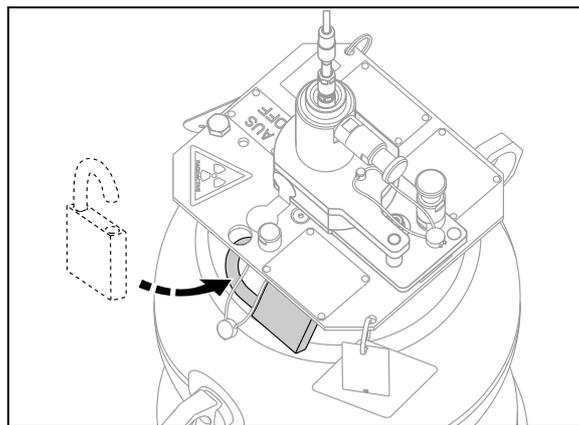
No mueva el perno (1), ya que podría provocar que el soporte de la fuente se caiga dentro de la tubería de protección de forma no controlada.



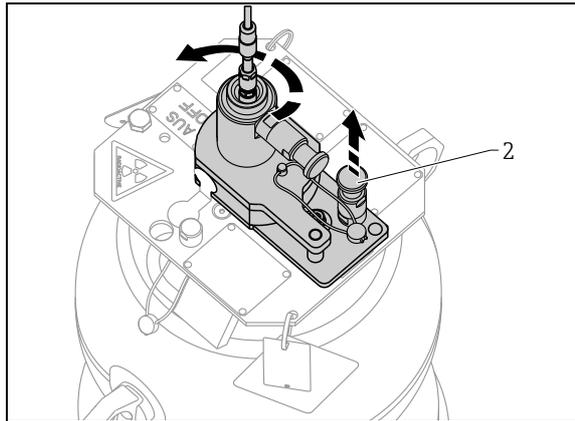
2. Conecte el elemento de extensión flexible con la rótula y apriete el casquillo de seguridad hasta el tope.



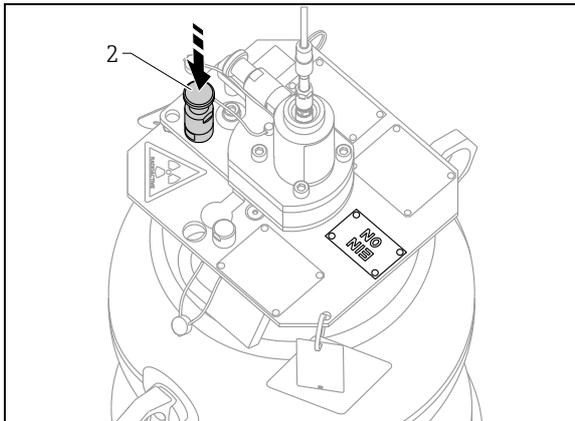
3. Retire el candado.



4. Para guardar el candado, engánchelo en su sitio y ciérrelo (protección antirrobo).



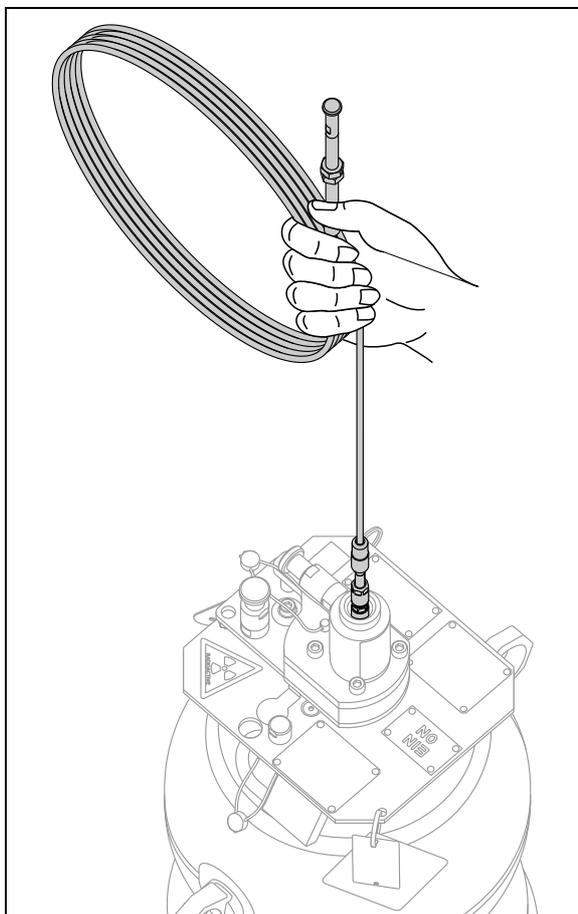
5. Extraiga el perno de bloqueo (2) y gire el inserto del pivote 180° en sentido antihorario.



6. Deje que el perno de bloqueo (2) se enganche en su sitio en la posición "ON". Compruebe que se engancha correctamente.

**AVISO**

La posición está marcada con el rótulo visible ("ON" u "OFF"). El rótulo no válido actualmente está cubierto por el inserto del pivote.

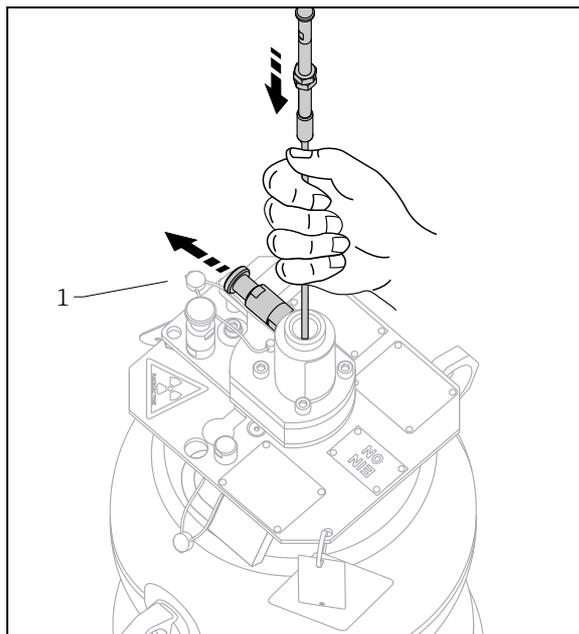


**⚠ ATENCIÓN**

Al llevar a cabo los siguientes pasos, compruebe que siempre está sujetando firmemente el elemento de extensión flexible.

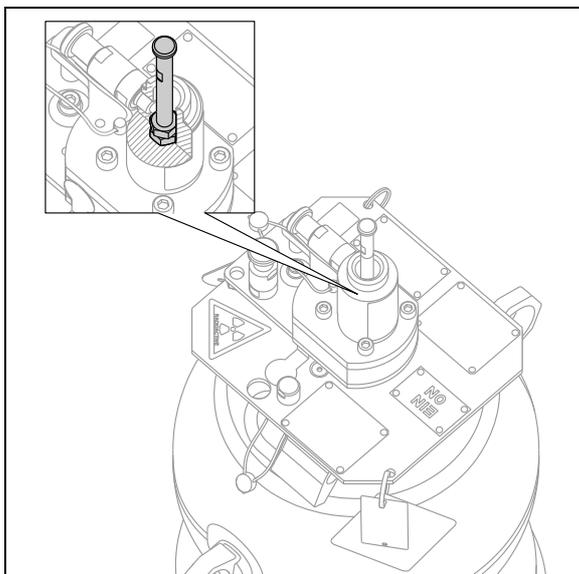
**⚠ ADVERTENCIA**

En el caso de las instalaciones en posición invertida, el elemento de extensión flexible siempre debe fijarse de forma que no vuelva a entrar en el depósito hasta completar el Paso 9 (antes de colocar la capucha de protección).



A0019407

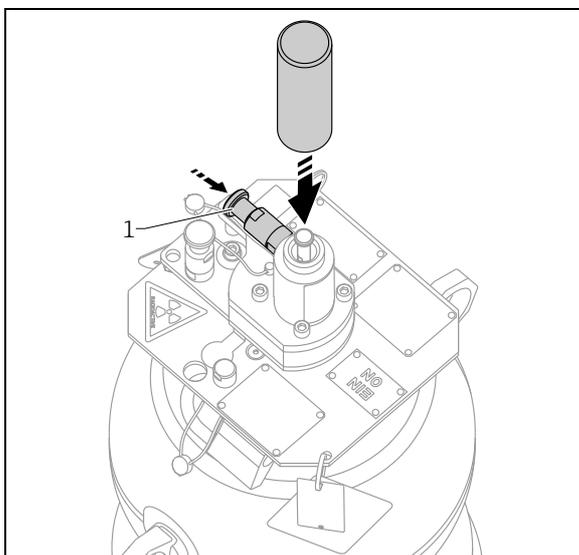
7. Extraiga el perno de bloqueo (1) para soltar el mecanismo de bloqueo y sosténgalo en esa posición. Con cuidado, inserte el elemento de extensión flexible en el contenedor de fuente radiactiva.



A0019408

8. La posición de la fuente de radiación se puede ajustar y fijar óptimamente mediante las dos contratueras (+/- 40 mm). Una vez se hayan ajustado las tuercas, deben apretarse.

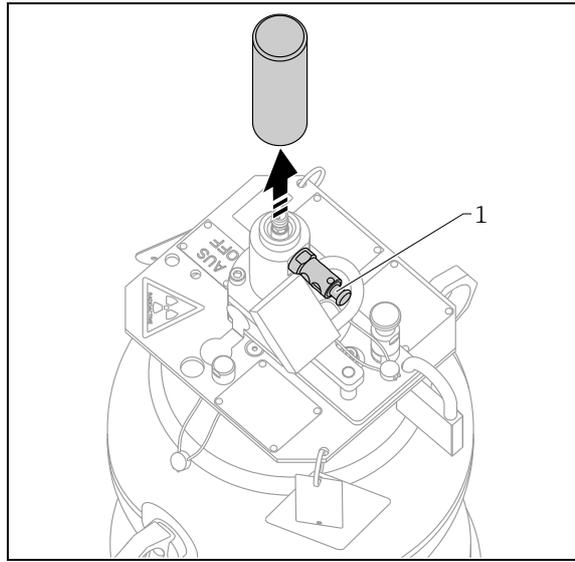
Par de apriete 12 Nm (8,85 lbf ft).



A0019409

9. Deje que el perno de bloqueo (1) se enganche en su sitio en la posición "ON". Compruebe que se engancha correctamente. Coloque la capucha de protección y apriétela hasta el tope.

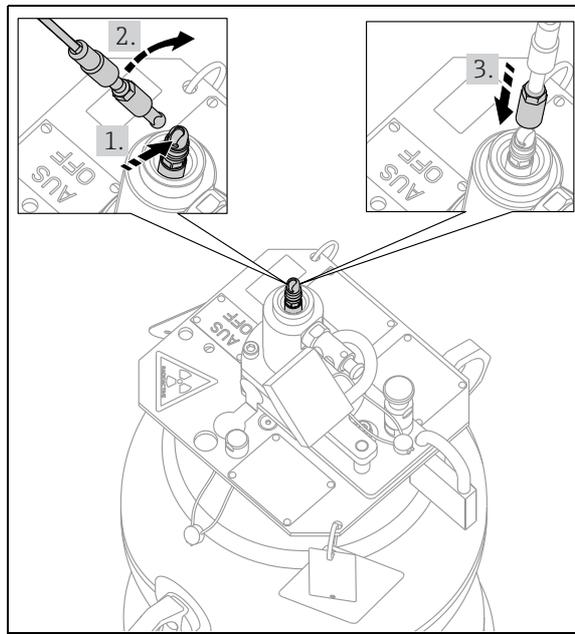
Característica de pedido 020; opción C "Fijación de candado ON/OFF + soporte giratorio"



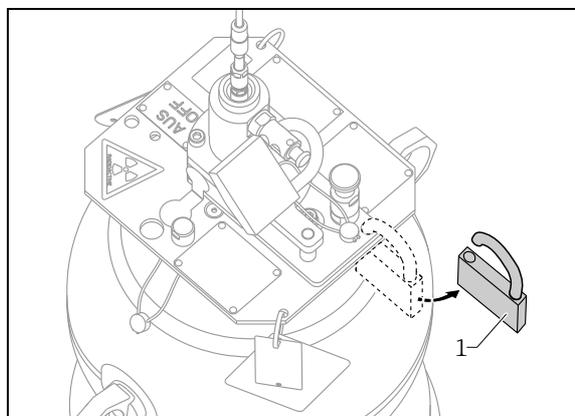
1. Retire la capucha de protección.

**⚠ ADVERTENCIA**

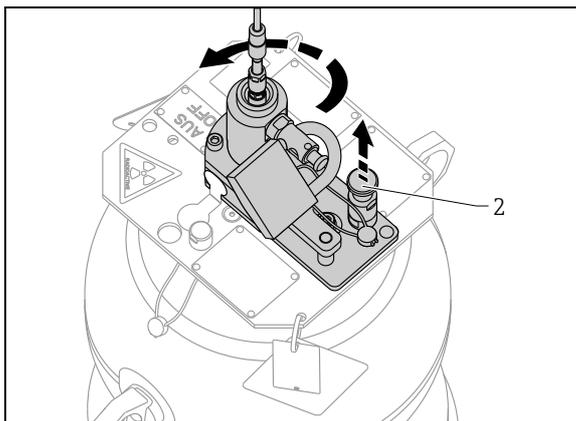
No suelte el perno (1), ya que podría provocar que la varilla del soporte de la fuente se caiga dentro de la tubería de protección de forma no controlada.



2. Conecte el elemento de extensión flexible con la rótula y apriete el casquillo de seguridad hasta el tope.

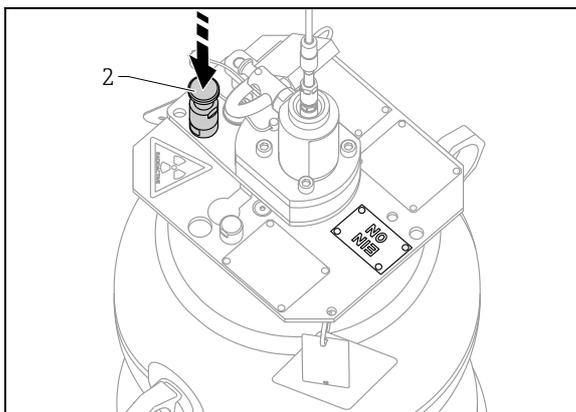


3. Retirar el candado (1).



A0019413

4. Extraiga el perno de bloqueo núm. 2 y gire el inserto del pivote 180° en sentido antihorario.

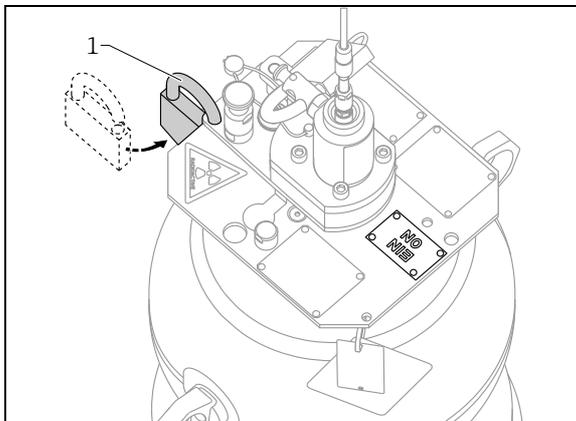


A0019414

5. Deje que el perno de bloqueo (2) se enganche en su sitio en la posición "ON". Compruebe que se engancha correctamente.

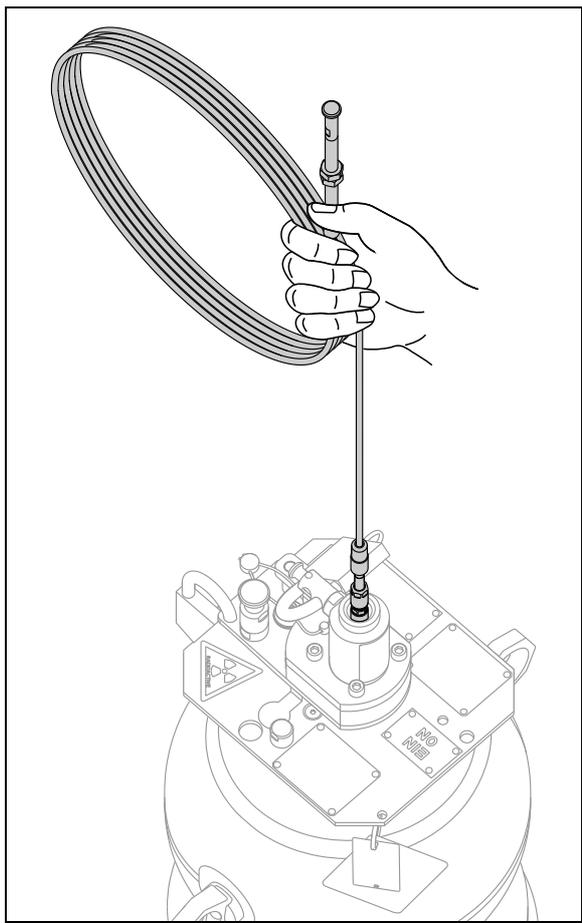
**AVISO**

La posición está marcada con el rótulo visible ("ON" u "OFF"). El rótulo no válido actualmente está cubierto por el inserto del pivote.



A0019415

6. Fije la posición "ON" con el candado (1) en la posición designada.



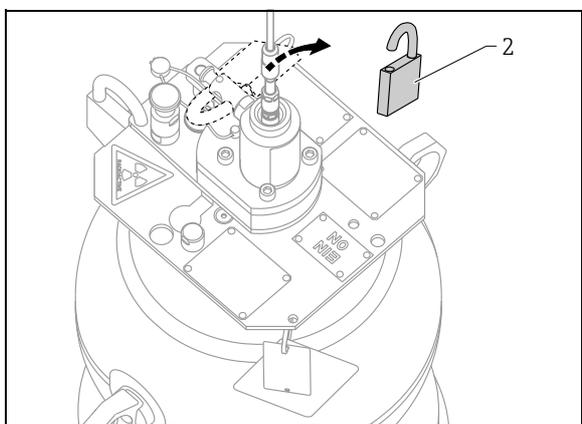
A0019416

**⚠ ATENCIÓN**

Al llevar a cabo los siguientes pasos, compruebe que siempre está sujetando firmemente el elemento de extensión flexible.

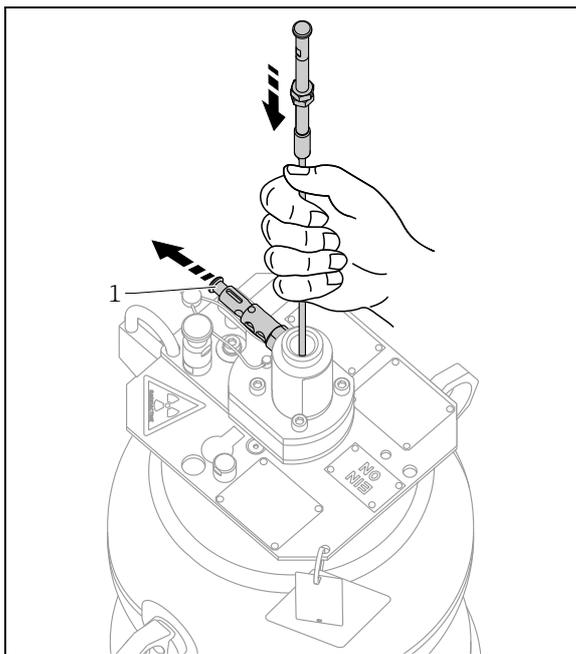
**⚠ ADVERTENCIA**

En el caso de las instalaciones en posición invertida, el elemento de extensión flexible siempre debe fijarse de forma que no vuelva a entrar en el depósito hasta completar el Paso 12 (antes de colocar la capucha de protección).



A0019417

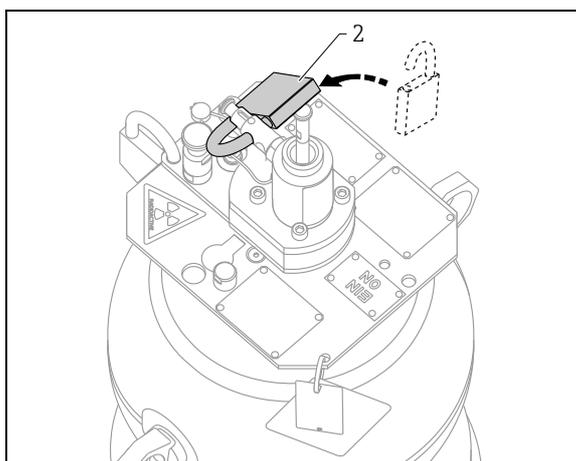
- 7. Retire el candado (2) del mecanismo de bloqueo.



A0019418

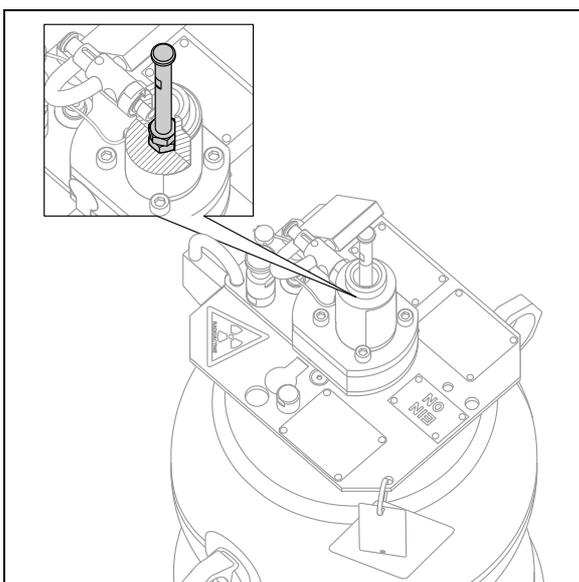
8. Extraiga el perno de bloqueo (1) para soltar el mecanismo de bloqueo y sosténgalo en esa posición.

Con cuidado, inserte el elemento de extensión flexible en el contenedor de fuente radiactiva hasta la posición final.



A0019419

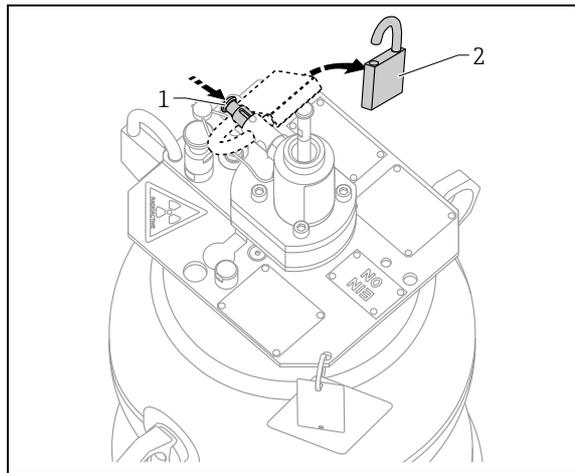
9. Para garantizar que no pierde el candado (2), engánchelo en el segundo orificio exterior del mecanismo de bloqueo (no cierre el candado).



A0019420

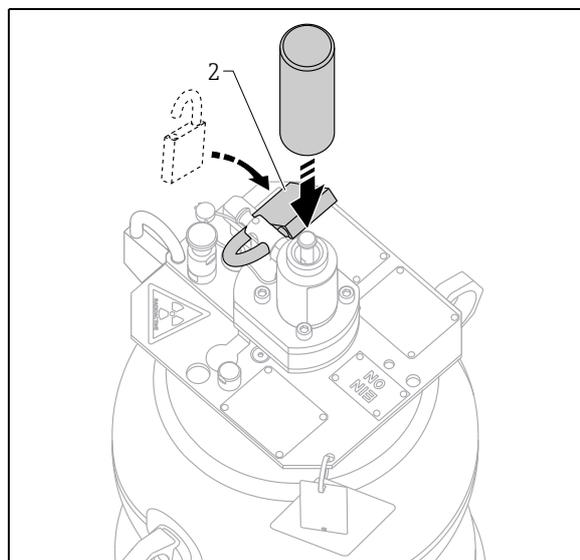
10. La posición de la fuente de radiación se puede ajustar y fijar óptimamente mediante las dos contratuerzas (+/- 40 mm). Una vez se hayan ajustado las tuercas, deben apretarse.

Par de apriete: 12 Nm (8,85 lbf ft).



A0019421

11. Retirar el candado (2).  
Inserte el perno de bloqueo (1) hasta llegar al tope.

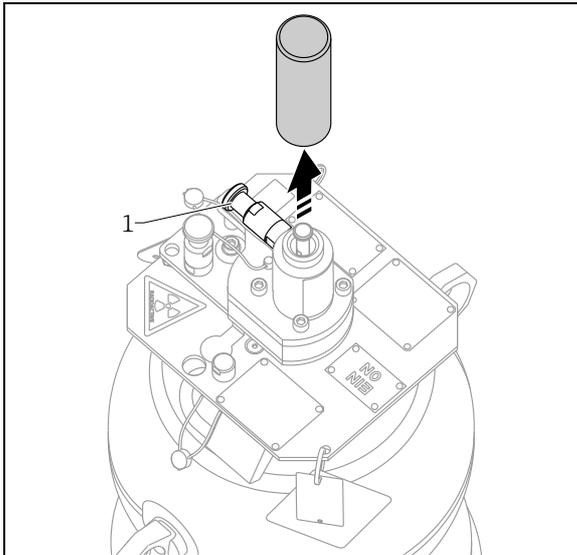


A0019422

12. Enganche el candado (2) en el primer orificio de fijación interno y ciérrelo. Coloque la capucha de protección y apriétela hasta el tope.

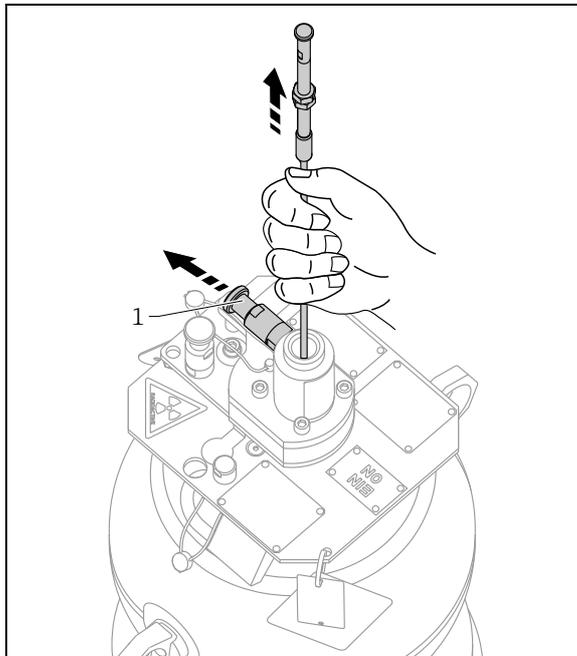
Desactivar la radiación

Característica de pedido 020; opción B "Soporte giratorio + perno de bloqueo ON + fijación de candado OFF"



A0019732

1. Retire la capucha de protección.



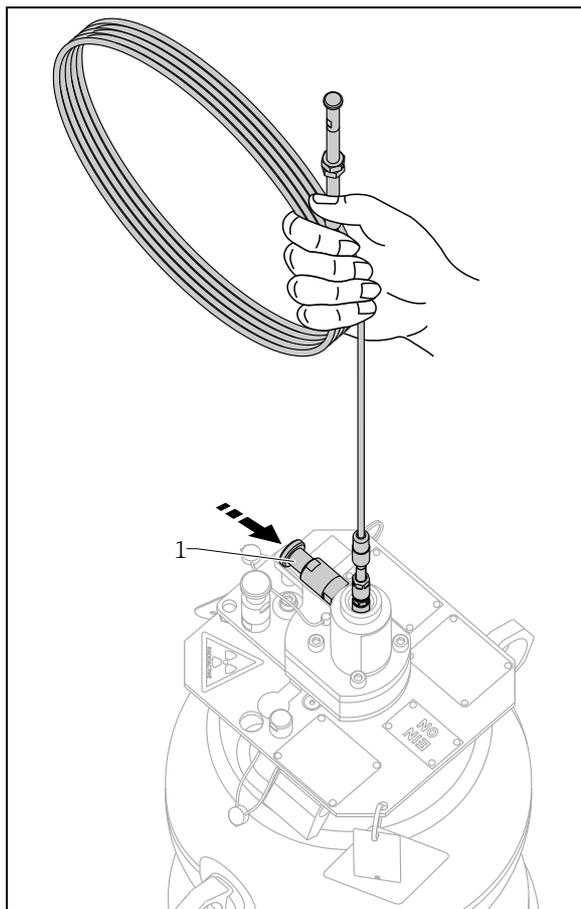
A0019733

2. Extraiga el perno de bloqueo (1) para soltar el mecanismo de bloqueo y sosténgalo en esa posición.

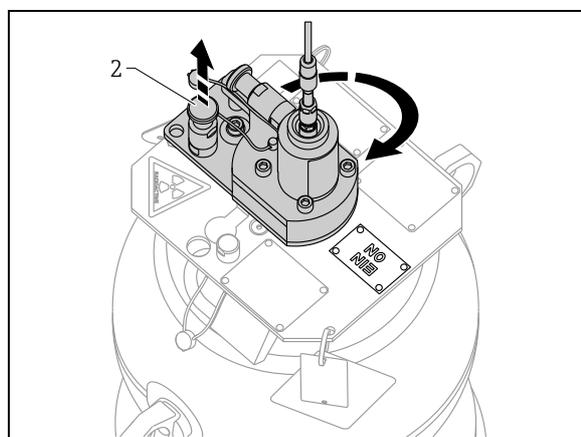
Con cuidado, extraiga el elemento de extensión flexible del contenedor de fuente radiactiva hasta llegar al tope.

**⚠ ADVERTENCIA**

En caso de instalaciones en posición invertida:  
Para evitar que el cable con la fuente de radiación se salga accidentalmente, compruebe que esté bien sujeto al soltar el perno de bloqueo.



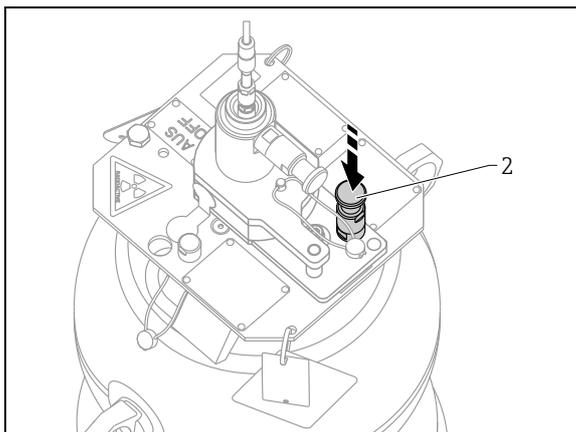
3. Fije la posición del elemento de extensión flexible mediante el perno de bloqueo (1). Compruebe que se engancha correctamente.



4. Extraiga el perno de bloqueo (2) y gire el inserto del pivote 180°.

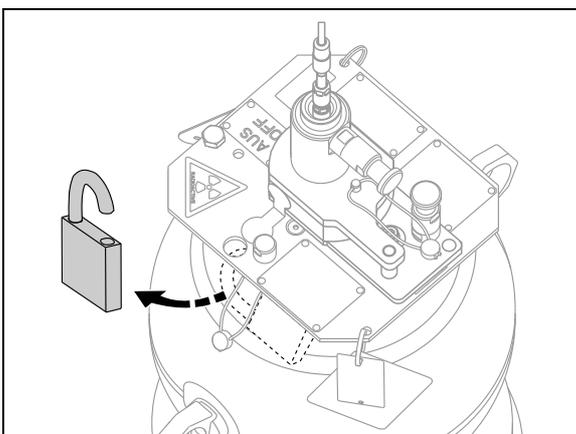
**AVISO**

La posición está marcada con el rótulo visible ("ON" u "OFF"). El rótulo no válido actualmente está cubierto por el inserto del pivote.



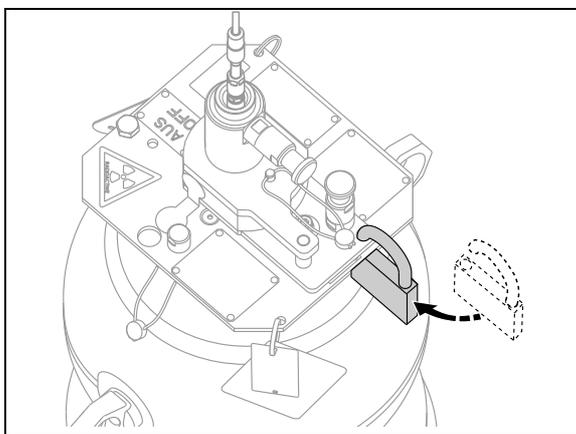
A0019735

5. Deje que el perno de bloqueo (2) se enganche en su sitio en la posición "AUS - OFF". Compruebe que se engancha correctamente.



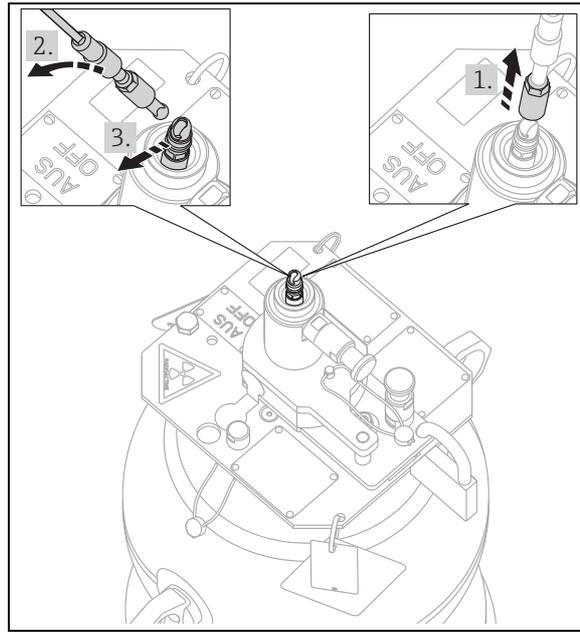
A0019737

6. Retire el candado.



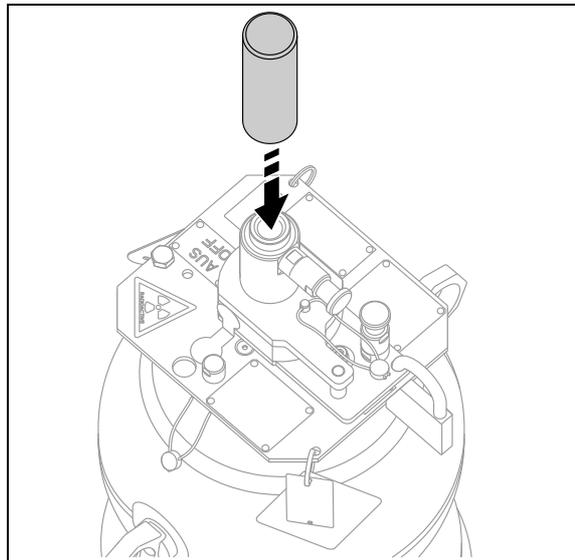
A0019739

7. Engánchelo en su sitio y ciérralo.



A0019740

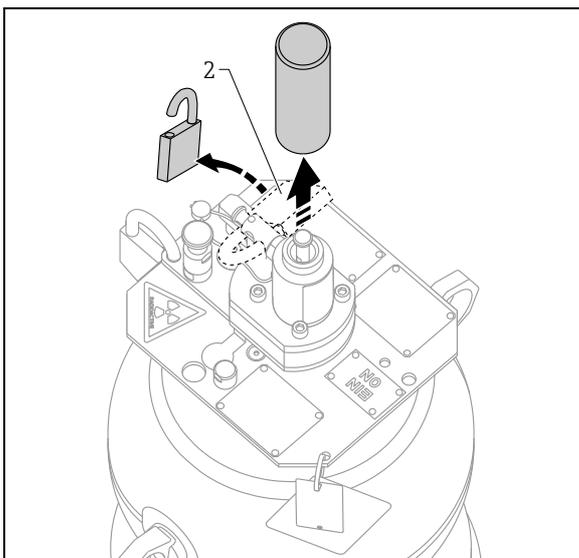
8. Desconecte el casquillo de seguridad y el elemento de extensión flexible de la rótula.



A0019741

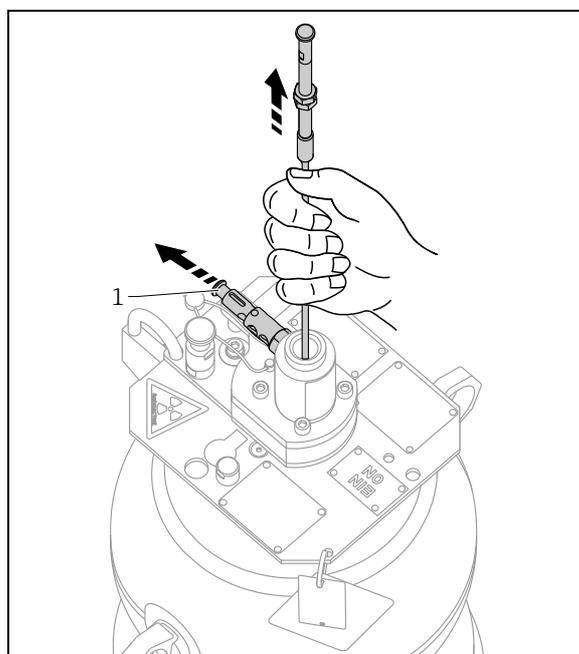
9. Coloque la capucha de protección y apriétela hasta el tope.

Característica de pedido 020; opción C "Fijación de candado ON/OFF + soporte giratorio"



A0019752

1. Retirar el candado (2). del mecanismo de bloqueo. Retire la capucha de protección.



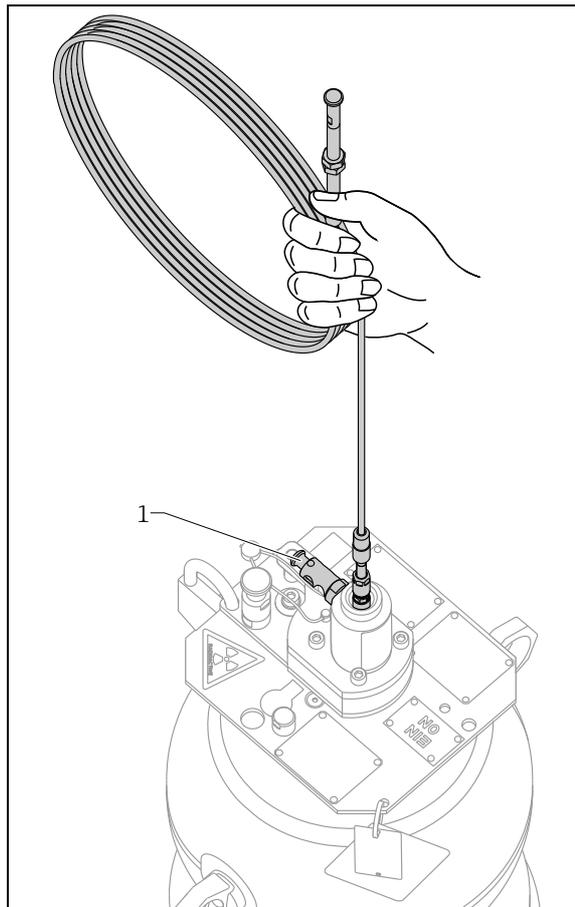
A0019759

2. Extraiga el perno de bloqueo (1) para soltar el mecanismo de bloqueo y sosténgalo en esa posición.

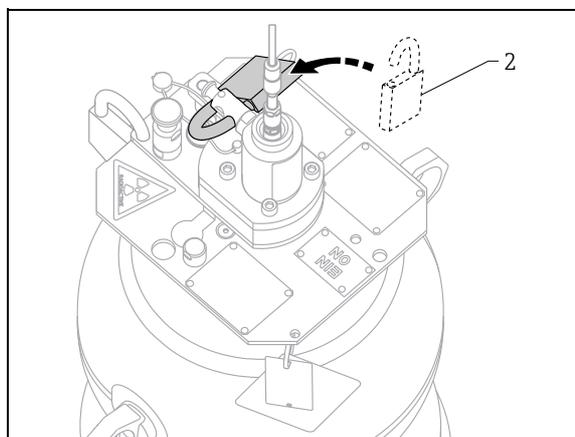
Con cuidado, extraiga el elemento de extensión flexible del contenedor de fuente radiactiva hasta llegar al tope.

**⚠ ADVERTENCIA**

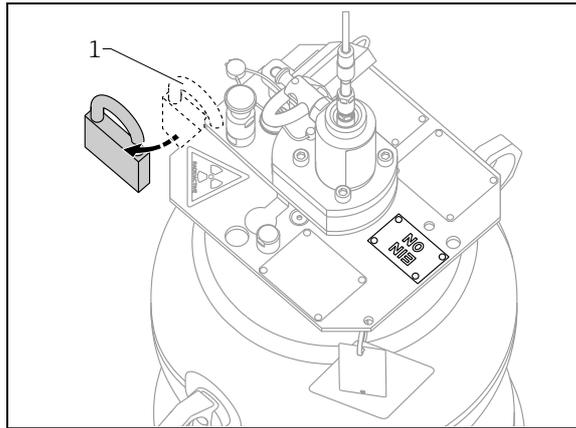
En caso de instalaciones en posición invertida: Para evitar que el cable con la fuente de radiación se salga accidentalmente, compruebe que esté bien sujeto al soltar el perno de bloqueo.



3. Fije la posición del elemento de extensión flexible mediante el perno de bloqueo (1). Compruebe que se engancha correctamente.

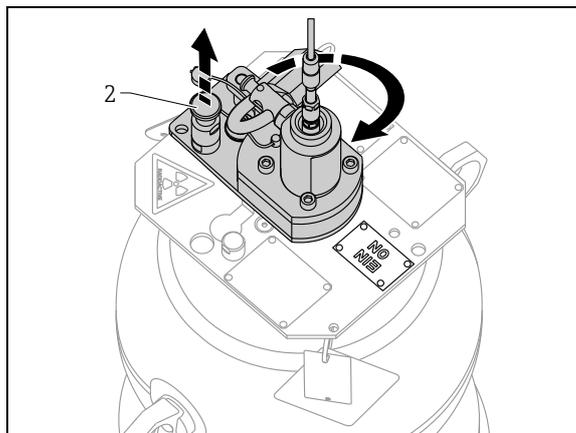


4. Enganche el candado (2) en el primer orificio de fijación interno y ciérrelo.



A0019762

5. Retirar el candado (1).

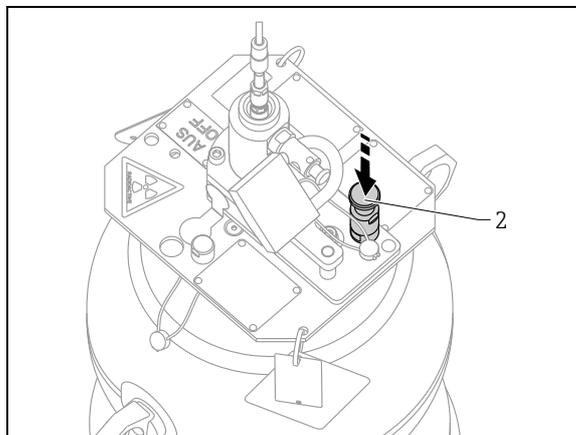


A0019763

6. Extraiga el perno de bloqueo (2) y gire el inserto del pivote 180°.

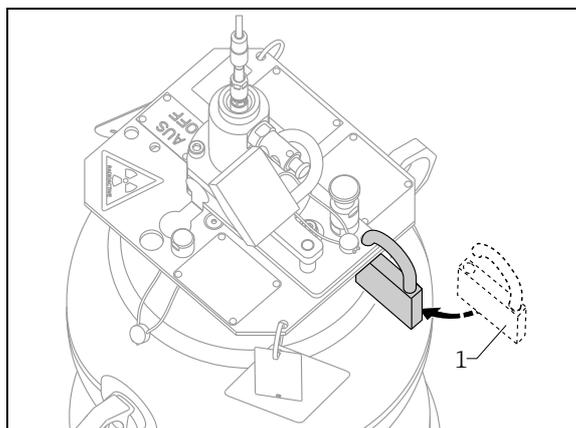
**AVISO**

La posición está marcada con el rótulo visible ("ON" u "OFF"). El rótulo no válido actualmente está cubierto por el inserto del pivote.



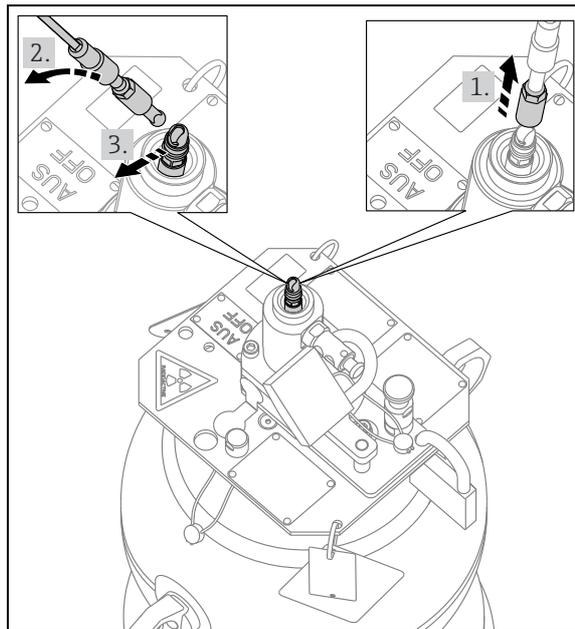
A0019764

7. Deje que el perno de bloqueo (2) se enganche en su sitio en la posición "AUS - OFF". Compruebe que se engancha correctamente.

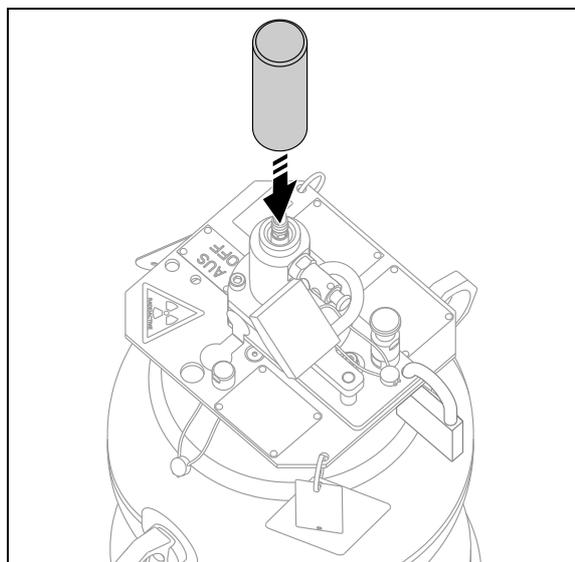


A0019765

8. Fije la posición "AUS - OFF" con el candado (1) en la posición designada.



9. Desconecte el casquillo de seguridad y el elemento de extensión flexible de la rótula.



10. Coloque la capucha de protección y apriétela hasta el tope.

## Mantenimiento e inspección

### Limpieza

Limpie el equipo periódicamente. Al hacerlo, tenga en cuenta lo siguiente:

- Limpie del equipo las sustancias que puedan afectar a las funciones de seguridad.
- Asegúrese de que las etiquetas sean legibles.
- Utilice únicamente un paño húmedo y agua para limpiar las etiquetas.

#### **⚠ ATENCIÓN**

**Al limpiar el equipo, deben respetarse las instrucciones de seguridad (→ 4).**

### Mantenimiento e inspección

El equipo no requiere mantenimiento si se opera según el uso previsto y en las condiciones ambientales y de operación especificadas.

Se recomiendan las siguientes comprobaciones dentro del marco de las inspecciones de planta rutinarias:

- Comprobación visual relativa a la corrosión de la caja, cordones de soldadura, partes exteriores del inserto de la fuente y candado(s).
- Inspección visual del elemento de extensión flexible. El elemento de extensión flexible no debe mostrar signos de deformación, daños o corrosión.
- Prueba de movilidad del inserto del pivote (función de activación/desactivación).
- Compruébela para garantizar que la conexión al soporte de la fuente y al elemento de extensión flexible es estable y segura.
- Comprobación visual de la legibilidad de las etiquetas y del estado de los símbolos de advertencia.
- Inspección visual de las juntas entre la brida de adaptación y el depósito, así como entre la brida de adaptación y el FQG63.
- Inspección visual de la junta tórica de referencia.

#### **⚠ ATENCIÓN**

##### **Qué hacer en caso de funcionamiento incorrecto**

- ▶ Si hay dudas acerca del funcionamiento correcto o el estado adecuado del equipo, consulte inmediatamente con el técnico responsable de la protección radiológica.
- ▶ La reparación o el mantenimiento no rutinarios deben ser realizadas por el fabricante, distribuidor del medidor, o (en los EUA) una persona con autorización especial de la NRC o un Estado de aprobación.

##### **Medidas en caso de corrosión**

Si se percibe una corrosión considerable a simple vista en la caja, mida el nivel de radiación alrededor del equipo. Si se dan valores que excedan el nivel normal de operación, acordone la zona y póngase en contacto inmediatamente con el técnico responsable de la protección radiológica para recibir instrucciones. Los equipos corroídos siempre deben sustituirse lo antes posible.

#### **⚠ ATENCIÓN**

**Si los contenedores de fuente radiactiva o sus accesorios, como pernos de bloqueo, candados, soportes de la fuente o el elemento de extensión flexible, están corroídos, deben sustituirse inmediatamente.**

### Prueba rutinaria del mecanismo obturador

El elemento de extensión flexible y el inserto del pivote deben ser fáciles de mover y no deben mostrar signos de corrosión visibles. Con el elemento de extensión flexible, retire el soporte de la fuente en el contenedor de fuente radiactiva y compruebe que se puede mover con facilidad. En caso necesario, desmonte el elemento de extensión flexible. Conmute el contenedor de fuente radiactiva varias veces de ON a OFF y de OFF a ON tal y como se describe en la sección "Operación".

- Si el inserto del pivote no se mueve con facilidad o muestra cualquier indicio de funcionamiento incorrecto, fije el soporte de la fuente con la fuente radiactiva en la posición "OFF" y póngase en contacto con el responsable de seguridad radiológica para recibir instrucciones adicionales.
- Si el contenedor de fuente radiactiva no se puede activar ni desactivar, siga las instrucciones de la sección "Procedimiento de emergencia".
- En caso de corrosión, siga las instrucciones en la sección "Mantenimiento e inspección" (Medidas en caso de corrosión).

**Procedimiento de comprobación de fugas rutinario**

Debe efectuarse una comprobación de fugas de la cápsula que cierra el contenedor de fuente radiactiva a intervalos periódicos. Las comprobaciones de fugas deben realizarse según el intervalo especificado por las autoridades o autorización de manejo.

**AVISO**

**Comprobación de fugas**

Las comprobaciones de fuga no solo son necesarias como comprobación rutinaria, sino también siempre que se den circunstancias que puedan dañar la fuente sellada o el blindaje. En casos así, el técnico responsable de la protección radiológica definirá el procedimiento de comprobación de fugas respetando la normativa aplicable y teniendo en cuenta el contenedor de fuente radiactiva y todos los componentes del depósito de proceso. La comprobación de fugas debe realizarse lo antes posible después de un suceso de este tipo. El procedimiento de comprobación de fugas descrito más abajo ha sido concebido para las situaciones siguientes:

- ▶ Como procedimiento rutinario de prueba de fugas durante el funcionamiento continuo.
- ▶ Como procedimiento rutinario de prueba de fugas durante el almacenamiento continuo del contenedor de fuente radiactiva.
- ▶ Al volver a poner en funcionamiento el contenedor de fuente radiactiva tras el almacenamiento.

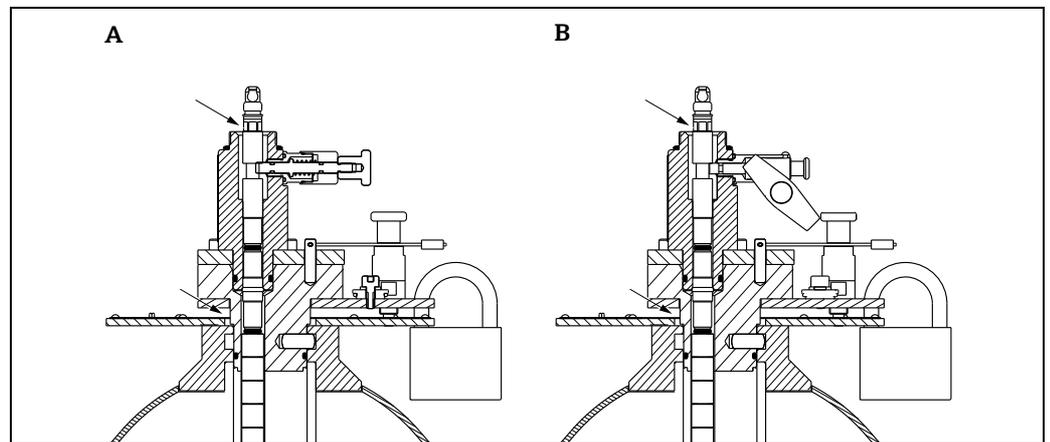
**Procedimiento de verificación de fugas**

Las pruebas de fuga debe realizarlas una persona u organización autorizada para ofrecer servicios de prueba de fugas utilizando un kit de pruebas. El kit de prueba deberá usarse conforme a las instrucciones de su proveedor. Deben conservarse los registros de los resultados de las comprobaciones de fugas. Lleve a cabo el siguiente procedimiento en las superficies especificadas a menos que se le indique lo contrario:

1. El contenedor de fuente radiactiva debe encontrarse en la posición "OFF". Tome una muestra a lo largo de las separaciones anulares tal y como se muestra en el gráfico.
2. Lleve las muestras a un laboratorio autorizado a que las analice. Se considera que una fuente tiene fugas si se detecta más de 185 Bq (5 nCi) en la muestra de la comprobación de fugas.

**AVISO**

Este valor de alarma es aplicable en los EUA. Las normativas nacionales pueden definir otros límites.



Superficies que se van a frotar para la prueba de fugas  
 A Característica 020, Modelo de opción B  
 B Característica 020, Modelo de opción C

En caso de que la fuente tenga fugas:

- Tome las medidas adecuadas para controlar una propagación de la contaminación radiactiva desde la fuente. Fije la fuente.
- Póngase en contacto con el técnico responsable de la protección radiológica para obtener instrucciones
- Informe a las autoridades de que se ha detectado una fuente de radiación con fugas.

## Procedimiento de emergencia

### Objetivo y visión general

Este procedimiento de emergencia deberá realizarse inmediatamente para asegurar una zona con el objetivo de proteger al personal en aquellos lugares en los que se sepa o se sospeche que existe una fuente radiactiva expuesta.

Una emergencia de este tipo existe cuando un radioisótopo queda expuesto, ya sea al separarse del contenedor de fuente radiactiva si esta presenta fugas, o si el soporte de la fuente no se puede conmutar a la posición "OFF".

Este procedimiento salvaguardará al personal hasta que el guardián de la fuente radiactiva pueda asistir al sitio y aconsejar sobre las acciones correctivas. El profesional encargado de la fuente radiactiva (la "persona autorizada" designada por el operador) es responsable de implantar este procedimiento.

### Procedimiento de emergencia

1. Determine la zona no segura mediante medición en planta.
2. Acordone el área afectada con cinta o cuerda amarilla y coloque carteles de advertencia sobre presencia de radiación, conforme a los estándares internacionales.

#### El contenedor de fuente radiactiva no se puede conmutar a la posición "OFF".

Póngase en contacto con el responsable de seguridad radiológica y coordine las medidas que se van a tomar.

#### Situación 1:

El elemento de extensión flexible ya se ha retirado, pero el inserto del pivote no se puede girar a la posición "OFF". En este caso, el contenedor de fuente radiactiva debe desatornillarse de su posición de montaje.

#### ⚠ ATENCIÓN

##### Tenga en cuenta las normas de seguridad radiológica

- ▶ Dirija el canal de emisión hacia una pared muy gruesa (por ejemplo, de acero o plomo) o monte una brida ciega muy gruesa enfrente del canal de emisión.
- ▶ El personal deberá situarse en todo momento tras la caja de la fuente radiactiva, nunca delante del canal de emisión/brida.
- ▶ Los cáncamos de elevación de la caja deberían facilitar el manejo seguro.

#### Situación 2:

El elemento de extensión flexible no se puede retirar hasta la posición "OFF". En este caso, el contenedor de fuente radiactiva y la tubería de protección interna del depósito deben desengancharse de su posición de montaje.

#### ⚠ ATENCIÓN

##### Tenga en cuenta las normas de seguridad radiológica

- ▶ Coloque el contenedor de fuente radiactiva a lo largo de la tubería de protección sobre un suelo grueso y cubra la tubería de protección con un blindaje adecuado. Mantenga la máxima distancia posible y lleve a cabo todo este procedimiento lo más rápido que pueda.
- ▶ Siempre que sea posible, el personal deberá situarse tras la caja de la fuente radiactiva, nunca delante de la brida.
- ▶ En función de la situación, deberán tomarse medidas adicionales en colaboración con el responsable de seguridad radiológica.

#### La fuente de radiación se encuentra fuera del contenedor de fuente radiactiva.

En este caso, es necesario colocar la fuente de radiación en un lugar seguro o disponer una protección adicional.

#### ⚠ ATENCIÓN

##### Tenga en cuenta las normas de seguridad radiológica

- ▶ La fuente de radiación debe manipularse únicamente mediante tenazas o pinzas y mantenerse tan lejos del cuerpo como sea posible.
- ▶ Debe calcularse el tiempo necesario para el transporte y minimizarse mediante ensayos sin fuente de radiación antes de la ejecución.

### Notificación a la autoridad

1. Envíe en menos de 24 horas las notificaciones necesarias a las autoridades locales.
2. Tras una evaluación exhaustiva de la situación, el responsable de seguridad radiológica y los organismos competentes locales deberán acordar una solución para el problema específico.

#### AVISO

Las normativas nacionales pueden exigir otros procedimientos y obligaciones informativas.

## Procedimientos tras la terminación de la aplicación

### Medidas internas

Tan pronto como el equipo de medición radiométrica deje de ser necesario, debe desactivarse la fuente radiactiva del contenedor de fuente radiactiva. Conforme a la normativa pertinente, el contenedor de fuente radiactiva debe fijarse en la posición OFF, retirarse y guardarse en una estancia con cerradura por la que no pase nadie. Se debe informar a los organismos competentes sobre estas medidas. El acceso a esta sala de almacenamiento deberá controlarse y marcarse.

El guardián de la fuente radiactiva es el responsable de aplicar medidas antirrobo. La fuente de radiación dentro del contenedor de fuente radiactiva no debe desecharse junto con otras piezas de la planta. Esta debe ser devuelta tan pronto como sea posible.

#### **⚠ ATENCIÓN**

La extracción del contenedor de fuente radiactiva únicamente la puede realizar personal supervisado que se haya capacitado especialmente en procedimientos de radiación según las regulaciones locales o el permiso de manipulación. Asegúrese de que el permiso de manipulación lo permite. Se deben tener en cuenta las condiciones locales. Todos los trabajos se deben realizar tan rápido como sea posible y a la mayor distancia posible (blindaje). Se deben tomar también medidas de seguridad (p. ej. bloquear el acceso) para proteger al personal de todos los posibles riesgos. El desmontaje del contenedor de fuente radiactiva únicamente se puede realizar con la posición OFF. Compruebe que la posición "OFF" está fijada con un candado.

### Devoluciones

#### República Federal de Alemania

Póngase en contacto con el centro Endress+Hauser para organizar la devolución de la fuente de radiación para su inspección con miras al reciclaje o reutilización por parte de Endress+Hauser.

#### Otros países

Póngase en contacto con el centro Endress+Hauser o la autoridad apropiada para encontrar la manera de devolver la fuente radiactiva en su país. Si la devolución no resulta posible en el país, debe acordarse el procedimiento con el centro de ventas correspondiente. El aeropuerto de destino para las posibles devoluciones es Frankfurt, Alemania.

#### Requisitos

Las condiciones siguientes deben cumplirse antes de la devolución del material:

- Endress+Hauser debe poseer un certificado de inspección de más de tres meses de antigüedad y confirmación de la estanqueidad de la fuente radiactiva (certificado de frotis).
- Se debe especificar el número de serie de la cápsula fuente, el tipo de actividad de la fuente de radiación ( $^{60}\text{Co}$  o  $^{137}\text{Cs}$ ) y el modelo de fuente de radiación. Estos datos puede encontrarse en los documentos provistos con la fuente radiactiva.
- El material debe devolverse en un embalaje homologado de tipo A (normativa IATA), véase TI00439F/00.

#### **AVISO**

La etiqueta de tipo A del propio container de radiación no es válida para la devolución del equipo.

## Información para cursar pedidos

### Información para cursar pedidos

Para obtener información detallada sobre las referencias disponibles, puede consultar:

- En el Product Configurator de la web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) → Seleccione el país → Productos → Seleccione la tecnología, software o componentes de medición → Seleccione el producto (lista de selección: método de medición, familia de producto, etc.) → Mantenimiento del equipo (columna de la derecha): Configure el producto seleccionado → Se abre el Product Configurator para el producto seleccionado.
- En su centro Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)



#### **Product Configurator: la herramienta para la configuración individual de productos**

- Datos de configuración actualizados
- En función del equipo: Introducción directa de la información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de operación
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de producto y su desglose en formato PDF o Excel
- Posibilidad de realizar un pedido en la Online Shop de Endress+Hauser

### Suministro

#### **Alemania**

Solo es posible suministrar las fuentes radiactivas una vez se ha recibido una copia del permiso de manipulación. Estaremos encantados de ayudarle a conseguir los documentos necesarios. Por favor, póngase en contacto con el centro de ventas de nuestra zona.

Por motivos de seguridad y a fin de ahorrar costes, normalmente suministramos el contenedor de fuente radiactiva cargado, es decir, con la fuente de radiación instalada. Si el usuario requiere que en primer lugar se le entregue el contenedor de fuente radiactiva y posteriormente se le suministre la fuente, se utilizan tambores de transporte para el envío.

#### **Otros países**

Podemos suministrar las fuentes radiactivas únicamente tras recibir una copia del permiso de importación. Endress+Hauser estará encantado de ayudarle a conseguir los documentos necesarios. Por favor, póngase en contacto con el centro de ventas de su zona.

Las fuentes radiactivas deben instalarse en el contenedor de fuente radiactiva para suministros en el extranjero. Esta posición está fijada con un candado.

El transporte de contenedores de fuente radiactiva cargados se realiza mediante una empresa encargada por Endress+Hauser y certificada oficialmente para ejecutar este tipo de trabajo.



Consulte el documento SD00309F/00.

Estos contenedores de fuente radiactiva cumplen con los requisitos de un embalaje de tipo A y por tanto no es necesario otro embalaje de tipo A. Sin embargo, es recomendable utilizar los kits de embalaje para devoluciones y los kits de etiquetado para el transporte de retorno.

## Documentación



Los siguientes tipos de documento también están disponibles en la sección de descargas de la web de Endress+Hauser: [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com) → Descargas.

---

<b>Fuente de radiación gamma</b>	<b>TI00439F/00</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Información técnica de la Fuente de radiación gamma FSG60/FSG61</li><li>■ Devolución de los contenedores de fuente radiactiva</li><li>■ Embalaje de tipo A</li></ul>
<b>Gammapilot M FMG60</b>	<b>TI00363F/00</b> <p>Información técnica sobre el Gammapilot M FMG60</p> <b>BA00236F/00</b> <p>Manual de instrucciones del Gammapilot FMG60 (HART)</p> <b>BA00329F/00</b> <p>Manual de instrucciones del Gammapilot M FMG60 (PROFIBUS PA)</p> <b>BA00330F/00</b> <p>Manual de instrucciones del Gammapilot M FMG60 (FOUNDATION Fieldbus)</p>
<b>Gammapilot FTG20</b>	<b>TI01023F/00</b> <p>Información técnica sobre el Gammapilot FTG20</p> <b>BA01035F/00</b> <p>Manual de instrucciones del Gammapilot FTG20</p>
<b>Manuales de instrucciones complementarios</b>	<b>SD00292F/00</b> <p>Manual de instrucciones complementario para Canadá</p> <b>SD00313F/00</b> <p>Manual de instrucciones complementario para los EUA</p> <b>SD00297F/00</b> <p>Instrucciones para la carga e sustitución de la fuente radiactiva</p>

Declaración del fabricante sobre el contenedor de fuente radiactiva

**Eignungsbescheinigung**  
**Manufacturer Declaration**

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

**Company**

**Endress+Hauser SE+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg**

erklärt als Hersteller, dass das folgende Produkt  
declares as manufacturer, that the following product

**Product**

**Strahlenschutzbehälter/ Radiation Source Container**  
Typ FQG60, FQG61, FQG62, FQG63, FQG66

den Anforderungen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter ADR/RID (2020) und IATA/DGR (2020) an ein Typ A Versandstück entspricht. Die Strahlenschutzbehälter sind für den Transport von umschlossenen radioaktiven Stoffen und von umschlossenen radioaktiven Stoffen in besonderer Form vorgesehen.

Die Eignung als Typ A Versandstück wurde durch eine Baumusterprüfung nach den Anforderungen von IAEA-TS-R-1 (2005) Kapitel 6 nachgewiesen und in den internen Dokumenten 961000072, 960009590, 961000169, 961000170 niedergelegt.

Die Qualitätssicherung während der Entwicklung, der Herstellung und der Prüfung der Strahlenschutzbehälter erfolgt gemäß BAM-GGR016 Rev. 0 vom 10. Nov. 2014. Der Ablauf ist im Qualitätssicherungsprogramm für Typ A Versandstücke (Dokumenten-ID GL\_0372) beschrieben

confirms the requirements on international transportation of hazardous materials ADR/RID (2020) and IATA/DGR (2020) for Type A packaging and is suitable for the transportation of sealed radioactive material and sealed special form radioactive material.

The qualification as type A packaging is tested by an type approval according to IAEA-TS-R-1 (2005) section 6 and documented by the internal reports 961000072, 960009590, 961000169, 961000170.

The quality management during development, manufacturing and testing of the source containers is following the requirements of TRV006 and BAM-GGR016 Rev. 0 from 2014.Nov.10. It is described in the quality program for Type A packaging (document-ID GL\_0372).

Maulburg, 4-März-2020  
Endress+Hauser SE+Co. KG



I.A. Dr. Karl Barton  
Gefahrgutbeauftragter  
Safety advisor for the  
transport of dangerous goods

HE\_00042\_03.20

1/1

A0037353









71491107

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

---