

Código de ensamblaje de John Crane:	
N.º de pedido de John Crane:	
Cliente:	
N.º de pedido del cliente:	
Propietario/sitio/unidad de la planta:	
Números de artículo de la planta:	

Este sistema de sellado solo puede ser instalado, puesto en servicio y mantenido por un especialista autorizado en maquinaria de planta, que preste especial atención a estas instrucciones y a todas las demás reglamentaciones pertinentes. No hacerlo exime al fabricante de cualquier responsabilidad o garantía.

**Para obtener más información y conocer las instalaciones de John Crane más cercanas, comuníquese con una de las ubicaciones que se encuentran en la parte posterior de este manual.**

### ÍNDICE

<b>1 Generalidades</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Seguridad y medioambiente</b> .....	<b>2</b>
2.1 Símbolos de advertencia .....	2
2.2 Instrucciones de seguridad .....	2
2.3 Aspectos ambientales .....	3
2.3.1 Extracto de la política de la compañía .....	3
2.3.2 Reciclaje .....	3
<b>3 Transporte y almacenamiento</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Descripción del sistema</b> .....	<b>3</b>
4.1 Función del sistema .....	3
4.2 Rango de aplicación .....	5
4.3 Instrumentación y accesorios .....	5
<b>5 Instalación y ensamblaje</b> .....	<b>5</b>
5.1 Posición de instalación .....	5
5.2 Preparaciones para la instalación .....	5
5.3 Ensamblaje .....	6
5.4 Conexiones eléctricas .....	6
<b>6 Puesta en marcha y desmantelamiento</b> .....	<b>6</b>
6.1 Puesta en marcha .....	6
6.2 Desmantelamiento .....	7
<b>7 Mantenimiento</b> .....	<b>8</b>
7.1 Verificaciones de mantenimiento regulares .....	8
7.2 Recarga de líquido amortiguador .....	8
7.3 Drenaje de líquido amortiguador .....	8
7.4 Mantenimiento de líquido amortiguador .....	8
7.5 Indicadores y alarmas .....	8
7.6 Repuestos .....	9
7.7 Verificaciones de mantenimiento anuales .....	9
7.8 Mantenimiento del intercambiador de calor .....	10
7.9 Mantenimiento del instrumento .....	10
<b>8 Documentos adjuntos</b> .....	<b>10</b>
<b>9 Entornos fríos</b> .....	<b>10</b>

## 1. General

### 1.1 Introducción

Este manual de instrucciones se proporciona para familiarizar al usuario con el arreglo del sistema y su uso. Las instrucciones deben leerse y aplicarse siempre que se realice trabajo en el sistema y deben estar disponibles para el personal operativo y de mantenimiento.

Estas instrucciones ayudarán a evitar el peligro y a aumentar la confiabilidad. Deben utilizarse con el manual de instrucciones del sello mecánico adecuado.

John Crane se reserva el derecho de cambiar el sistema y las especificaciones descritas. En este documento se utilizan los siguientes términos y definiciones importantes.

### Líquido amortiguador

Un fluido suministrado a una presión inferior a la presión de la cámara del sello de la bomba. Se utiliza como lubricante y/o para proporcionar una dilución del proceso en la cámara de contención de una configuración de sello doble no presurizado.

### 1.2 Declaración de Incorporación europea y/o del Reino Unido (Directiva de maquinaria 2006/42/EC y UK SI 2008 N.º 1597)

Cuando corresponda, esto se adjunta.

### 1.3 Declaración de conformidad europea y/o del Reino Unido (Directiva sobre equipos de presión 2014/68/UE y UK SI 2016 N.º 1105)

Al evaluar la clasificación de peligros para las directivas/reglamentaciones de equipos a presión europeas o del Reino Unido, el líquido más arduo (de proceso o amortiguador) determinará la clasificación.

Cuando corresponda, esto se adjunta.

### 1.4 Declaración europea y/o de conformidad (ATEX 2014/34/EU, y Equipment y UK SI 2016 N.º 1107)

Estas instrucciones están destinadas al uso con el sistema de líquido amortiguador que opera en el Grupo de equipos II, categoría 2GD y 3GD.

La Declaración cubre el sello completo y el sistema, y la temperatura máxima de superficie se registra en el manual de instrucciones del sello mecánico.

Cuando corresponda, esto se adjunta.

## 2. Seguridad y medio ambiente

Las notas de seguridad hacen referencia al sistema suministrado. Nunca pueden ser exclusivas y deben utilizarse junto con las reglamentaciones de seguridad relevantes para la máquina, el equipo auxiliar, la planta y el producto sellado.

### 2.1 Símbolos de advertencia

Los siguientes símbolos se usan en este manual de instrucciones para destacar información de particular importancia



**Peligro**  
Instrucciones obligatorias diseñadas para prevenir lesiones o daños excesivos.



**Advertencia de corriente eléctrica**

**ATENCIÓN** Información y/o instrucciones especiales destinadas a la prevención del daño al sistema y/o sus alrededores.

**NOTA** Información para una instalación fácil y una operación eficiente.



**Nota ambiental**

Se requiere el cumplimiento de cualquier señal de advertencia adicional adherida al sistema.

### 2.2 Instrucciones de seguridad



**ATENCIÓN**

Se debe evitar cualquier práctica laboral que comprometa la seguridad personal. Deben cumplirse estrictamente todos los requisitos de seguridad de este documento.

En caso de un problema operativo, la maquinaria debe ser desconectada inmediatamente y mantenerse a salvo. Los problemas deben resolverse rápidamente. Asegúrese de que se use la ropa de protección adecuada al realizar el mantenimiento del sistema.

Los sistemas del Plan 52 se utilizan con configuraciones de sello doble para reducir el riesgo potencial de fluidos del proceso inflamables, explosivos, tóxicos o letales. El líquido amortiguador de protección intermedio será contaminado por el fluido del proceso. Durante cualquier operación de mantenimiento, los operadores deben suponer que estarán expuestos a las propiedades líquidas o gaseosas del fluido del proceso y que tendrán guantes, ropa, respiradores y equipos de protección adecuados.

Se debe prestar atención especial a las pautas relevantes para las instalaciones eléctricas.

Se producirá una pequeña fuga durante la operación normal del sello. Según la tarea, esta fuga puede aparecer como un gas, un líquido o un sólido. En el caso de un sello desgastado o defectuoso, la fuga aumentará. La fuga puede ser peligrosa o tóxica, y se requiere un sistema de recolección seguro.

Las temperaturas de la superficie superiores a 60 °C/140 °F deben protegerse contra el contacto accidental.

El equipo sellado por este sistema de sellos debe operarse dentro de los límites de diseño recomendados. Este sistema no es adecuado para funcionar en caso de un incendio no controlado.

Los compuestos que contienen PTFE, fluorocarbonos y perfluoroelastómeros nunca deben quemarse ya que los vapores y los residuos son altamente tóxicos. Si esto ocurre accidentalmente, se debe usar equipo de protección, ya que puede haber ácido fluorhídrico presente.

Los sellos de equipo/brida/junta adicionales utilizados dentro del sistema deben estar clasificados para los requisitos eléctricos y de presión adecuados y deben ser químicamente compatibles con el fluido amortiguador.

## 2.3 Aspectos ambientales

### 2.3.1 Extracto de la política de la compañía

*“Es política de John Crane administrar sus actividades comerciales de manera responsable con el medio ambiente, cumplir con todas las leyes y reglamentaciones relevantes, prevenir la contaminación y mejorar continuamente su desempeño ambiental; la certificación de la última edición de ISO 14001 garantiza el cumplimiento”.*



John Crane adopta el principio de **“diseño para el medio ambiente” (Design For the Environment, DFE)** al fabricar este producto. El uso de este producto beneficiará **directamente** al medioambiente al:

- **Reducir el desperdicio** de recursos preciosos mediante la disminución del riesgo de fuga y la minimización del consumo de energía
- **Prevenir la contaminación** mediante el control de emisiones dañinas a la atmósfera y la contaminación del suelo
- **Preservar materiales valiosos** mediante el uso de materiales duraderos de alta calidad.

### 2.3.2 Reciclaje

#### Reacondicionamiento de productos

Este producto ha sido diseñado para una larga vida útil.

#### Reciclaje o eliminación del líquido amortiguador

Como parte de la operación normal de mantenimiento, se requiere el reemplazo del líquido amortiguador. Se debe considerar el reciclaje del líquido, pero si esto no es práctico debido a la contaminación, se debe disponer una forma de eliminación controlada ambientalmente.

#### Eliminación

Cuando se considera que el producto está más allá de la reparación económica y la posible reutilización, debe desecharse por medios **beneficiosos para el medio ambiente**. El producto puede desmontarse con facilidad.

#### Componentes desechados

Deben manejarse con mucho cuidado debido a la posible contaminación. Deben **reciclarse** a través de plantas de reciclaje industriales **locales**.

#### Empaque

Todos los materiales de empaque utilizados están hechos de materiales **reciclables** y ecológicos.

Cuando tenga dudas o para obtener más información y asesoramiento sobre este tema, consulte a **John Crane**.

## 3. Transporte y almacenamiento

Transportar y almacenar el sistema cuando sea posible en su empaque original.

Es necesario proteger y preservar la integridad del equipo entre el envío y la instalación/arranque en el sitio. Esto es particularmente importante cuando se prevén períodos prolongados de almacenamiento.

Cuando los sistemas del sello se envían primero a un fabricante de equipos rotativos, es habitual que el fabricante de equipos rotativos los monte en una plataforma.

Los sistemas del sello y, por lo general, todos los productos de sellado auxiliares instalados en las plataformas de equipos rotativos deben empacarse en cajones o cajas adecuados por el fabricante del equipo rotativo para protegerlos de daños durante el envío. Todas las aberturas del sistema están cerradas y selladas para su envío.

Al llegar al sitio y antes de descargarlo para su almacenamiento, se debe realizar una inspección visual del embalaje o la caja para detectar signos de daño durante el envío. En caso de que se produzca algún daño, se debe abrir el embalaje o la caja y examinar el contenido a fondo para detectar signos de daños en el equipo. Si se rompen los sellos, se asume que el sistema está contaminado y debe limpiarse en consecuencia.

Si las piezas se consideran aceptables sin signos visuales de daño, el embalaje o la caja debe cerrarse correctamente nuevamente antes de su almacenamiento

Después de verificar si hay daños en el envío, se deben realizar las siguientes recomendaciones para evitar el deterioro que surja del almacenamiento a largo plazo.

- Los sistemas del sello deben almacenarse en su empaque original y, si es posible, el embalaje o la caja debe almacenarse lejos de la luz solar directa, en un edificio bien ventilado con un piso duro.
- El control de temperatura normalmente no es necesario, pero se deben evitar las grandes fluctuaciones de temperatura superiores a  $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}/72\text{ }^{\circ}\text{F}$ .
- Si se almacena al aire libre, se recomienda que el embalaje o la caja se coloque sobre soportes cuadrados de madera que descansan sobre una superficie de concreto o dura similar.
- El embalaje o la caja debe envolverse con lona impermeable para evitar el ingreso de agua y suciedad.
- Los componentes o accesorios sueltos en la caja deben almacenarse como se indica arriba, después de un desglose adecuado.
- Debe realizarse una inspección visual externa semanal de la protección y preservación, y cualquier deficiencia que se detecte debe corregirse sin demora.
- El sistema debe almacenarse lejos del agua de fondo para evitar el fenómeno de MIC (corrosión microbiana).

#### NOTA

Si ingresa agua, condensación, arena, suciedad u otro contaminante al sistema, a través de daños en el paquete/la lona o cubiertas colocadas incorrectamente, se debe eliminar la causa del problema y secar y limpiar bien el equipo antes de volver a almacenarlo.

Los reservorios que ya se habían instalado en plantas deben transportarse en posición vertical. Proteja los recipientes contra la vibración, que puede causar daños.

Si las piezas usadas del sistema deben transportarse al fabricante o a un tercero, deben limpiarse, descontaminarse y requieren instrucciones de manipulación seguras adjuntas externamente.

#### ATENCIÓN

Normalmente, el sistema no requiere conservantes; es resistente a la mayoría de las condiciones ambientales.

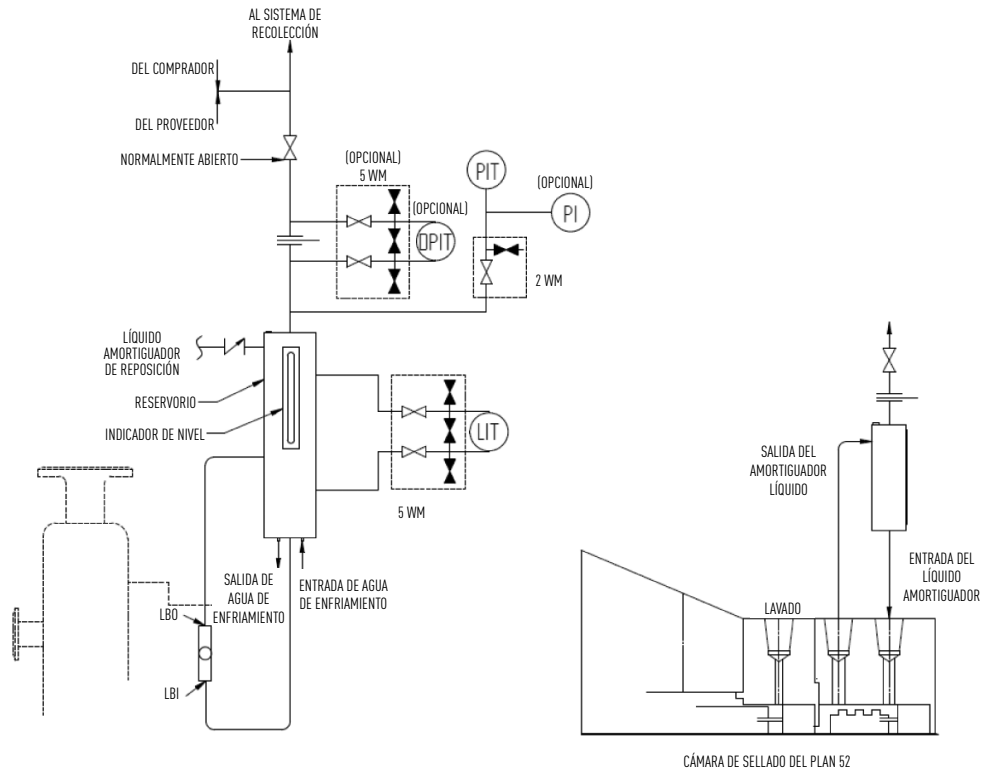
Asegúrese de que los conservantes y agentes de limpieza no afecten a los elastómeros.

## 4. Descripción del sistema

### 4.1 Función del sistema

El sistema puede utilizarse para proporcionar dos funciones diferentes, cada una con una variedad de opciones de instrumentación. Las referencias del plan de tuberías utilizadas cumplen con la API 682 (4.ª edición).

## Sistema del líquido amortiguador para sellos dobles no presurizados (Plan 52)



PLAN 52

Esta configuración de sello comprende un sello interno para retener el líquido del proceso y un sello externo para minimizar la fuga del proceso a la atmósfera.

Entre los dos sellos se proporciona un líquido amortiguador, cerca de la presión atmosférica, para lubricar, enfriar y canalizar la fuga del proceso a un entorno seguro. El sistema administra el líquido amortiguador y normalmente se denomina Plan 52. Proporciona las siguientes funciones:

- Un reservorio para el líquido amortiguador. Esto proporciona el volumen de trabajo para los sellos
- Elimina el calor del líquido amortiguador. Esto se logra mediante uno o una combinación de métodos alternativos:
  - Convección natural y radiación del reservorio y la superficie de la tubería
  - Un serpentín de enfriamiento incorporada en el diseño del reservorio
  - Un enfriador de aire o agua separado instalado en la tubería que conecta el reservorio y los sellos
- Un entorno para la eliminación de fugas en el proceso
  - Estos sistemas se utilizan normalmente cuando la mayor proporción de fugas del proceso es un gas en condiciones atmosféricas. El gas se canaliza desde el sello hasta el reservorio, desde el cual una conexión de salida lo conecta a un sistema de gestión de gas de proceso.
  - Estos sistemas pueden utilizarse cuando la mayor proporción de fugas del proceso es un líquido en condiciones atmosféricas. La fuga de líquido se acumulará en el reservorio y requerirá un drenaje periódico a un sistema de gestión de líquidos del proceso.

- Monitorea la condición del sello interno. Esto se puede lograr mediante la restricción de la salida al sistema de gestión de gas mediante el uso de un orificio. La presión se puede medir corriente arriba con un transmisor indicador de presión y una alarma se puede establecer en una condición predeterminada. Existe también una opción adicional para que una alarma de alto nivel indique cuando los niveles excesivos de fuga condensada hayan contaminado el líquido amortiguador.
- Monitorea la condición del sello externo. El nivel en el reservorio se monitorea con un medidor de nivel visual y un transmisor indicador de nivel. Se puede configurar una alarma de bajo nivel para indicar que el reservorio amortiguador necesita reabastecimiento.

**Circulación de líquido amortiguador**

Para eliminar el calor del área de sellado, el líquido debe circular alrededor del sistema de circuito cerrado. Uno o una combinación de métodos alternativos logra el caudal:

- Un inductor de caudal positivo instalado entre los sellos e impulsado por la rotación del eje. Este es un requisito para las especificaciones de API 682 y con los servicios de bombas ATEX 2014/34/EU o UK SI 2016 N.º 1107.
- Caudal inducido por el mecanismo de termosifón. Esto se logra mediante la diferencia de temperatura en la tubería de suministro y retorno que causa una variación en la gravedad específica. El termosifón no requiere energía del eje para funcionar y, por lo tanto, se utiliza con velocidades de eje más bajas. También puede proporcionar circulación en sistemas inducidos por el caudal positivo cuando está estática. (La 4.ª edición de API 682 prohíbe confiar en el termosifón para mantener la circulación durante el funcionamiento normal).
- Una bomba de circulación separada instalada en la tubería de la línea de suministro.

## SISTEMAS DE LÍQUIDO AMORTIGUADOR

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento

**Recarga del líquido amortiguador**

Se requiere una recarga periódica para reemplazar el líquido amortiguador utilizado durante el funcionamiento normal. Los métodos típicos de recarga son:

- Llenado manual por medio de un embudo



**Para la seguridad del operador al utilizar este método, el equipo debe apagarse y despresurizarse antes de abrir la conexión de llenado.**

- Bomba manual de recarga dedicada y reservorio de almacenamiento permanentemente conectados al reservorio del sistema, lo que permite recargar sin detener el proceso
- Carrito de recarga móvil que se puede utilizar para recargar múltiples sistemas mediante el uso de una manguera y un acoplamiento de conexión rápida. Esto también se puede llevar a cabo sin detener el proceso
- Sistema basado en plantas que suministra un colector de líquido amortiguador instalado



**Sin la lubricación prevista, la temperatura de la cara del sello aumentará y puede proporcionar una fuente de ignición en una atmósfera potencialmente explosiva. La operación del equipo y del sistema debe garantizar que la lubricación de la cara del sello esté siempre disponible.**

**4.2 Rango de aplicación**

Los sistemas de líquido amortiguador están diseñados para dar servicio a los sellos mecánicos mediante el enfriamiento; deben operarse dentro de sus límites de rendimiento.

El líquido amortiguador debe estar limpio, con propiedades estables sobre las condiciones de temperatura y presión de funcionamiento, y no debe constituir un peligro ni introducir un daño potencial al medioambiente. El líquido debe tener buenas propiedades lubricantes, una viscosidad  $< 15\text{cSt}$  a  $40\text{ }^\circ\text{C}/104\text{ }^\circ\text{F}$  y ser compatible con el fluido del proceso. API 682 (4.ª edición) también ofrece asesoramiento sobre la selección de líquidos amortiguadores. Se recomienda que se comunique con John Crane para obtener asesoramiento más detallado sobre los líquidos amortiguadores y una aprobación formal solicitada.



**Las propiedades de los líquidos amortiguadores pueden ser la fuente de peligros inflamables o explosivos. En Europa y en el Reino Unido, los líquidos amortiguadores del Plan 52 clasificados como Grupo 1 en la Directiva de equipos a presión (2014/68/UE) o las Reglamentaciones de equipos a presión (seguridad) 2016 (UK SI 2016 N.º 1105), o descritos en la reglamentación CE 1272/2008 (CLP), no deben utilizarse sin la aprobación formal de John Crane.**



**Si el proceso o las condiciones de funcionamiento cambian con respecto a los mencionados en este manual, se debe consultar a John Crane para garantizar que el sistema de sellado sea seguro.**



**Normalmente, un dispositivo de bombeo en la cámara de contención hace circular el líquido amortiguador entre los sellos dobles. El caudal termofónico debe ocurrir de manera estática pero dinámica; este mecanismo de caudal solo debe utilizarse en las zonas 1, 2, 21 y 22 de EU/UK Ex que tengan velocidades de sellado por debajo de  $2\text{ m/s}$  /  $6,5\text{ pies/s}$  ( $< 12\text{ barg}/174\text{ psig}$  para sellos no balanceados y  $< 27\text{ barg}/392\text{ psig}$  para sellos balanceados).**



**Si la clasificación del equipo en el que se instala el sistema excede la presión máxima de trabajo permitida (Maximum Allowable Working Pressure, MAWP) del sistema del sello, se debe incluir una válvula de alivio de presión, ventilada a un área segura. Si no es posible una ventilación segura, la conexión de salida debe estar conectada a una tubería a nivel y se deben colocar advertencias apropiadas junto a la válvula.**

**4.3 Instrumentación y accesorios**

El sistema generalmente se suministra con lo siguiente:

- Terminaciones bridadas o roscadas a líneas de interconexión (suministro y retorno)
- Indicador de nivel
- Transmisor indicador de presión
- Transmisor indicador de nivel (medición de la presión diferencial)
- Conexión de presurización
- Serpentin de agua enfriamiento

Y a solicitud con las siguientes opciones:

- Enfriador adicional/alternativo
- Manómetro
- Hasta dos interruptores de nivel en lugar de un transmisor de nivel
- Interruptor de presión en lugar de un transmisor indicador de presión
- Indicador de temperatura
- Bomba manual de llenado con reservorio
- Transmisor indicador de presión diferencial (a través del orificio)

**5. Instalación y ensamblaje**

Consulte el Plano de instalación del sistema para ver el diagrama.

**5.1 Posición de instalación**

La ubicación de la posición de instalación es particularmente importante para el funcionamiento eficiente del sistema.

Preste atención a los siguientes puntos:

- Fácil acceso al equipo para la operación y el mantenimiento (consulte la Sección 5.3 para conocer la altura)
- Fácil acceso a tapones/válvulas de drenaje y conexiones
- Espacio suficiente para la extracción del sistema (consulte las dimensiones en el plano de instalación, Sección 8)
- Instalación práctica de todas las líneas de interconexión. (Consulte la Sección 5.3)
- Visibilidad de los indicadores del instrumento

**5.2 Preparaciones para la instalación**

Realice los siguientes pasos antes del ensamblaje:

- Examine los componentes del sistema para detectar cualquier daño causado durante el transporte o almacenamiento
- Retire las tapas de protección de las tuberías y conexiones
- Mantenga todo limpio al ensamblar el sistema



## SISTEMAS DE LÍQUIDO AMORTIGUADOR

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento

## 5.3 Ensamblaje

El sistema debe ensamblarse utilizando el Plano de instalación de la Sección 8 pero teniendo en cuenta lo siguiente.

- El nivel normal de líquido en el reservorio debe instalarse de 1,0 a 3,0 m/de 3,3 a 9,8 pies por arriba de la salida del sello.
- Utilice el soporte de ensamblaje para sujetar el reservorio a un punto estable adecuado, p. ej., una pared del edificio, un marco de la planta, un pilar específico con soportes de apoyo. El pilar de apoyo debe ser capaz de soportar el peso de un reservorio lleno (generalmente de 100 a 180 kg/220 a 400 lb) y ser lo suficientemente resistente para soportar la fuerza del viento y las condiciones normales de vibración



**No se permite soldar los componentes bajo presión ni en las piezas estructurales.**



**La carga tolerada en las conexiones de interfaz es 0. Todas las tuberías que se conecten al sistema de lavado (a la bomba, los colectores de drenaje y ventilación y los servicios públicos) deben soportarse de manera que su peso no esté en las conexiones del tanque.**

- Las predicciones de la velocidad de caudal se basan en suposiciones de tuberías interconectadas. Se deben aplicar las siguientes recomendaciones:
  - Tubos o tuberías que tengan un agujero mínimo de 13,0 mm/0,5 in
  - Material de acero inoxidable
  - El reservorio está a una distancia horizontal de < 1,0 m/3,3 pies del sistema de sellado para sistemas de circulación inducida y a una distancia de < 500 mm/19,6 pulgadas para sistemas de termosifón
  - Los codos de las tuberías deben tener un radio mínimo de 5xD. Debe haber un máximo de 6 codos en total
  - Longitud total máxima de la tubería o el tubo de 5,0 m/16,4 pies
  - Las líneas son horizontales o continuamente ascendentes (suministro) y continuamente ascendentes (retorno) para ayudar con la ventilación
  - Asegúrese de que los enfriadores de aire estén expuestos al caudal de aire o viento
  - Las válvulas de aislamiento en las líneas de circulación deben ser del tipo paso completo
  - No incluya válvulas de retención
  - No se recomiendan los indicadores de caudal. Pueden utilizarse cuando se incorpora una bomba de circulación. Si es esencial, use solo diseños de baja resistencia



**Un caudal más bajo reducirá el enfriamiento efectivo y aumentará la temperatura del amortiguador y puede proporcionar una fuente de ignición en una atmósfera potencialmente explosiva.**



**Las bolsas de aire o gas retenidos restringirán gravemente el caudal y causarán daños y sobrecalentamiento en el sello. Instale dispositivos de ventilación si la autoventilación no es práctica.**

## NOTA

Debido a la naturaleza del caudal termofónico y su relación con el diseño del sistema y del sello, no es poco común que la dirección del caudal pueda diferir entre sistemas aparentemente idénticos. (La 4.ª edición de API 682 prohíbe confiar en el termosifón para mantener la circulación durante el funcionamiento normal).

## NOTA

Para ayudar en el fomento y mantenimiento del caudal termosifónico, el tramo de la tubería más caliente puede retrasarse y/o calentarse. (La 4.ª edición de API 682 prohíbe confiar en el termosifón para mantener la circulación durante el funcionamiento normal).

- La conexión de ventilación del reservorio del sistema del amortiguador debe conectarse a un sistema seguro de recuperación o quemador.
- Las conexiones de agua de enfriamiento (si es necesario) deben realizarse, sellarse adecuadamente y debe verificarse el caudal y ajustarse al valor recomendado en el Plano de instalación o en la Hoja de datos operativos. Consulte la sección 8. Se deben aplicar las siguientes recomendaciones:
  - Se utiliza agua limpia, fría y fresca filtrada
  - Las válvulas de aislamiento son del tipo de agujero completo bloqueable y se bloquean en posición abierta
- El reservorio puede suministrarse con una conexión de drenaje con válvula. Sin embargo, también es preferible instalar una válvula de drenaje en el punto más bajo de las líneas de interconexión para facilitar el drenaje de la cámara del amortiguador del sello y las tuberías, en particular si esto está por debajo del nivel del sistema y/o se instalan válvulas de aislamiento.

## 5.4 Conexiones eléctricas



**Solo el personal autorizado y calificado tiene permitido realizar trabajos en sistemas eléctricos. En todos los casos, se deben seguir las reglamentaciones de seguridad locales e internacionales.**

Antes de conectar los cables, verifique que los datos eléctricos en la placa de identificación coincidan con la fuente de alimentación disponible y cumplan con la clasificación de peligro del área.

Consulte los diagramas de la carcasa del terminal y el manual de instrucciones del proveedor para obtener instrucciones de cableado. Conecte el componente eléctrico utilizando un conducto flexible o un cable blindado para ayudar a retirar el componente para fines de mantenimiento.

Cuando está instalada, la bomba del circulador debe funcionar antes de que se encienda la bomba del equipo primario. Utilice un controlador adecuado para la secuencia de arranque



**Si se instalan elementos de conmutación pasivos en áreas potencialmente explosivas, debe agregar dispositivos de protección adecuados, siguiendo las reglas pertinentes.**

## 6. Puesta en marcha y desmantelamiento

## 6.1 Puesta en marcha

Antes de arrancar la máquina (bomba o mezcladora), realice las siguientes operaciones:

## ATENCIÓN

Antes de comenzar el procedimiento de arranque, revise y familiarícese con todas las instrucciones disponibles sobre el equipo, especialmente las advertencias de seguridad.

- Abra la conexión de llenado del amortiguador y la válvula de ventilación o el tapón de ventilación.
- Utilizando la conexión de llenado, recargue el sistema con el líquido amortiguador seleccionado utilizando el sistema de recarga elegido, hasta que el nivel alcance la línea de "Nivel normal de líquido" (Normal Liquid Level, NLL) en el indicador de nivel. No llene en exceso

**TABLA 1. Señales de alarma**

Nombre de la alarma	Instrumento	Punto de ajuste	Notas
Alerta de reposición (Alarma de nivel bajo)	Transmisor indicador de nivel (Level Indicating Transmitter, LIT) o interruptor de nivel bajo (Low Level Switch, LLS)	Si el nivel de fluido amortiguador cae por debajo de la línea de "NIVEL BAJO" en el indicador de nivel	REQUERIDO (cuando la fuga es predominantemente de gas)
Alarma de apagado bajo requerido (Alarma de nivel bajo-bajo)	Transmisor indicador de nivel (LIT)	Si el nivel de fluido amortiguador cae por debajo del punto más bajo del indicador de nivel	REQUERIDO (con LIT)
Alerta de drenaje (Alarma de nivel alto)	Transmisor indicador de nivel (LIT) o interruptor de nivel alto (High Level Switch, HLS)	Si el nivel del fluido amortiguador aumenta por arriba de la línea de "ALTO NIVEL" en el medidor de nivel	REQUERIDO (cuando la fuga es predominantemente de líquido)
Alarma de apagado alto requerido (Alarma de nivel alto-alto)	Transmisor indicador de nivel (LIT)	Si el nivel del fluido amortiguador aumenta por arriba del punto más alto en el indicador de nivel	REQUERIDO (con LIT)
Presión alta/ apagado requerido	Transmisor indicador de presión (Pressure Indicating Transmitter, PIT) o interruptor de presión (Pressure Switch, PS) o transmisor indicador de presión diferencial (Differential Pressure Indicating Transmitter, DPIT)	Si la presión excede el valor máximo/de alarma en la placa de identificación	REQUERIDO

**NOTA** Con líquidos a base de aceite, se recomienda llenar lentamente para evitar la aspersión del líquido.

- c) Verifique cuidadosamente que no haya fugas en ninguna de las conexiones. En caso de fuga, apriete la brida, la tuerca hexagonal o el conector. Si la fuga persiste, reemplace la junta o el conector.
- d) Ventile completamente todas las líneas y la cámara entre los sellos.
- e) Abra el circuito de enfriamiento (si está instalado) y haga circular la cantidad de agua requerida.
- f) (Si se han instalado) Abra las conexiones de ventilación de cada válvula del instrumento para ventilar las líneas del instrumento.
- g) Cierre la línea de llenado. La válvula de ventilación permanece abierta.
- h) Conecte la línea de ventilación al sistema de gestión de gas.



**La presión máxima del amortiguador se especifica como "Presión de alarma alta" en la placa de identificación o en el Plano de arreglo general. Consulte la Sección 8. Se debe establecer una alarma de alta presión en este valor utilizando el transmisor de presión para advertir a los operadores que hay un ingreso excesivo de fluido del proceso en el líquido amortiguador, y el equipo debe apagarse.**



**El funcionamiento en seco de las caras del sello causará temperaturas excesivas que pueden causar un riesgo explosivo o inflamable.**

- i) Verifique que todas las válvulas de aislamiento del circuito estén completamente abiertas.
- j) Verifique que todos los instrumentos eléctricos estén conectados correctamente y que cumplan con la clasificación del área. **Esto debe ser llevado a cabo por un electricista calificado.**



**Antes del arranque, asegúrese de que todo el personal y el equipo de ensamblaje se hayan movido a una distancia segura y que se vuelvan a colocar las protecciones de seguridad.**

- k) Verifique que los puntos de ajuste del transmisor/interruptor de presión y del transmisor/interruptor de nivel estén correctamente ajustados para adaptarse a la tarea (Tabla 1).

**NOTA** Con líquidos a base de aceite, se recomienda llenar lentamente para evitar la aireación del líquido.

- l) Encienda la máquina.
- m) Verifique el nivel del líquido amortiguador y la recarga si es necesario, siguiendo el procedimiento descrito en la Sección 7.2.
- n) Verifique la circulación de caudal adecuada midiendo la línea de salida del amortiguador para confirmar que haya un aumento de temperatura adecuado por arriba de la entrada.
- o) La temperatura de salida del agua de enfriamiento debe ser < 49 °C (120 °F). De lo contrario, verifique que la temperatura de entrada del agua de enfriamiento sea baja y que el caudal sea correcto.
- p) La temperatura de asentamiento de la solución amortiguadora cuando está en servicio generalmente debe ser < 80 °C (176 °F). Es posible que algunos sistemas que sellan líquidos calientes del proceso deban operar por arriba de esta temperatura; a continuación, se deben aplicar las advertencias y la protección adecuadas.

### 6.2 Desmantelamiento



**El trabajo en el sello o el sistema solo debe realizarse cuando la máquina está estacionaria y protegida contra cualquier arranque imprevisto. Se debe realizar el aislamiento de las conexiones a las fuentes de presurización, los sistemas de ventilación o de chimenea de combustión.**

Antes de realizar cualquier trabajo en el sello o el sistema, el líquido amortiguador debe despresurizarse y drenarse por completo.



**Si el equipo se ha utilizado en fluidos tóxicos o peligrosos, asegúrese de tomar todas las precauciones para evitar peligros para el personal, como la descontaminación correcta al drenar el sistema del amortiguador y la eliminación de cualquier gas peligroso que quede en el reservorio. Recuerde que el líquido a menudo queda atrapado durante el drenaje.**

**NOTA** Se recomienda realizar una prueba de presión en el sistema después de cualquier reparación y antes de la operación en el equipo.

### 7. Mantenimiento

#### 7.1 Verificaciones de mantenimiento regulares

Verifique lo siguiente como parte de las verificaciones regulares de inspección del sitio para una operación sin problemas:

- Que las conexiones no tengan fugas
- Temperatura del líquido amortiguador (cuando se muestra)
- Nivel de líquido amortiguador. Compare con las marcas de nivel bajo y nivel alto en el indicador de nivel
- Presión del amortiguador. Compare con la presión de alarma en la placa de identificación
- Disponibilidad de agua de enfriamiento al serpentín de enfriamiento (si está instalada)
- Cualquier caudal de fuga anormal del sello externo
- Condición de las señales de alarma (consulte la Sección 7.5)
- No hay acumulación de polvo en ninguna parte del Plan 52. Elimine el polvo acumulado según sea necesario



**Nunca permita que el nivel del amortiguador caiga por debajo de la marca mínima en el recipiente; de lo contrario, el caudal se interrumpirá y causará daños y sobrecalentamiento del sello mecánico que podrían proporcionar una fuente de ignición en una atmósfera potencialmente explosiva.**



**En las circunstancias en las que se utilice un sistema del Plan 52 con un fluido o contaminante de proceso tóxico o letal, p. ej., H<sub>2</sub>S, el fluido amortiguador debe controlarse periódicamente y reemplazarse cuando la contaminación exceda los niveles aceptables. Deben aplicarse las reglamentaciones y la legislación locales al determinar estos niveles.**

#### 7.2 Recarga del amortiguador

En caso de que la fuga de fluido del proceso pase a una fase gaseosa, este proceso es necesario para reponer el volumen de amortiguador perdido del sello exterior. El tamaño del sistema generalmente es de 28 días como mínimo para pasar entre intervalos de recarga. La recarga se lleva a cabo mediante diversos métodos (consulte la Sección 4.1).

- La recarga del amortiguador es necesaria cuando la "alerta de reposición" es señalizada por el transmisor indicador de nivel cuando el nivel del amortiguador cae por debajo de la línea de "Nivel bajo" en el indicador de nivel. El procedimiento de recarga debe llevarse a cabo antes de la finalización del siguiente turno de trabajo, desde el momento en que se activa

la alerta de reposición y antes de que el nivel caiga a la parte inferior del indicador de nivel.

- Asegúrese de que el líquido de reabastecimiento sea de la especificación correcta, esté limpio y libre de contaminación.



**Si los sistemas de líquido amortiguador necesitan reabastecimiento cuando están en servicio, esto solo debe hacerse con sistemas de llenado que excluyan la entrada de aire y/o eviten la fuga de gas a la atmósfera.**

- Utilizando la conexión de llenado, recargue el sistema con el líquido amortiguador seleccionado utilizando el sistema de recarga elegido, hasta que el nivel alcance la línea de "Nivel normal de líquido" (Normal Liquid Level, NLL) en el indicador de nivel.
- Verifique la presión en el sistema del amortiguador. Si se ha elevado por arriba de la presión recomendada, abra la válvula de ventilación y reduzca la presión al valor requerido. Cierre la válvula de ventilación.

#### 7.3 Drenaje del amortiguador

En caso de que la fuga de fluido del proceso permanezca en una fase líquida, este proceso es necesario para liberar un volumen de amortiguador excesivo que ha ingresado al reservorio a través de la fuga del sello interior. El tamaño del sistema generalmente es de 28 días como mínimo para pasar entre intervalos de drenaje. El drenaje se lleva a cabo mediante diversos métodos (consulte la Sección 4.1).

- El drenaje del amortiguador es necesario cuando la "alerta de drenaje" es señalizada por el transmisor indicador de nivel cuando el nivel del amortiguador se eleva por arriba de la línea de "alto nivel" en el indicador de nivel. El procedimiento de drenaje debe llevarse a cabo antes de completar el siguiente turno de trabajo, desde el momento en que se activa la alerta de drenaje y antes de que el nivel suba por arriba de la parte superior del indicador de nivel.
- Abra la válvula de drenaje y libere el líquido amortiguador del sistema, en un recipiente seguro o en una instalación de recolección de fugas, hasta que el nivel alcance el "nivel normal de líquido" (Normal Liquid Level, NLL) en el indicador de nivel.



**El amortiguador se contaminará continuamente con el fluido del proceso de la fuga a través del sello interior. Siga todas las precauciones de seguridad requeridas al manipular el fluido del proceso, al manipular el fluido amortiguador.**

- Revise el fluido amortiguador para determinar si ha sido suficientemente contaminado con fluido de proceso para requerir su reemplazo. Consulte la sección 7.4, Mantenimiento del amortiguador.

#### 7.4 Mantenimiento del amortiguador

Después de las primeras 100 horas de operación y después de cada 6 meses subsiguientes:

- Cambie el líquido amortiguador.
- Verifique que el sistema y las líneas de interconexión estén limpios y libres de corrosión y depósitos.

Estos intervalos de mantenimiento pueden necesitar acortarse si las condiciones de funcionamiento son extremas.

#### 7.5 Indicadores y alarmas

La instrumentación en el sistema tiene el propósito específico de señalar el eventual mal funcionamiento de los sellos mecánicos. Las posibles señales de alarma que indican un mal funcionamiento son las que se muestran en la Tabla 2.



**TABLA 2. Posibles señales de alarma que indican un mal funcionamiento**

Efecto	Instrumento	Acción	Causa
Presión en aumento	Manómetro (Pressure Gauge, PG) o transmisor indicador de presión (PIT)	—	E o N excesivos
Alerta de reposición (alarma de nivel bajo)	Transmisor indicador de nivel (LIT) o interruptor de nivel bajo (LLS)	A	F/G
Alarma de apagado bajo requerido (Alarma de nivel bajo-bajo)	Transmisor indicador de nivel (LIT)	C	F/G excesivo, o H
Alerta de drenaje (Alarma de nivel alto)	Transmisor indicador de nivel (LIT) o interruptor de nivel alto (HLS)	B	E
Alarma de apagado alto requerido (Alarma de nivel alto-alto)	Transmisor indicador de nivel (LIT)	C	E excesiva o I/M
Alarma de presión alta	Transmisor indicador de presión (PIT) o Interruptor de presión (Pressure Switch, PS) o Transmisor indicador de presión diferencial (DPIT)	C	E o N excesivos
Temperatura en aumento	Indicador de temperatura (TI)	D	J a L

### Acciones

A	Recargue el sistema con líquido amortiguador nuevo (consulte el punto 7.2)
B	Drene el sistema del exceso de líquido amortiguador (consulte 7.3)
C	Apague el equipo para proteger el sello y evitar la pérdida de contención
D	Investigue la causa del aumento de temperatura

### Causas

E	Fuga del sello interior (lado del proceso)
F	Fuga del sello exterior (lado atmosférico)
G	Fuga de una brida o junta
H	El fluido amortiguador no se ha recargado dentro del intervalo requerido
I	El fluido amortiguador no se ha drenado dentro del intervalo requerido
J	Aumento de la temperatura del proceso
K	Enfriamiento o caudal inadecuado del circuito del amortiguador
L	Presión de proceso anormalmente alta
M	Líquido amortiguador recargado por arriba de la línea de nivel alto en el indicador de nivel
N	Contrapresión del sistema del quemador/recolección de vapor

La señal del transmisor de presión se puede utilizar:

- LOCALMENTE (con un Klaxon y/o baliza)
- REMOTAMENTE (en la sala de control)

En elementos críticos, la señal de alarma podría utilizarse como una función de desconexión para la maquinaria de la planta.

Consulte el manual del fabricante del instrumento específico en caso de que haya un mal funcionamiento.

Se debe consultar a John Crane en caso de cualquier mal funcionamiento anormal del sistema de sellado. El caudal de fuga excesivo, la falla prematura y las altas temperaturas relativas se consideran ejemplos de mal funcionamiento anormal.

### 7.6 Repuestos

Las piezas de repuesto deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante. Esto está garantizado con las piezas de repuesto de John Crane.

Se le aconseja que almacene las piezas de desgaste más importantes en el sitio. Los siguientes datos son necesarios para los pedidos de piezas de repuesto:

- Número de pieza/código de John Crane
- N.º de pedido/de referencia de John Crane
- Descripción de la pieza
- Cantidad

### 7.7 Verificaciones de mantenimiento anuales

La persona a cargo de la autorización de la planta deberá realizar la desconexión.

Antes de cualquier operación de mantenimiento, la presión del sistema debe descargarse por completo y el equipo debe dejarse enfriar a temperatura ambiente. Debe haber un recipiente adecuado disponible para contener el líquido amortiguador drenado.

Todas las piezas que requieran mantenimiento deben descontaminarse completamente antes de comenzar cualquier trabajo.

Todas las juntas de brida deben verificarse para verificar que estén ajustadas y, si es necesario, se deben cambiar las juntas utilizando los reemplazos disponibles de John Crane. Si es necesario, y antes del relleno con el líquido amortiguador fresco, el sistema debe purgarse con un líquido compatible para eliminar cualquier contaminación interna.

Cuando lo requiera el código o las reglamentaciones locales, las paredes de los recipientes presurizados deben controlarse internamente para detectar daños por corrosión. Cuando los daños excedan cualquier tolerancia a la corrosión, se deben reemplazar los recipientes.

### 7.8 Mantenimiento del intercambiador de calor

Los intercambiadores de calor en los sistemas del Plan 52 deben revisarse regularmente para asegurarse de que la superficie de enfriamiento no se haya degradado o ensuciado. El lado del agua de enfriamiento de un intercambiador de calor enfriado por agua debe ser regularmente retrolavado o limpiado a una frecuencia dependiendo de la velocidad de sarro o la calidad del agua utilizada. Consulte las reglamentaciones locales del sitio para obtener orientación.

### 7.9 Mantenimiento del instrumento

Todos los instrumentos requieren una calibración regular, siguiendo los procesos y las reglamentaciones locales. Consulte el manual de instrucciones del proveedor y las instrucciones adicionales para el mantenimiento de los instrumentos eléctricos.

## 8. Documentos adjuntos

Plano de instalación (específico del trabajo) o

Plano típico y hoja de datos operativos

## 9. Entornos fríos

Para ambientes con temperaturas ambiente bajas, se pueden agregar características de acondicionamiento para el invierno al Plan 52. Estos pueden incluir:

- Los instrumentos pueden suministrarse montados en un recinto calefactado. El elemento calefactor requiere una conexión eléctrica como parte del procedimiento de instalación y ensamblaje (consulte la Sección 5.4)
- Puede requerirse el rastreo térmico y/o aislamiento para mantener la temperatura de los fluidos en el Plan 52. Este rastreo térmico y/o aislamiento puede suministrarse con el panel del Plan 52, o puede aplicarse en el sitio según se requiera.
- Se debe tener cuidado durante la puesta en marcha y el funcionamiento, de que el fluido amortiguador alcance la temperatura de funcionamiento antes de arrancar la máquina y de que se mantenga la temperatura correcta durante todo el funcionamiento.

### ⚠ ATENCIÓN

- Utilice sellos dobles no presurizados con productos nocivos o tóxicos.
- Todos los requisitos de seguridad deben cumplirse estrictamente.
- Asegúrese que se tomen todas las precauciones para evitar peligros para el personal.
- Se garantiza la protección total de la maquinaria.
- Use ropa protectora.
- En caso de un problema en el funcionamiento, la maquinaria debe ser desconectada inmediatamente y mantenerse a salvo.
- Este sistema de sellado solo puede ser instalado, puesto en servicio y mantenido por un especialista autorizado en maquinaria de planta, que preste especial atención a estas instrucciones y a todas las demás reglamentaciones pertinentes. No hacerlo exime al fabricante de cualquier responsabilidad o garantía.
- Durante el funcionamiento normal de un sello doble presurizado o no presurizado, trabajando en productos tóxicos como H<sub>2</sub>S, debido a la fuga física del sello interior al sello exterior, el fluido amortiguador dentro del reservorio puede estar contaminado.
- En este caso, dicho producto debe considerar el reservorio como un área peligrosa y contaminada. Durante la operación de mantenimiento, se debe informar a los operadores sobre el área peligrosa; por razones de seguridad, los operadores deben estar protegidos con guantes y respiradores y un ososcopio adecuado.
- Tenga en cuenta que el reservorio no debe ventilarse ni drenarse a la atmósfera, sino a un área segura debido a la toxicología de alto nivel de H<sub>2</sub>S; el líquido amortiguador debe controlarse periódicamente y reemplazarse cuando la contaminación exceda los límites de aceptabilidad establecidos por las leyes locales sobre seguridad y contaminación ambiental.

Todo lo anterior de acuerdo con la legislación local.

Para obtener más información y conocer los límites de operación seguros, comuníquese con John Crane

Todas las verificaciones periódicas de mantenimiento deben realizarse de acuerdo con la legislación y las normas locales.



**América del Norte**  
Estados Unidos de América  
Tel: 1-847-967-2400

**Europa**  
Reino Unido  
Tel: 44-1753-224000

**América Latina**  
Brasil  
Tel: 55-11-3371-2500

**Medio Oriente y África**  
Emiratos Árabes Unidos  
Tel: 971-481-27800

**Asia Pacífico**  
Singapur  
Tel: 65-6518-1800

Si los productos presentados se usarán en un proceso potencialmente peligroso y/o riesgoso, deberá consultar con su representante de John Crane antes de su selección y uso. En aras del desarrollo continuo, las empresas de John Crane se reservan el derecho a modificar los diseños y las especificaciones sin previo aviso. Es peligroso fumar mientras se manejan productos hechos con PTFE. Los productos viejos y nuevos de PTFE no se deben incinerar. Certificados bajo las normas ISO 9001 e ISO 14001, detalles disponibles bajo pedido.