

# MANUAL DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

---

SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE ACEITE CIRCULANTE

MODELO

OMM

OLM



# CÓMO IDENTIFICAR SU SISTEMA

IOM216308-004

El sistema de calentamiento HOTSTART está diseñado para calentar líquidos con el fin de utilizarlos en propulsión marítima, grupos electrógenos diésel, locomotoras, compresión de gas o cualquier aplicación con motores grandes. El sistema ya tiene el cableado tendido, la tubería instalada y está montado sobre una placa de acero. Cada sistema de calentamiento tiene una placa de identificación que incluye el número de pieza y el número de serie.

Cuando pida piezas de repuesto, asegúrese de indicar el **NÚMERO DE MODELO** y el **NÚMERO DE SERIE** de su sistema, que se encuentran en la placa de identificación de su sistema de calentamiento y en la etiqueta siguiente:



<b>HOTSTART.</b> 	<b>SPOKANE, WA U.S.A.</b>	CUANDO PIDA PIEZAS DE REPUESTO, INDIQUE SU NÚMERO DE SERIE
MODELO _____		
VOLTIOS _____	HERCIOS _____	
AMPERIOS _____	FASE _____	
VOLTIOS DEL CIRCUITO DE CONTROL _____		
AMPERIOS DEL CIRCUITO DE CONTROL _____	<b>MÁX.</b>	
NÚMERO DE SERIE _____		PATENTES ESTADOUNIDENSES 4,245,593, 4,249,491 PATENTES CANADIENSES 1,087,473, 1,082,541
<b>PRECAUCIÓN</b> ABRA LOS CIRCUITOS ANTES DE TRABAJAR EN ESTE EQUIPO O QUITAR LAS CUBIERTAS. MANTENGA LAS CUBIERTAS BIEN CERRADAS MIENTRAS LOS CIRCUITOS ESTÉN RECIBIENDO CORRIENTE.		

**NOTA:** Placa de identificación de sistema de calentamiento típica. Su placa de identificación puede variar.

## INFORMACIÓN DE GARANTÍA

Para conocer la información de la garantía, ingrese en [www.hotstart.com](http://www.hotstart.com) o llame a nuestro departamento de atención al cliente al **+509-536-8660**. Cuando llame al departamento de garantía, tenga listo el **NÚMERO DE MODELO** y **NÚMERO DE SERIE**.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

HOTSTART Manufacturing, Inc. es propietaria de todas las marcas comerciales y los materiales que puedan estar protegidos por derechos de autor contenidos en el presente; todos los derechos están reservados; no se autoriza forma alguna de reproducción sin el previo consentimiento por escrito de HOTSTART Manufacturing, Inc.

**Oficina Corporativa y Planta de Manufactura**  
5723 E. Alki Ave.  
Spokane, WA 99212, EE. UU.  
**+509-536-8660**  
[sales@hotstart.com](mailto:sales@hotstart.com)

**Oficina de Petróleo y Gas**  
21732 Provincial Blvd.  
Suite 170  
Katy, TX 77450, EE. UU.  
**+281-600-3700**  
[oil.gas@hotstart.com](mailto:oil.gas@hotstart.com)

**Oficina de Europa**  
HOTSTART GmbH  
Am Turm 86  
53721 Siegburg, Alemania  
**+49-2241-12734-0**  
[europe@hotstart.com](mailto:europe@hotstart.com)

**Oficina de Asia Pacífico**  
HOTSTART Asia Pacific Ltd.  
2-27-15-4F Honkomagome  
Bunkyo-ku, Tokio  
113-0021, Japón  
**+81-3-6902-0551**  
[apac@hotstart.com](mailto:apac@hotstart.com)

# INFORMACIÓN DE SEGURIDAD IMPORTANTE

## ADVERTENCIA



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

**Peligro eléctrico:** Solo personal calificado debe llevar a cabo los trabajos con electricidad, y de acuerdo con los códigos nacionales, estatales y locales.

## PRECAUCIÓN

**Lea las instrucciones con atención:** La seguridad de todo sistema que incorpore este calentador es responsabilidad de quien lo monte. La seguridad y el uso apropiado de este calentador dependen de que el instalador siga procedimientos de ingeniería seguros. Si el equipo se utiliza de una manera diferente de la especificada por el fabricante, la protección que ofrece puede verse afectada. Deben cumplirse todas las normas de seguridad eléctrica aplicables que hayan definido los organismos locales competentes. (Si está en un país de la Unión Europea, consulte la directiva de la UE 2014/35/UE).

- **Lea con atención:** Quienes instalen y utilicen este equipo deben estar por completo familiarizados con las instrucciones del presente manual antes de comenzar a trabajar.
- **Superficies calientes:** Evite el contacto con el sistema mientras esté en servicio. Algunas superficies pueden permanecer calientes aunque el sistema no esté recibiendo alimentación.
- **Manera apropiada de elevarlo:** Para mover este equipo debe utilizarse el aparejo y el equipo de seguridad apropiados. No eleve el sistema de calentamiento por medio de cordones, conductos eléctricos o cables. Antes de intentar moverlo, elabore un plan. Los lugares de elevación apropiados de cada sistema están identificados; utilícelos cuando lo eleve y lo monte.
- **Equipo giratorio:** El sistema de calentamiento puede encenderse de manera automática y sin advertencia. Evite el contacto a menos que haya instalado un bloqueo en el panel de servicio.
- **Conexión a tierra:** El calentador debe contar con una conexión apropiada a tierra (conductor de protección conectado a tierra).
- **Limitación de sobrecorrientes:** Un dispositivo protector contra sobrecorrientes apropiado debe proteger la fuente de alimentación.
- **Desconexión de la alimentación:** Es obligatorio tener un medio para desconectar el calentador de la alimentación eléctrica. Por razones de seguridad y facilidad de uso, HOTSTART recomienda colocar un interruptor o cortacircuitos cerca del calentador.

## AVISO

**Solo para países de la Unión Europea:** Equipo clasificado para las condiciones enumeradas en la norma EN 61010-1 1.4.1 Clasificación de protección de acceso IP54. (En aplicaciones específicas deben seguir condiciones especiales).

# ÍNDICE

## 1 GENERALIDADES | 1

- 1.1 Componentes del sistema de calentamiento | 1
- 1.2 Generalidades sobre el uso | 2

## 2 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA | 3

- 2.1 Instalación de la tubería de aceite | 4
  - 2.1.1 Suministro de aceite | 4
  - 2.1.2 Retorno de aceite | 4
  - 2.1.3 Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite | 4
- 2.2 Sistemas presurizados | 4
- 2.3 Ilustración de la tubería de aceite | 5
- 2.4 Montaje | 6
  - 2.4.1 Tanque y bomba | 6
- 2.5 Conexiones eléctricas | 6
  - 2.5.1 Alimentación principal | 6
  - 2.5.2 Verificación de la rotación del motor | 6
  - 2.5.3 Conexiones de la interfaz del cliente | 7

## 3 COMPONENTES Y USO DEL SISTEMA | 8

- 3.1 componentes del sistema | 8
  - 3.1.1 Interruptor local/apagado/remoto | 8
  - 3.1.2 Botón START PRIME | 8
  - 3.1.3 Indicador de presión/temperatura del aceite | 8
  - 3.1.4 Válvula de alivio de presión | 8
- 3.2 Componentes internos de la caja de control | 9
  - 3.2.1 Interruptor de protección del motor (IPM) | 9
  - 3.2.2 Relé de control de temperatura (RCT) máxima | 9
  - 3.2.3 Relé de control de temperatura (RCT) de control | 9
- 3.3 Puesta en marcha del sistema de calentamiento | 10
  - 3.3.1 Procedimiento de primer funcionamiento | 10

## 4 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS | 10

- 4.1 Fallas | 10
  - 4.1.1 Fallas del aceite | 10
- 4.2 Mantenimiento del sistema | 11
  - 4.2.1 Conexiones de las tuberías | 11
  - 4.2.2 Conexiones eléctricas | 11
  - 4.2.3 Montaje del sistema | 11
  - 4.2.4 Contactores magnéticos | 11
  - 4.2.5 Cierre hermético de la bomba | 11
  - 4.2.6 Lubricación del motor | 11
  - 4.2.7 Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite | 11
  - 4.2.8 Indicador de presión/temperatura del aceite | 11
  - 4.2.9 Inhibidor de corrosión volátil (ICV) | 11
  - 4.2.10 Relé de control de temperatura (RCT) | 12
  - 4.2.11 Detector de temperatura de resistencia (DTR) | 13
  - 4.2.12 Tanque de calefacción/elemento calentador | 14
  - 4.2.13 Rearmado del elemento calentador y el tanque de calentamiento | 14
- 4.3 Mantenimiento recomendado | 16
- 4.4 Requisitos de almacenamiento | 16
- 4.5 Solución de problemas | 17

(esta página se dejó en blanco de manera intencional)

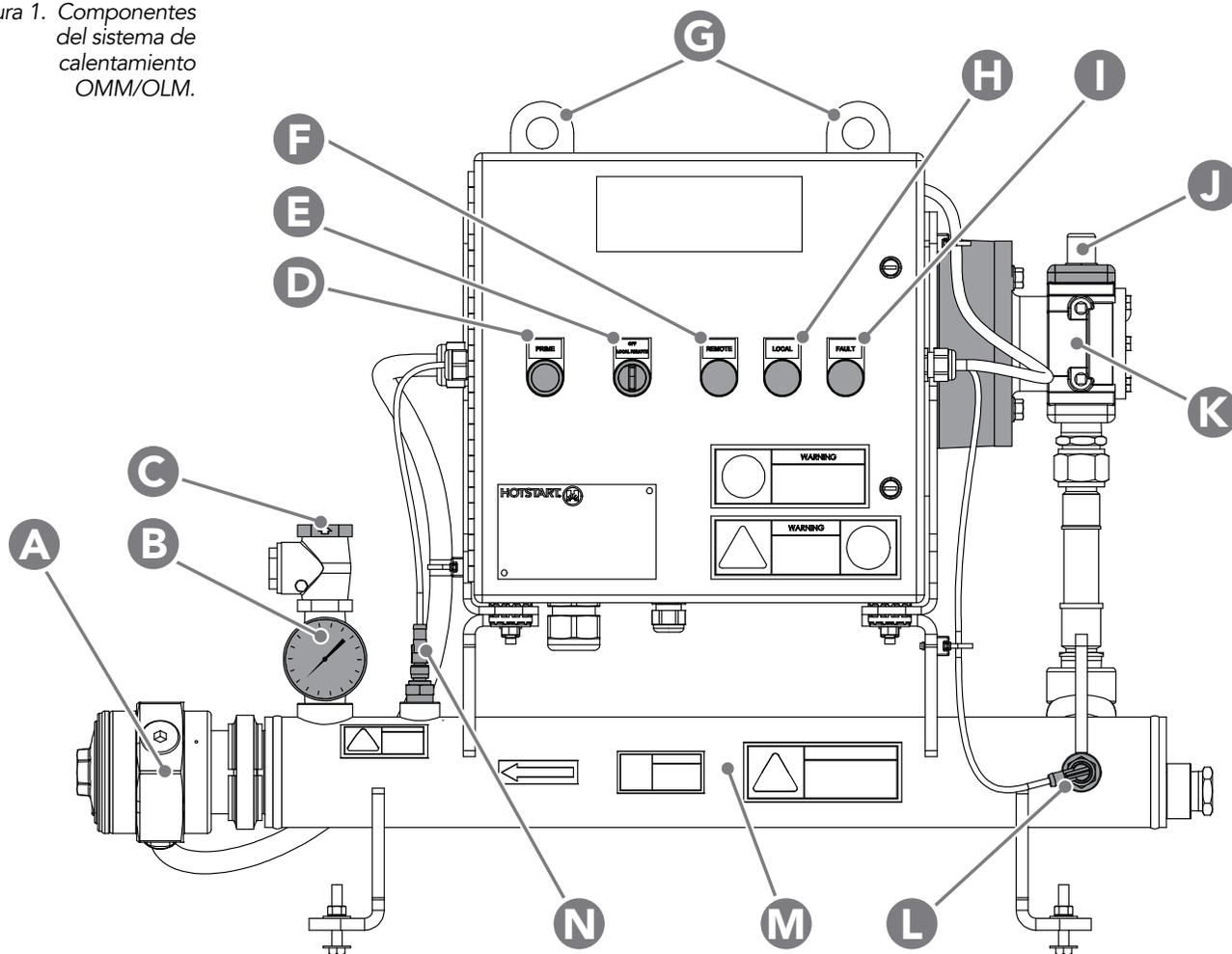
# 1 GENERALIDADES

## 1.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO

El sistema de calentamiento OMM/OLM consta de los siguientes componentes principales: Consulte la Figura 1.

**NOTA:** Las ilustraciones de los componentes son solo de referencia y no están hechas a escala. Consulte las dimensiones y las especificaciones en los dibujos de las piezas.

Figura 1. Componentes del sistema de calentamiento OMM/OLM.



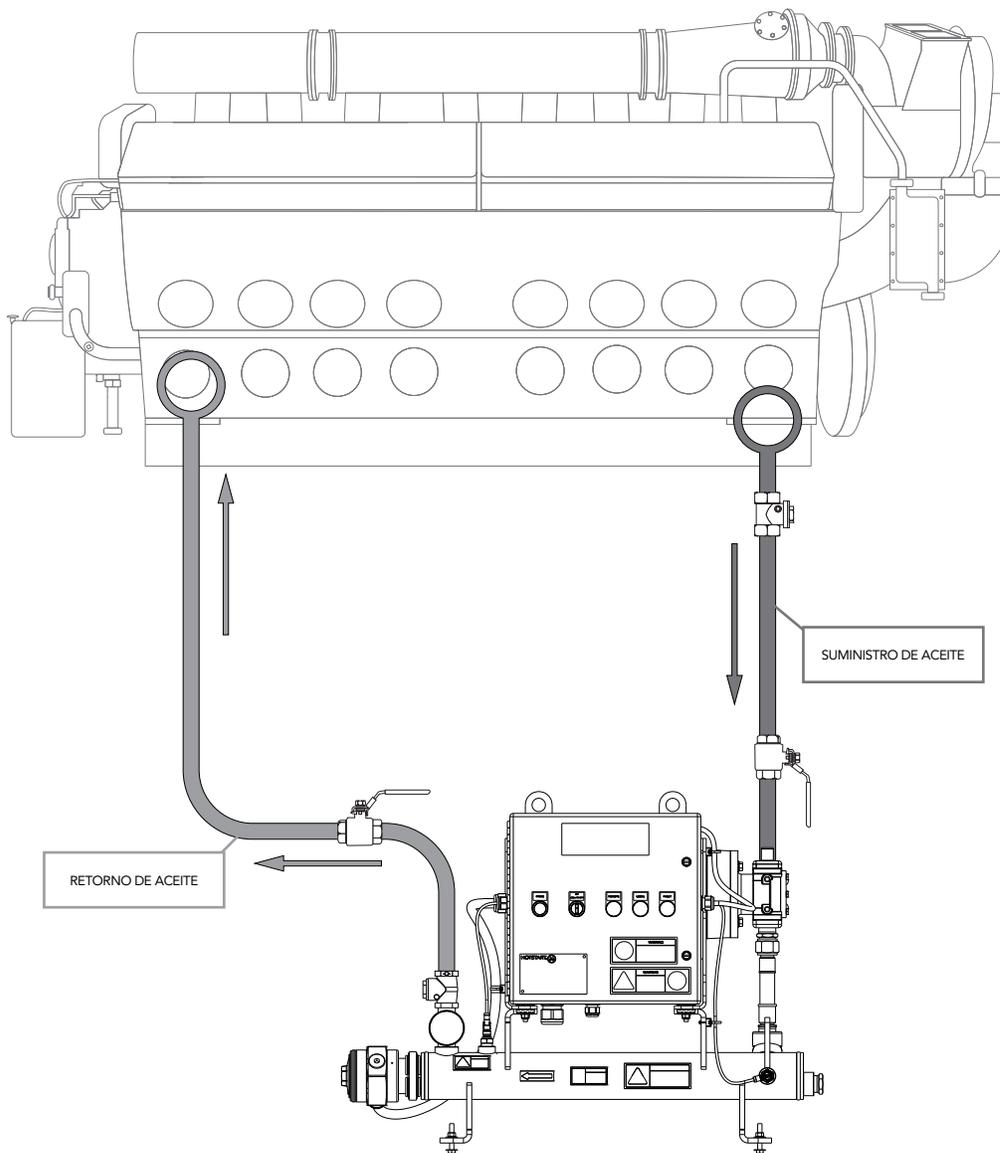
- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| A. Conjunto de elemento             | J. Entrada de la bomba de aceite (1.0" NPT)                |
| B. Indicador de presión/temperatura | K. Conjunto de bomba y motor                               |
| C. Salida de aceite (1.0" NPT)      | L. Detector de temperatura de resistencia (DTR) de control |
| D. BOTÓN START PRIME                | M. Tanque de calefacción                                   |
| E. INTERRUPTOR LOCAL/APAGADO/REMOTO | N. Detector de temperatura de resistencia (DTR) máxima     |
| F. Luz de REMOTO                    |  |
| G. Puntos de elevación              |  |
| H. Luz de LOCAL                     |  |
| I. Luz de FALLA                     |  |

## 1.2 GENERALIDADES SOBRE EL USO

El sistema de calentamiento OMM/OLM está diseñado para mantener el aceite del motor a temperatura óptima mientras el motor está apagado. El sistema de calentamiento puede ser activado localmente o mediante un control remoto opcional (consulte la **SECCIÓN 2.6**). El sistema de calentamiento OMM/OLM debe desactivarse en el momento en el que el motor se ponga en marcha.

Durante el funcionamiento del sistema de calentamiento, una bomba de engranajes giratoria toma aceite del cárter y lo fuerza a través del tanque de calefacción a la línea de retorno de aceite. La bomba de aceite circula líquido de manera continua. Para mantener una temperatura constante del líquido, los elementos calentadores se encienden y se apagan en ciclos en el punto de control de temperatura que haya seleccionado el usuario.

Una válvula de retención (sin retorno) de línea de retorno (incluida en la unidad OMM/OLM e instalada en la salida) y una válvula de retención (sin retorno) de línea de suministro (que adquiere e instala el usuario cerca del puerto de succión de aceite) evitan el reflujó mientras el motor está en funcionamiento. Cuando el motor está apagado, el sistema de calentamiento debe ser activado localmente o remotamente para reanudar el mantenimiento de la temperatura óptima del líquido.



*Figura 2. Resumen de funcionamiento del OMM/OLM, donde se muestra la circulación del aceite. Mientras los elementos calentadores se encienden y se apagan en ciclos para mantener la temperatura preestablecida, la bomba hace circular líquido continuamente durante el funcionamiento.*

*Las ilustraciones de los componentes son solo de referencia y no están hechas a escala. Consulte las dimensiones y las especificaciones en los dibujos de las piezas.*

## 2 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

### PRECAUCIÓN

**Peligro de presión:** Cuando las válvulas de aislamiento estén cerradas, se debe cortar la alimentación eléctrica y bloquear el panel de servicio. El no hacerlo, podrían dañarse los componentes del sistema de calentamiento, dañar el aceite de lubricación, producirse fugas de líquido o descargas inesperadas de líquido calentado.

**Peligro de sobrecalentamiento:** Después de haber terminado de instalar la línea, llene los niveles de líquido para compensar el líquido utilizado para llenar las líneas y el tanque de calefacción. No use el sistema de calentamiento sin líquido. Posicione el tanque de calefacción de manera a asegurarse de que esté totalmente lleno de líquido mientras esté en funcionamiento.

**Cebado de la bomba:** llene la línea de suministro con líquido. La bomba es autocebante. Sin embargo, antes de ponerla en marcha, debe haber líquido en la bomba. El aire atrapado en la bomba la daña y daña su cierre hermético.

**Daño del cierre hermético de la bomba:** no reduzca la línea de suministro de aceite a un diámetro interior menor que la entrada de la bomba, pues se dañará su cierre hermético.

**Válvula de retención:** HOTSTART recomienda instalar una válvula de retención de clapeta o una válvula de retención uniflujo suministrada por el usuario para evitar que el aceite regrese al cárter de aceite. Si la bomba se instala por encima del nivel mínimo de aceite, **debe** instalarse una válvula de retención.

**Válvula de alivio de presión:** Si el sistema de calentamiento OMM/OLM va ser utilizado con un sistema cerrado de líquido presurizado, debe instalarse en la tubería de salida del sistema una válvula de alivio de presión adicional suministrada por el usuario. La tubería de la válvula de alivio de presión suministrada por el usuario debe dirigirse de regreso al cárter de aceite, al tanque de aceite o a la presión atmosférica. No dirija la tubería de alivio de presión de regreso al tanque del sistema de calentamiento.

**Válvulas de aislamiento:** HOTSTART recomienda instalar válvulas esféricas de paso único para aislar el sistema de calentamiento con el fin de hacer mantenimiento del sistema o del motor sin quitar el aceite.

## 2.1 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE ACEITE

### AVISO

**Rotación de la bomba (solo trifásica):** En aplicaciones trifásicas, antes de introducir líquido en la bomba revise que la rotación de la bomba sea la correcta (*consulte la SECCIÓN 2.5.2*). Si la rotación es en el sentido inverso mientras se llena la bomba con líquido, causará daños en el cierre hermético de la bomba.

### 2.1.1 SUMINISTRO DE ACEITE

El paso más importante para garantizar la longevidad del sistema de calentamiento es la instalación de una línea de suministro de aceite corta y recta con una restricción de flujo mínima. Cuando instale la línea de suministro de aceite del sistema OMM/OLM, consulte las siguientes pautas de HOTSTART:

- Dada la mayor viscosidad del aceite de lubricación, la línea de suministro de aceite debe ser lo más corta y recta posible. Todo codo de 90° reduce la longitud máxima recomendada para la línea de suministro de aceite. *Consulte la Tabla 1* para las recomendaciones de suministro de aceite para OMM/OLM de HOTSTART:

ENTRADA DE LA BOMBA	DIÁMETRO INTERIOR DE LA MANGUERA	LONGITUD MÁX. DE LA LÍNEA	CANTIDAD MÁX. DE CODOS
1 pulgada (2.54 cm) NPT	1-1/2 pulg. (3.81 cm)	20 pies (6 metros)	4

Tabla 1. Diámetros internos de manguera, longitudes de línea y cantidades de codos que recomienda HOTSTART para las líneas de suministro de aceite del sistema OMM/OLM.

**NOTA:** Cada par adicional de codos de 90° reducirá la longitud máxima recomendada de la línea en 5 pies (1.5 metros). Para reducir al mínimo la restricción del flujo, HOTSTART recomienda utilizar curvas abiertas o empalmes de 45°.

- Como mínimo, ajuste el tamaño de la línea de suministro de aceite a la entrada de la bomba. **¡AVISO!** No reduzca el diámetro interior de la línea de suministro pues se dañará el cierre hermético de la bomba.

**NOTA:** Para maximizar el flujo e instalar la línea de suministro más larga posible, instale una manguera con el diámetro interior más grande que resulte práctico; HOTSTART recomienda utilizar, en la mayoría de las instalaciones, una manguera con un diámetro interior más grande que el tamaño de la entrada de la bomba.

- Instale el puerto de succión de aceite lo más bajo posible en el cárter de aceite. **¡AVISO!** Evite instalar el puerto de succión de aceite en un lugar que pueda permitir que ingresen partículas o sedimento en el sistema de calentamiento.
- HOTSTART recomienda instalar una válvula de retención de paso único (sin retorno) suministrada

por el usuario para evitar que el aceite fluya hacia el cárter. Instale la válvula de retención lo más cerca posible del puerto de suministro de aceite.

### 2.1.2 RETORNO DE ACEITE

Cuando instale la línea de retorno de aceite del sistema OMM/OLM, consulte las siguientes pautas de HOTSTART:

- Como mínimo, ajuste el tamaño de la línea de retorno de aceite a la salida del sistema de calentamiento. **¡AVISO!** No reduzca el diámetro interior de la línea de retorno.
- Instale el puerto de descarga de aceite cerca de la bomba de aceite del motor o en el extremo opuesto del cárter de aceite.

### 2.1.3 VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE LA BOMBA DE ACEITE

La válvula de alivio de presión de la bomba de aceite está dentro de la bomba y libera presión del lado de descarga de la bomba hacia su lado de succión a 75 psi (525 kPa). No se necesita tubería para este componente.

## 2.2 SISTEMAS PRESURIZADOS

### PRECAUCIÓN

**Peligro de presión:** El sistema de calentamiento OMM/OLM está clasificado para una presión máxima de 125 psi (862 kPa). El exceso de presión puede provocar una fuga inesperada de líquido calentado.

Si el sistema de calentamiento va ser utilizado con un sistema cerrado de líquido presurizado, HOTSTART requiere lo siguiente:

- Deben instalarse válvulas de aislamiento adicionales suministradas por el usuario (por ejemplo, válvulas solenoides) en las líneas de suministro y de retorno de aceite para aislar el sistema de calentamiento de presiones superiores a 125 psi (862 kPa).
- **Debe** instalarse una válvula de alivio de presión en la tubería de salida del sistema de calentamiento, suministrada por el usuario. La tubería de la válvula de alivio de presión suministrada por el usuario debe dirigirse de regreso al cárter de aceite, al tanque de aceite o a la presión atmosférica. No dirija la tubería de alivio de presión de regreso al tanque del sistema de calentamiento.

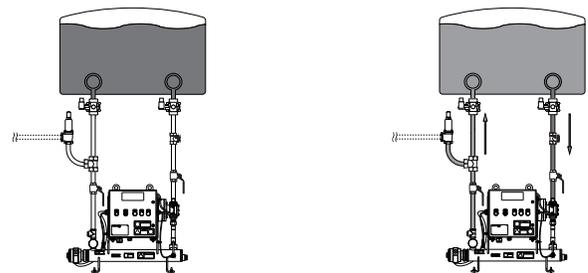
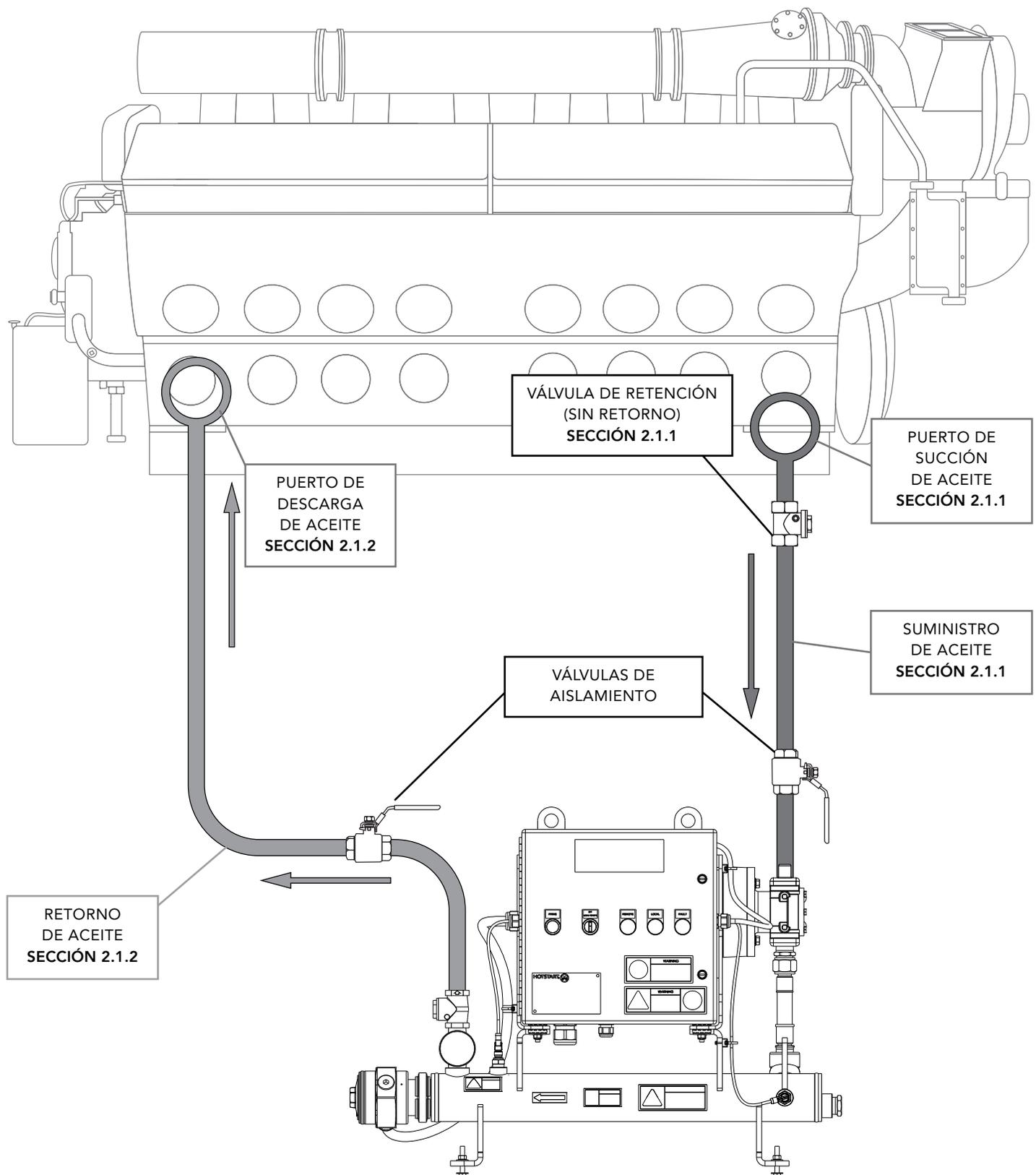


Figura 3. Funcionamiento del sistema OMM/OLM en un sistema presurizado cerrado. Cuando el sistema presurizado está activo (izquierda), las válvulas electromagnéticas aíslan el sistema de calentamiento de las presiones excesivas. Cuando el sistema está en un estado de espera no presurizado (derecha), las válvulas electromagnéticas se abren.

## 2.3 ILUSTRACIÓN DE LA TUBERÍA DE ACEITE

**NOTA:** Las ilustraciones de los componentes son solo de referencia y no están hechas a escala. Consulte las dimensiones y las especificaciones en los dibujos de las piezas.



## 2.4 MONTAJE

### ⚠ PRECAUCIÓN

**Peligro de elevación:** Para mover este equipo debe utilizarse el aparejo y el equipo de seguridad apropiados. No eleve el sistema de calentamiento por medio de cordones, conductos eléctricos o cables. Antes de intentar moverlo, elabore un plan. Los lugares de elevación apropiados de cada sistema están identificados; utilícelos cuando lo eleve y lo monte.

**Peligro de sobrecalentamiento:** Cuando monte el tanque de calefacción, posicione el tanque de manera de asegurarse de que esté totalmente lleno de líquido mientras esté en funcionamiento.

### AVISO

**Daño del sistemas de calentamiento:** La vibración del motor daña el sistema de calentamiento; aísele el sistema de las vibraciones. Nunca monte el sistema de calentamiento o sus componentes directamente sobre el motor. Si el sistema de calentamiento fue instalado con tubos rígidos, utilice una sección de manguera flexible para el puerto de suministro y el puerto de retorno de manera de aislar el sistema de las vibraciones del motor.

**Peligro de montaje inadecuado:** Antes de montar el sistema, consulte los dibujos de componentes del sistema de calentamiento. Si no se lo monta como corresponde, el sistema de calentamiento quedará inestable.

### 2.4.1 TANQUE Y BOMBA

Monte el calentador en orientación horizontal con el tanque de calefacción directamente debajo de la caja de control y la bomba. Consulte la posición de montaje en los dibujos. Cuando instale el sistema de calentamiento, tenga en cuenta que el tanque requiere una separación mínima de 37 pulgadas (94 cm) para quitar el elemento para su mantenimiento. Consulte la SECCIÓN 5.2.12.

## 2.5 CONEXIONES ELÉCTRICAS

### ⚠ ADVERTENCIA



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

**Peligro eléctrico:** Todos los trabajos de cableado debe realizarlos personal calificado conforme a los códigos nacionales, estatales y locales. Todos los sistemas deben conectarse a tierra según el Código Eléctrico Nacional. Si no se realiza una descarga a tierra apropiada, pueden producirse descargas eléctricas.

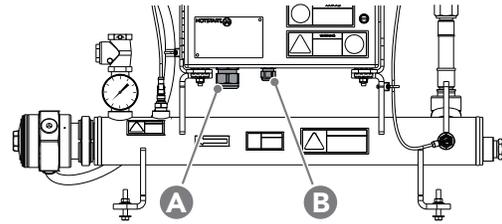


Figura 4. Parte inferior del OMM/OLM, donde se muestra la entrada de alimentación principal (A) y la entrada de cableado de la interfaz del cliente (B).

### 2.5.1 ALIMENTACIÓN PRINCIPAL

1. Conecte la alimentación especificada desde el cortacircuitos suministrado por el usuario a los bloques de terminales ubicados en la caja de control principal. Consulte la Figura 5.

**NOTA:** La fuente de alimentación especificada debe estar entre el 10 % por encima y el 10 % por debajo de la tensión nominal.

**NOTA:** El cortacircuitos debe estar cerca del sistema de calentamiento y debe poder accederse a él con facilidad. HOTSTART recomienda conectar el sistema de calentamiento a un cortacircuitos con un valor nominal del 125 % de la carga máxima del sistema.

**NOTA:** La alimentación principal activa los elementos calentadores y las bombas de circulación. Para activar el circuito de control se utiliza un transformador. El transformador y los circuitos de control están protegidos contra sobrecargas.

➤ En aplicaciones trifásicas, use los bloques de terminales marcados como L1, L2 y L3.

➤ En aplicaciones monofásicas, use los bloques de terminales marcados como L1 y L2 o L y N.

2. Conecte el cable a tierra de la alimentación principal al terminal de tierra o el bloque de tierra del panel eléctrico ubicado dentro de la caja eléctrica.

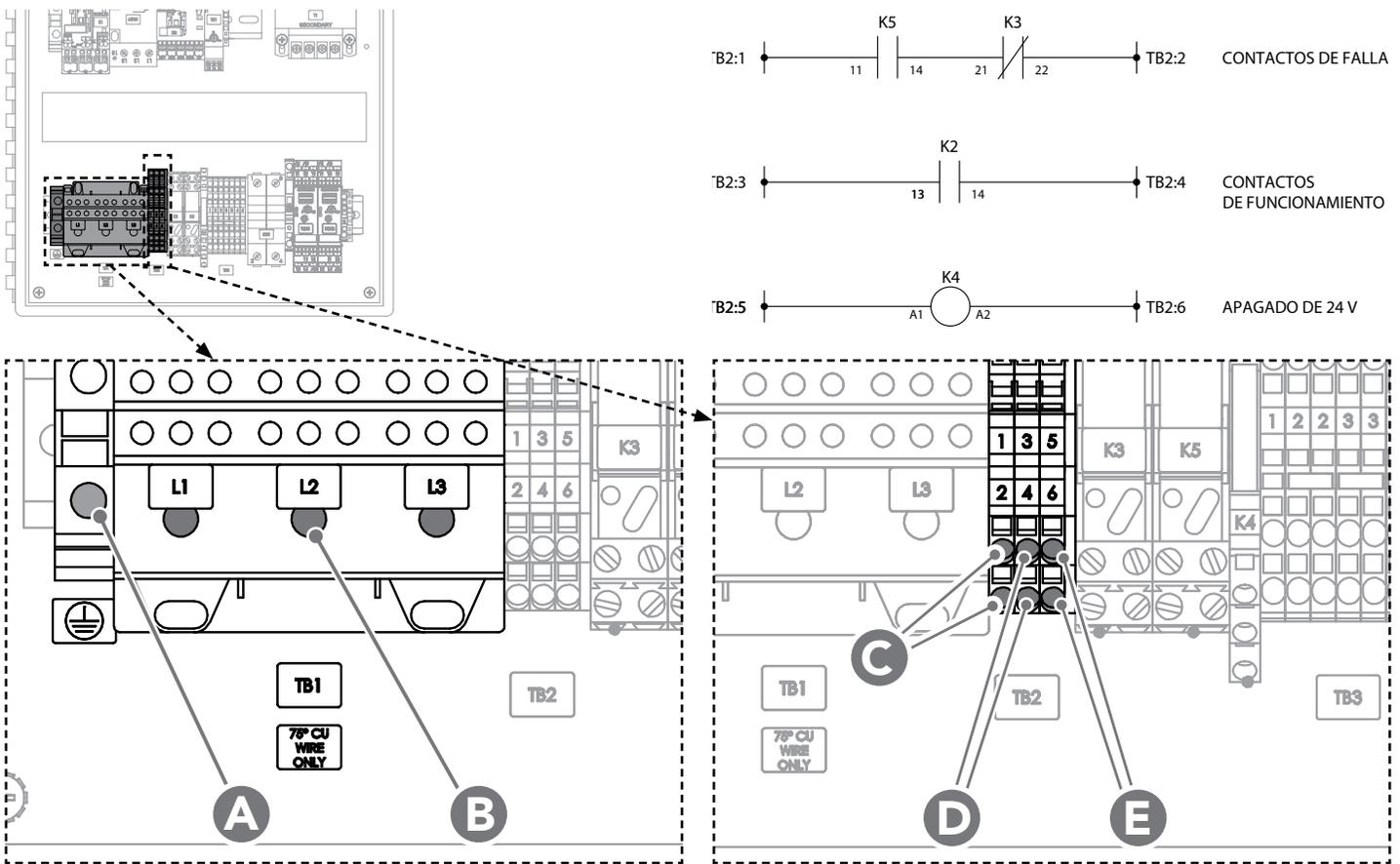
### 2.5.2 VERIFICACIÓN DE LA ROTACIÓN DEL MOTOR

#### AVISO

**Rotación de la bomba (solo trifásica):** En aplicaciones trifásicas, antes de introducir líquido en la bomba, revise que la rotación sea la correcta. Si la rotación es en el sentido inverso mientras se llena la bomba con líquido, causará daños en el cierre hermético de la bomba.

**Daño de la bomba:** No deje que el conjunto del motor y la bomba funcionen durante más de unos pocos segundos sin líquido. Hacer funcionar un motor o una bomba durante un período prolongado sin que estén por completo llenos de líquido podría dañar su cierre hermético.

Los siguientes procedimientos son solo para aplicaciones trifásicas. El cableado de los sistemas monofásicos viene tendido de fábrica para garantizar que el motor de la bomba rote en la dirección correcta.



- A. Bloque a tierra de alimentación principal
- B. Bloque de terminales de alimentación principal
- C. Señal de falla
- D. Señal de funcionamiento del motor
- E. Detención del encendido/apagado remoto de 24 V CC

1. Con la alimentación principal conectada al sistema de calentamiento (consulte la **SECCIÓN 2.5.1**), mantenga oprimido el botón **START PRIME** mientras observa la rotación del ventilador del motor de la bomba ubicado en la parte trasera del motor. Consulte la rotación correcta en la calcomanía de rotación del motor.

- Si la bomba del motor no gira en la dirección correcta, desconecte la alimentación e intercambie dos cables eléctricos cualesquiera del bloque de terminales de la alimentación principal (**L1**, **L2**, **L3**). Conecte de nuevo la alimentación. Repita el paso 1 para asegurarse de que el motor rote en la dirección correcta.

### 2.5.3 CONEXIONES DE LA INTERFAZ DEL CLIENTE

Esquema eléctrico de referencia con las ubicaciones adecuadas del cableado; las siguientes ilustraciones son ubicaciones típicas de la interfaz del cliente. Consulte la *Figura 5*. Las siguientes conexiones de la interfaz del cliente se encuentran disponibles para el control y el monitoreo remotos:

Figura 5. Alimentación principal y conexiones de la interfaz del cliente tal como se muestran en la caja de control del OMM/OLM. Esquema eléctrico de referencia con las ubicaciones adecuadas del cableado; las siguientes ilustraciones son ubicaciones típicas de la interfaz del cliente.

- **TB2:1/TB2:2**  
**Señal de falla (C)**  
La señal de falla indica la detención del sistema de calentamiento, provocada por el relé de control de temperatura máxima o el interruptor de protección del motor (consulte la **SECCIÓN 5.1**).
- **TB2:3/TB2:4**  
**Señal de funcionamiento del motor (D)**  
La señal de funcionamiento del motor indica que el motor de la bomba está en funcionamiento. Si no hay señal, el motor de la bomba no está funcionando.
- **TB2:5/TB2:6**  
**Desconexión remota de 24 V CC (E)** del encendido/apagado  
Cuando está activada, la conexión de encendido/apagado remoto apaga el sistema de calentamiento. Cuando se la desactiva, se retoma el calentamiento normal. Utilice esta conexión para hacer funcionar a distancia el calentador cuando el interruptor **LOCAL/APAGADO/REMOTO** esté en **REMOTO**.

**NOTA:** La conexión de **detención de 24 V de CC** viene **NC (normalmente cerrada)** de fábrica; consulte las instrucciones para pasarla a **NA (normalmente abierta)** en el esquema de cableado del sistema.

### 3 COMPONENTES Y USO DEL SISTEMA

La siguiente es una descripción operativa de las piezas estándares del sistema.

**NOTA:** Las piezas de la caja de control pueden variar según la configuración específica del sistema adquirido.

#### 3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA

##### 3.1.1 INTERRUPTOR LOCAL/APAGADO/REMOTO

- **LOCAL** – El sistema está **encendido**. Este modo es independiente del relé de control remoto. Se encenderá la luz **LOCAL**.
- **APAGADO** – El sistema está **apagado**.
- **REMOTO** – El sistema se **encenderá** o **apagará** mediante el relé de control remoto. Consulte la **SECCIÓN 2.6**. Se encenderá la luz **REMOTO**.

##### 3.1.2 BOTÓN START PRIME

Mantenga pulsado el botón **START PRIME** para alimentar el motor de la bomba con el fin de quitar el aire del sistema de calentamiento sin proporcionar alimentación eléctrica a los elementos. El botón **START PRIME** también puede utilizarse para verificar que el motor de la bomba gire en el sentido correcto (consulte la **SECCIÓN 2.5.2**).

##### 3.1.3 INDICADOR DE PRESIÓN/TEMPERATURA DEL ACEITE

El modelo OMM/OLM cuenta con un indicador de presión/temperatura montado en la salida del tanque de calefacción. Dicho indicador muestra el aumento de la presión cuando se pulsa el botón **START PRIME** para activar el motor de la bomba o durante el funcionamiento normal. El indicador también muestra la temperatura del líquido en ese momento.

**NOTA:** La presión de funcionamiento del sistema puede variar según la configuración del motor.

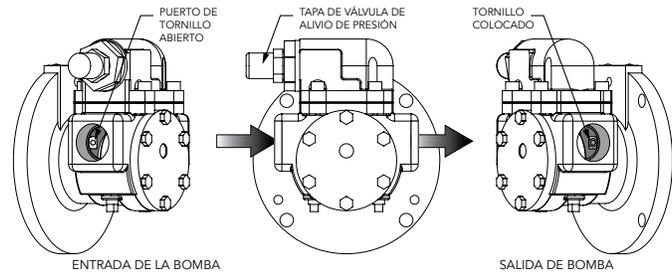
##### 3.1.4 VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN

###### **PRECAUCIÓN**

**Válvula de alivio de presión:** Si el sistema de calentamiento OMM/OLM va a utilizarse con un sistema de líquido presurizado, debe instalarse en la tubería de salida del sistema una válvula de alivio de presión adicional suministrada por el usuario. La tubería de la válvula de alivio de presión suministrada por el usuario debe dirigirse de regreso al cárter de aceite o a la presión atmosférica. No dirija la tubería de alivio de presión de regreso al tanque del sistema de calentamiento.

La válvula de alivio de presión de la bomba de aceite está dentro de la bomba y libera presión del lado de descarga de la bomba hacia su lado de succión a 75 psi (525 kPa). No se necesita tubería para este componente. La tapa de la válvula de alivio de presión debe apuntar siempre hacia el lado de entrada de la bomba. Cuando examine la bomba, observe que la salida estará designada por un tornillo. Consulte la **Figura 6**.

El sistema de calentamiento OMM/OLM está diseñado para no sobrepasar las 125 psi (862 kPa); no obstante, la bomba de aceite no debe sobrepasar las 75 psi (517 kPa). Si la válvula de alivio de presión está activada, la bomba seguirá generando caudal, pero no superará una presión de 75 psi (517 kPa).



**Figura 6.** Conjunto de bomba del sistema de calentamiento. Observe que la tapa de la válvula de alivio de presión siempre debe apuntar al lado de entrada de la bomba. El tornillo está colocado en el lado de salida de la bomba.

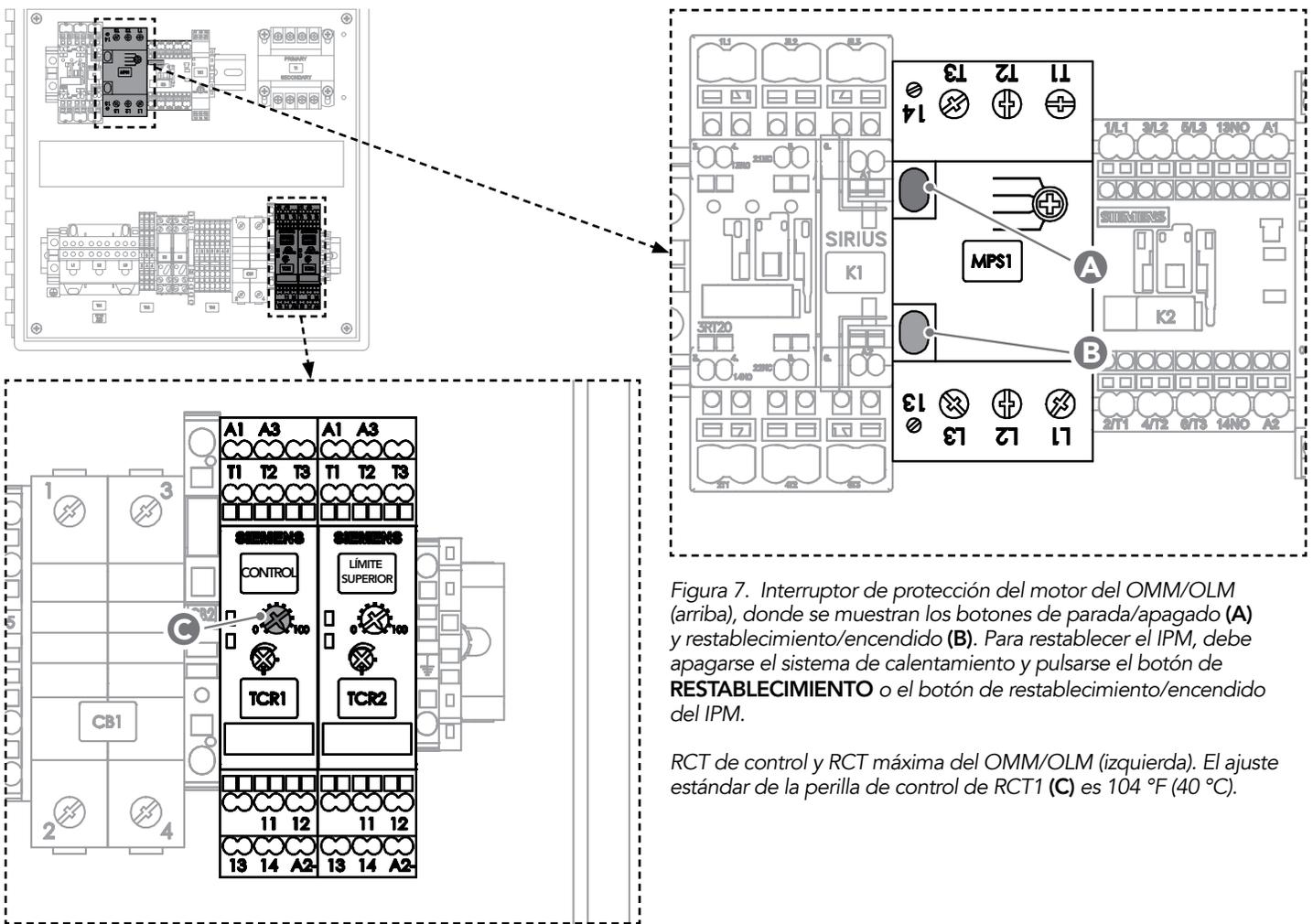


Figura 7. Interruptor de protección del motor del OMM/OLM (arriba), donde se muestran los botones de parada/apagado (A) y restablecimiento/encendido (B). Para restablecer el IPM, debe apagarse el sistema de calentamiento y pulsarse el botón de **RESTABLECIMIENTO** o el botón de restablecimiento/encendido del IPM.

RCT de control y RCT máxima del OMM/OLM (izquierda). El ajuste estándar de la perilla de control de RCT1 (C) es 104 °F (40 °C).

## 3.2 COMPONENTES INTERNOS DE LA CAJA DE CONTROL

### 3.2.1 INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN DEL MOTOR (IPM)

El interruptor de protección del motor (IPM) protege el motor de la bomba contra sobrecargas. Consulte la Figura 7. Cuando se envíe el IPM desde la fábrica, se lo ajustará al amperaje de carga completa del motor. Para restablecer el IPM, el interruptor **LOCAL/APAGADO/REMOTO** debe pasarse a **APAGADO** y el operador debe pulsar el botón de restablecimiento/encendido del IPM. Consulte la **SECCIÓN 5.1**.

### 3.2.2 RELÉ DE CONTROL DE TEMPERATURA (RCT) MÁXIMA

El relé de control de temperatura máxima RTC (RCT2) es un dispositivo de protección que previene el sobrecalentamiento del aceite. El relé de control de temperatura máxima utiliza un detector de temperatura de resistencia (DTR) situado cerca de la salida del tanque. La configuración predeterminada del relé de control de temperatura máxima es de 194 °F (90 °C) con una histéresis de 0 % y siempre debe estar al menos 18 °F (10 °C) por encima del punto de ajuste del RCT de control. En el control máximo no se utiliza histéresis de relé de control de temperatura máxima. Consulte la Figura 7.

### 3.2.3 RELÉ DE CONTROL DE TEMPERATURA (RCT) DE CONTROL

El RCT de control (RCT1) se utiliza para controlar la temperatura del aceite. El RCT de control utiliza un detector de temperatura de resistencia (DTR) que mide la temperatura del líquido cuando ingresa en el calentador. La configuración estándar del relé de control de temperatura (RCT1) es de 104 °F (40 °C) con una histéresis de 10 %. Consulte la Figura 7.

### 3.3 PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO

de funcionamiento del sistema puede variar según la configuración del motor.



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

#### AVISO

**Rotación de la bomba (solo trifásica):** en aplicaciones trifásicas, antes de introducir líquido en la bomba, revise que la rotación sea la correcta. Si la rotación es en el sentido inverso mientras se llena la bomba con líquido, se producirán daños en el cierre hermético de la bomba.

**Daño de la bomba:** No deje que el conjunto del motor y la bomba funcionen durante más de unos segundos sin líquido. Poner en funcionamiento una bomba que no esté por completo llena de líquido daña su cierre hermético.

**Funcionamiento adecuado de calentamiento:** Para el funcionamiento adecuado de calentamiento, el relé de control de temperatura máxima (RCT2) debe estar al menos 18 °F (10 °C) por encima del relé de control de temperatura de control (RCT1). Ello evita molestias por activación del circuito de temperatura máxima.

#### 3.3.1 PROCEDIMIENTO DE PRIMER FUNCIONAMIENTO

1. En aplicaciones trifásicas, asegúrese de haber revisado la rotación del motor antes de introducir líquido en la bomba (consulte la **SECCIÓN 2.5.2**).

**NOTA:** El cableado de los sistemas monofásicos viene tendido de fábrica para garantizar que el motor de la bomba rote en la dirección correcta. No es necesario revisar la rotación del motor.

2. Revise y ajuste todas las conexiones eléctricas y de tuberías.
3. Antes de abrir la alimentación eléctrica del sistema, asegúrese de que las válvulas de aislamiento estén **abiertas**.
4. Abra un tapón o una válvula de la tubería de la bomba o cerca de ella para purgar todo el aire atrapado en el sistema de calentamiento. Mantenga pulsado el botón START PRIME para liberar el aire que quede en las líneas.

**NOTA:** Cuando cebe la bomba, el indicador de presión debe mostrar un aumento de presión. La presión

5. Coloque el interruptor **LOCAL/APAGADO/REMOTO** en **LOCAL** o **REMOTO** para alimentar el sistema de calentamiento.
6. Cuando el funcionamiento sea satisfactorio, gire la perilla del relé de control de temperatura RCT1 a la temperatura de aceite de motor deseada. HOTSTART recomienda una temperatura de control del RCT1 de 104 °F (40 °C). La temperatura máxima del RCT2 debe establecerse en 194 °F (90 °C). Consulte la **SECCIÓN 3.6** y la **SECCIÓN 3.7**.

## 4 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### 4.1 FALLAS

#### 4.1.1 FALLAS DEL ACEITE

La luz de falla se encenderá si:

- El interruptor de protección del motor de la bomba de aceite se activó (IPM1).
- Se supera la temperatura máxima de aceite (RCT2).



Figura 8. Luz de falla tal como aparece en la caja de control del OMM/OLM.

Falla del motor de la bomba de aceite que haga que se active el interruptor de protección del motor (IPM1) apagará el sistema de calentamiento. Se transmitirá una señal de falla y la luz de falla se encenderá. Consulte la Figura 8. Si se produce dicha falla, el interruptor **LOCAL/APAGADO/REMOTO** debe establecerse en **APAGADO** y el operario debe pulsar el botón de restablecimiento/encendido del IPM para restablecer la falla. (Consulte la **SECCIÓN 3.5**).

Si se produce una falla que provoca alta temperatura, el controlador de temperatura máxima (RCT2) apagará el sistema de calentamiento, incluido el motor de la bomba. Se transmitirá una señal de falla y la luz de falla se encenderá. Para reiniciar el sistema, el interruptor **LOCAL/APAGADO/REMOTO** debe establecerse en **APAGADO** y después volver a ponerlo en la posición **LOCAL** o **REMOTO**, para que vuelva a ponerse en funcionamiento después de que la temperatura del aceite descienda por debajo del valor máximo preestablecido (consulte la **SECCIÓN 3.6**).

**NOTA:** Solo pueden producirse fallas de temperatura máxima cuando el elemento calentador recibe alimentación.

Para conocer otras soluciones de problemas, consulte la **SECCIÓN 5.5**.

## 4.2 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

### ADVERTENCIA



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

Para garantizar el funcionamiento sin problemas de su sistema de calentamiento, se proporcionan instrucciones para los siguientes procedimientos de mantenimiento. Para mantener el nivel de cumplimiento normativo del sistema de calentamiento original, las piezas de repuesto deben cumplir como mínimo con los requisitos de las piezas originales.

**NOTA:** Después de llevar a cabo el mantenimiento, consulte en la **SECCIÓN 4** los procedimientos de puesta en marcha del sistema.

### 4.2.1 CONEXIONES DE LAS TUBERÍAS

Revise cada cierto tiempo las conexiones de las tuberías para ver si hay fugas y, de ser necesario, ajústelas. Las conexiones flojas del lado de succión provocan fugas de caudal y cavitación en la bomba. También pueden hacer ingresar aire en el tanque de calefacción y provocar una falla del elemento.

### 4.2.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS

Las vibraciones pueden hacer que las terminales se aflojen. Ajuste todas las conexiones eléctricas al momento de la puesta en marcha. Revise las conexiones de nuevo una semana después. Ajuste todas las conexiones eléctricas cada tres meses.

### 4.2.3 MONTAJE DEL SISTEMA

Las vibraciones pueden hacer que los pernos de montaje se aflojen. Cada cierto tiempo revise y ajuste todos los pernos de montaje.

### 4.2.4 CONTACTORES MAGNÉTICOS

Los contactores magnéticos se utilizan como controles de activación de la tensión para los motores y los elementos calentadores de los sistemas de calentamiento HOTSTART. Los contactores utilizan bobinas de 120 o 240 voltios. Para verificar si tienen fallas, revise la continuidad en las conexiones de la bobina; las lecturas de circuito abierto o de corto directo indican una falla de la bobina del contactor.

Cada cierto tiempo deben inspeccionarse los contactos del contactor magnético en busca de soldaduras, erosión por arco y desgaste mecánico. Si se detecta alguna de las condiciones mencionadas, cambie el contactor magnético. HOTSTART recomienda cambiar los contactores cada cinco años.

### 4.2.5 CIERRE HERMÉTICO DE LA BOMBA

Si el cierre hermético de la bomba de aceite se desgasta,

se venden cierres herméticos de repuesto. Para garantizar que el cierre hermético de la bomba tenga una vida útil más larga, asegúrese de que las líneas de suministro no restrinjan demasiado el caudal (consulte la **SECCIÓN 2.1.1**) y haga funcionar el sistema de calentamiento veinte minutos por mes durante los períodos de baja actividad (consulte la **SECCIÓN 5.4**).

**NOTA:** Los cierres herméticos de repuesto vienen con instrucciones sobre cómo cambiarlos.

### 4.2.6 LUBRICACIÓN DEL MOTOR

Los motores se instalan con lubricación inicial. Si debe lubricar de nuevo el motor, consulte los intervalos recomendados del calendario de lubricación en las recomendaciones del fabricante. Consulte el tipo de lubricación recomendado en la placa del motor.

**NOTA:** Los motores nuevos instalados en sistemas de calentamiento almacenados durante un año o más pueden requerir una nueva lubricación. Consulte la **SECCIÓN 5.4**.

### 4.2.7 VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE LA BOMBA DE ACEITE

La válvula de alivio de presión de la bomba de aceite está dentro de la bomba y libera presión del lado de descarga de la bomba hacia su lado de succión. Esta parte no necesita mantenimiento.

### 4.2.8 INDICADOR DE PRESIÓN/TEMPERATURA DEL ACEITE

El indicador de presión/temperatura muestra el aumento de la presión cuando se mantiene pulsado el botón **START PRIME** para activar el motor de la bomba o durante el funcionamiento normal del calentador. El indicador también muestra la temperatura actual del líquido. Esta parte no necesita mantenimiento.

### 4.2.9 INHIBIDOR DE CORROSIÓN VOLÁTIL (ICV)

Cada caja de control viene con un inhibidor de corrosión volátil (VCI) que se debe cambiar una vez al año.

**NOTA:** Los VCI de sistemas de calentamiento que se almacenen durante períodos prolongados deberán cambiarse cada seis meses. Consulte la **SECCIÓN 5.4**.

## 4.2.10 RELÉ DE CONTROL DE TEMPERATURA (RCT)



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

Si el sistema de calentamiento OMM/OLM no mantiene la temperatura de control preestablecida deseada o constantemente indica una falla de temperatura máxima, es posible que sea necesario cambiar el RCT (relé de control de temperatura), el DTR (detector de temperatura de resistencia) o el cable del DTR. Para resolver este problema usted necesitará:

- Óhmetro
1. Cerrar la alimentación al sistema de calentamiento. Revisar el indicador de temperatura para asegurarse de que el líquido del tanque esté por debajo de los 122 °F (50 °C).
  2. Medir con el óhmetro la resistencia entre los terminales **T1** y **T2** del RCT. Consulte la Figura 9.
    - Si la resistencia medida es de **entre 80 y 120 ohmios**, continúe con el procedimiento de solución del problema. Continúe con el paso 3.
    - Si la resistencia es **menor que 80 ohmios o mayor que 120 ohmios**, comuníquese con HOTSTART para recibir ayuda.
  3. Utilice el óhmetro para verificar la continuidad entre los terminales **T2** y **T3** del RCT.
    - Si hay **continuidad** entre los terminales **T2** y **T3** del RCT y el OMM/OLM no mantiene la temperatura o indica constantemente una falla de temperatura máxima, debe cambiar el RCT. Comuníquese con HOTSTART para recibir ayuda.
    - Si **no hay continuidad** entre los terminales **T2** y **T3** del RCT, localice el DTR conectado del tanque de calefacción. Desenrosque el tapón del DTR. Consulte la Figura 11 y la Figura 12 en la página siguiente.

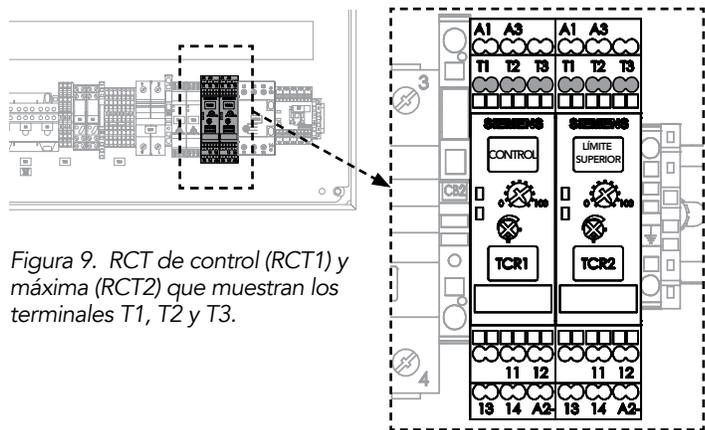


Figura 9. RCT de control (RCT1) y máxima (RCT2) que muestran los terminales T1, T2 y T3.

RCT	TIPO	Posición del DTR
RCT1	Aceite	Control
RCT2	Aceite	Control de temperatura máxima

Tabla 2. Tipos de RCT, configuración de temperatura predeterminada y posiciones correspondientes de DTR.

4. Con el óhmetro, toque las sondas que van a la **clavija 1** y la **clavija 3** del DTR. Consulte la Figura 10. Anote la resistencia. Toque las sondas que van a la **clavija 1** y la **clavija 4** del DTR para verificar la continuidad.
  - Si la resistencia entre la **clavija 1** y la **clavija 3** del DTR es de **entre 80 y 120 ohmios** y hay **continuidad** entre la **clavija 1** y la **clavija 4** del DTR, el DTR está funcionando como corresponde. Cambie el cable del DTR.
  - Si la resistencia entre la **clavija 1** y la **clavija 3** del DTR es de **entre 80 y 120 ohmios** o no hay **continuidad** entre la **clavija 1** y la **clavija 4** del DTR, el DTR no está funcionando como corresponde. Cambie el DTR. Consulte la **SECCIÓN 4.2.11**.

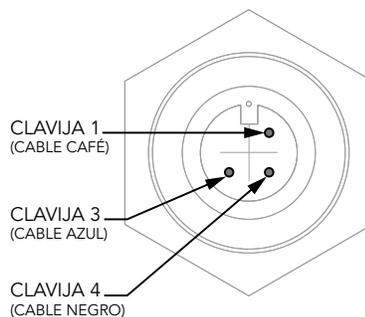


Figura 10. Clavijas 1, 3 y 4 del DTR. La resistencia entre la clavija 1 y la clavija 3 debe medir entre 80 y 120 ohmios. Debe haber continuidad entre la clavija 1 y la clavija 4.

## 4.2.11 DETECTOR DE TEMPERATURA DE RESISTENCIA (DTR)



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

Los detectores de temperatura de resistencia (DTR) de control o de temperatura máxima miden la temperatura para controlar la temperatura del líquido o para impedir que el sistema y el líquido se sobrecalienten. Para cambiar el detector de temperatura de resistencia (DTR), siga estos procedimientos.

**NOTA:** Antes de quitar o cambiar un DTR, asegúrese de que dicho dispositivo esté funcionando mal. Consulte la **SECCIÓN 4.2.10**.

1. Cerrar la alimentación al sistema de calentamiento. Deje que el líquido se enfríe.
2. Cierre las válvulas de aislamiento. Quite todo el fluido del tanque de calefacción de aceite. Localice el DTR que sea necesario cambiar. Consulte la Figura 11.
3. Desenrosque el tapón del DTR. Quite el tapón. Consulte la Figura 12.
4. Desatornille el DTR del tanque. Consulte la Figura 12.
5. Atornille de nuevo el DTR al tanque. Cuando lo ajuste, asegúrese de que el tapón quede alineado con la muesca hacia la parte superior del tanque. Consulte la Figura 13.
6. Coloque el tapón del DTR. Asegúrese de que esté bien alineado con la muesca. Empújelo hacia dentro con firmeza. Enrosque el tapón en el DTR para asegurarlo en su lugar.
7. Para asegurarse de instalarlo bien y de que la temperatura se regule como corresponde, conecte la alimentación y active el sistema de calentamiento. Consulte los procedimientos de puesta en marcha del sistema en la **SECCIÓN 3.3.1**.

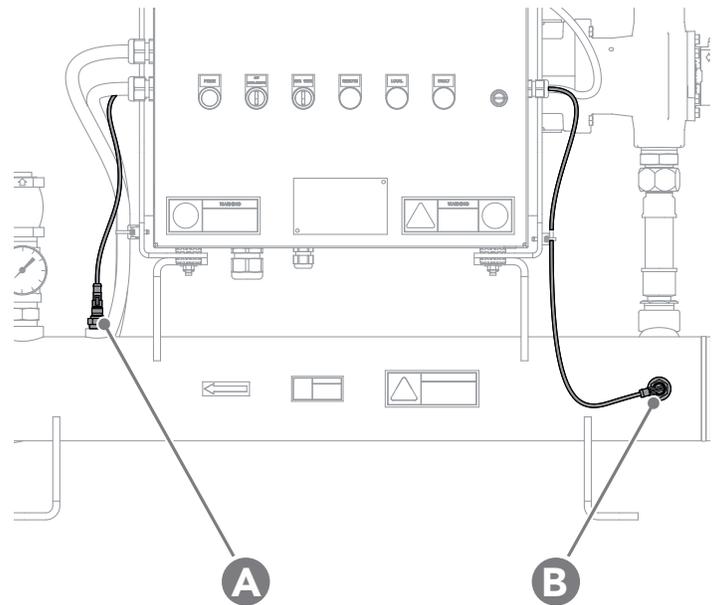


Figura 11. DTR de temperatura máxima (A) y DTR de control (B) del OMM/OLM.

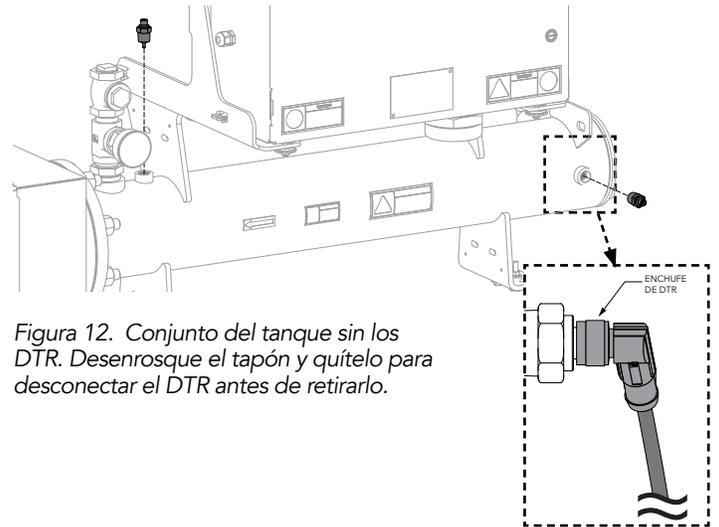


Figura 12. Conjunto del tanque sin los DTR. Desenrosque el tapón y quítelo para desconectar el DTR antes de retirarlo.

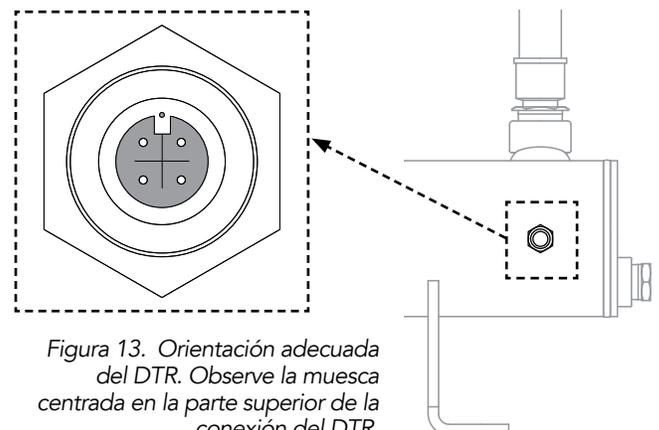


Figura 13. Orientación adecuada del DTR. Observe la muesca centrada en la parte superior de la conexión del DTR.

## 4.2.12 TANQUE DE CALEFACCIÓN/ ELEMENTO CALENTADOR



**Tensión peligrosa:** Antes de tender el cableado, realizar tareas de mantenimiento o limpiar el sistema de calentamiento, corte la alimentación eléctrica y siga el procedimiento de bloqueo y etiquetado de su organización. Si no lo hace, otros podrían activar la alimentación eléctrica de manera inesperada y ella produciría una descarga eléctrica dañina o mortal.

Al menos una vez al año, limpie el interior del tanque de calefacción y el elemento calentador con un cepillo metálico o un paño húmedo. Revise periódicamente si hay acumulación de sedimento alrededor de los bucles del elemento. El sarro y los sedimentos acortan la vida útil del elemento.

Para cambiar el elemento calentador o hacer un mantenimiento de rutina, emplee los siguientes procedimientos. Consulte la *Figura 14*. En la placa de identificación del exterior del elemento **(B)** se indican la potencia eléctrica y la fase del elemento calentador. Consulte el número de pieza de repuesto en dicha placa.

1. Cerrar la alimentación al sistema de calentamiento. Deje que el líquido se enfríe.
2. Cierre las válvulas de aislamiento.
3. Drene el líquido del tanque de calefacción **(F)**.
4. Quite la tapa **(A)** de la caja de entrada de servicio del elemento calentador.
5. Las conexiones de cables dentro de la caja corresponden a una de las configuraciones de fase que se muestran en la página siguiente. Anote la configuración de fase de su unidad. Consulte la *Figura 16*.

**NOTA:** Los elementos de repuesto pueden tener una configuración de fase diferente.

6. Desconecte el cable de conexión a tierra (verde/amarillo) y el eléctrico de las terminales del interior de la tapa.
7. Desenrosque el prensa cable **(H)** de la entrada del conector de conducto **(C)**. Quite el cable eléctrico y los cables del elemento calentador. Consulte la *Figura 15*.
8. Afloje el tornillo de la abrazadera tipo V para quitar la abrazadera tipo V **(D)**. Desprenda el elemento calentador del tanque como se muestra.
9. Cambie el elemento calentador **(G)** o lleve a cabo el procedimiento de limpieza necesario. Asegúrese de que el retén **(E)** esté colocado.

## 4.2.13 REARMADO DEL ELEMENTO CALENTADOR Y EL TANQUE DE CALENTAMIENTO

Para rearmar el elemento calentador y el tanque de calefacción, siga los pasos que se detallan en la **SECCIÓN 4.2.12**, en el **orden inverso**. Asegúrese de reconectar como corresponde el cable a tierra y los cables de alimentación con las arandelas, las arandelas acopadas y las tuercas correspondientes.

Figura 14. Cómo quitar y cambiar el elemento del tanque de calefacción. El sistema de calentamiento debe drenarse, limpiarse y enjuagarse todos los años. Consulte la SECCIÓN 4.2.12.

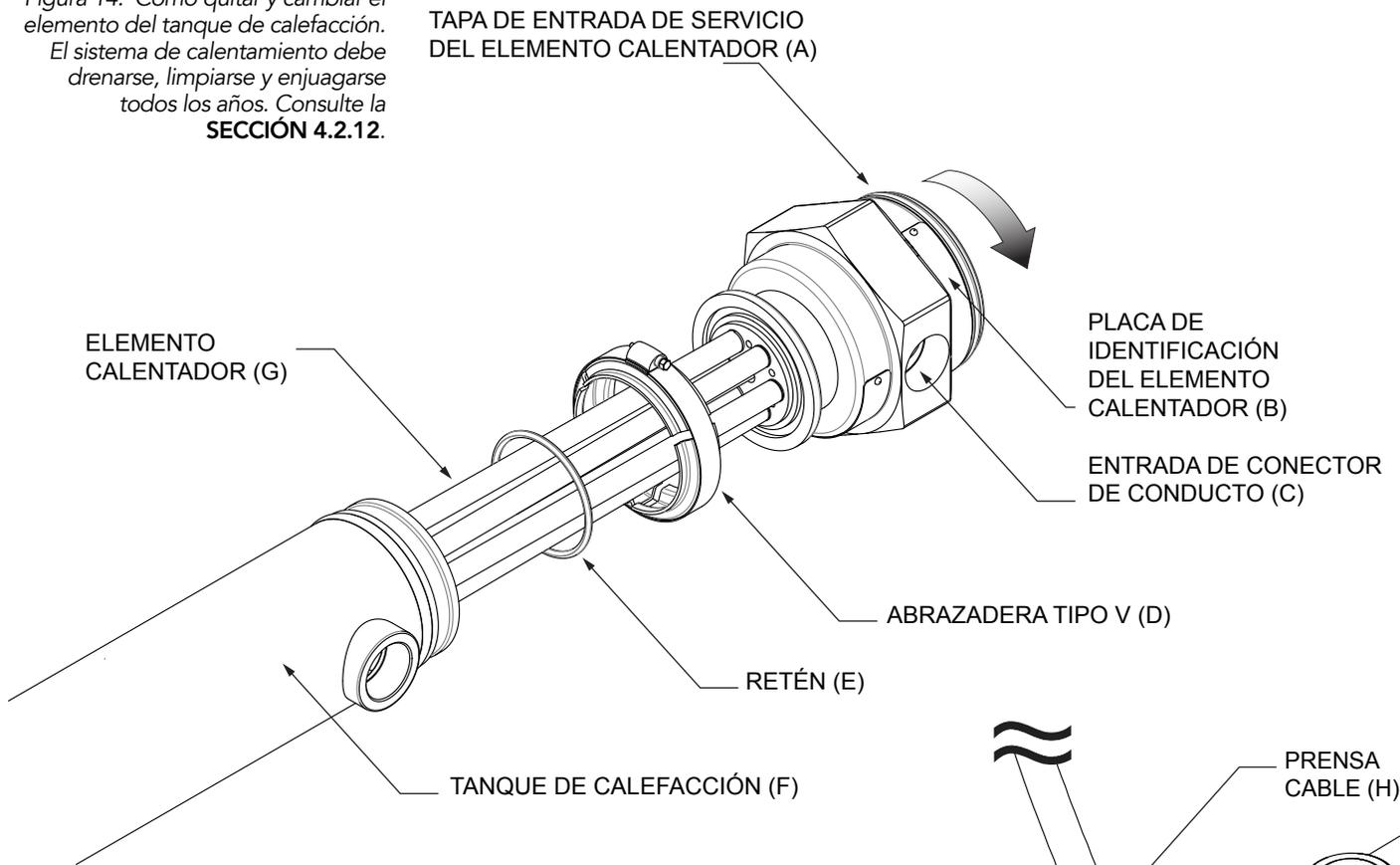


Figura 15. El prensa cable conectado con el conjunto del elemento. Desenrosquelo para quitar el cableado del elemento.

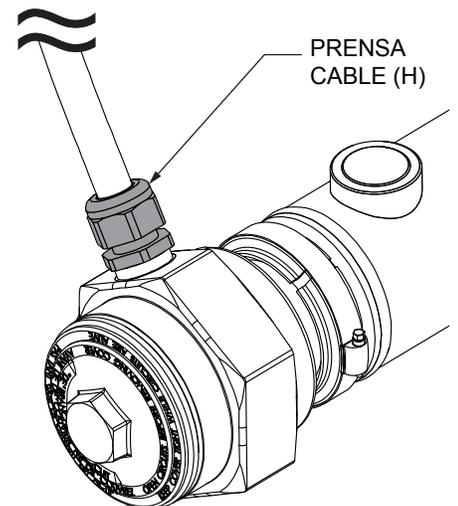
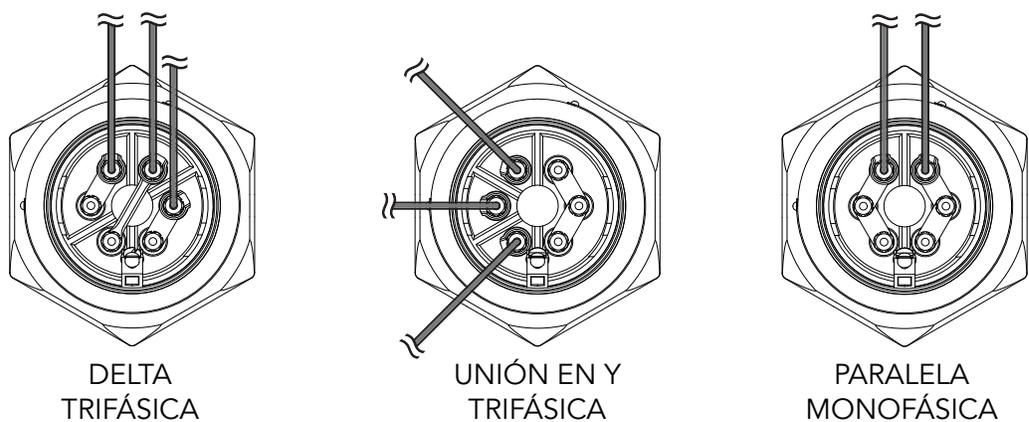


Figura 16. Configuraciones de fase de elemento del tanque de calefacción. Los elementos de repuesto pueden tener una configuración de fase diferente.



## 4.3 MANTENIMIENTO RECOMENDADO

INTERVALO	TAREA DE MANTENIMIENTO
En la puesta en marcha inicial	Ajuste las conexiones eléctricas. <i>Consulte la SECCIÓN 3.3.1.</i>
Una semana después de la puesta en marcha inicial	Revise y ajuste las conexiones eléctricas. <i>Consulte la SECCIÓN 3.3.1.</i>
Cada tres meses	Ajuste las conexiones eléctricas.
Una vez al año	Drene, limpie y enjuague el sistema de calentamiento.
	Revise si las mangueras están agrietadas o debilitadas, y cámbielas de ser necesario.
	Revise si el cableado eléctrico y sus conexiones están desgastados o generan demasiado calor.
	Revise los pernos de montaje y ajústelos de ser necesario.
Cada cinco años	Quite el elemento, límpielo y limpie el tanque. <i>Consulte la SECCIÓN 4.2.12.</i>
	Cambie los contactores magnéticos. <i>Consulte la SECCIÓN 4.2.4.</i>

## 4.4 REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO

Si es necesario guardar el sistema de calentamiento durante mucho tiempo, deben tomarse precauciones para garantizar que permanezca operativo para su puesta en marcha. Si es posible, guarde el sistema en su embalaje original. Si no es posible guardar el sistema de calentamiento en el embalaje original, deben tomarse medidas para garantizar la reducción del ingreso de agua en todos sus puntos. Todos los tapones y las tapas deben permanecer ajustados y debe protegerse con una cubierta apropiada. La cubierta debe resguardarlo de la lluvia directa y de todo rociado directo que pueda producirse.

Para almacenamientos de más de tres meses, si el sistema sigue estando en su embalaje original y dentro de la caja de control, deben colocarse bolsas desecantes a su lado. Si lo almacenará durante un año o más, cada seis meses debe reemplazarse el inhibidor de corrosión volátil del interior de la caja de control.

Los motores de bomba nuevos que se almacenen durante un año o más pueden requerir una nueva lubricación antes de su uso inicial. Si debe lubricar de nuevo el motor de su bomba, consulte las recomendaciones del fabricante del motor de la bomba sobre cómo hacerlo. Consulte el tipo de lubricación del motor de la bomba en su placa.

Durante las temporadas de baja actividad o los períodos en los cuales el sistema de calentamiento no esté activo durante un mes o más, HOTSTART recomienda hacerlo funcionar un mínimo de veinte minutos por mes. La circulación y el calentamiento del líquido a intervalos regulares reducirán el desgaste del cierre hermético de la bomba y hará que este dure más tiempo.

## 4.5 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SÍNTOMA	CAUSAS POSIBLES	SOLUCIÓN
Falla del sistema de calentamiento	La bomba no está cebada como corresponde	Purgue todo el aire atrapado en las líneas. Reinicie el sistema.
	Las válvulas de aislamiento podrían estar cerradas	Abra las válvulas. Reinicie el sistema.
	Manguera retorcida o aplastada	Quite la obstrucción. Reinicie el sistema.
	Fuga en la línea de succión	Repare la fuga. Reinicie el sistema.
	El motor de la bomba gira en sentido inverso	Invierta dos cables vivos cualesquiera de la alimentación (de sistemas trifásicos). Reinicie el sistema. Consulte la <b>SECCIÓN 2.5.2</b> .
	Falla del RCT de control: cerrado	Revíselo y cámbielo si es necesario. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .
	Falla del motor	Revíselo y cámbielo si es necesario. Reinicie el sistema.
	Falla del contactor del motor	Revise los contactos y, de ser necesario, cámbielos. Reinicie el sistema.
	Se activó el interruptor de protección del motor	Revise el interruptor y restablézcalo. Si el problema surge de nuevo, revise el motor. Reinicie el sistema.
	Falla del DTR	Revise el RCT y el DTR. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .
	Falla del cable del DTR	Revise el RCT y el DTR. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .
Temperatura del aceite demasiado baja	Falla del motor	Revise el motor. De ser necesario, cámbielo.
	Falló el elemento calentador	Revise la continuidad de los elementos. De ser necesario, cambie el elemento.
	Se activó el cortacircuitos del elemento	Revise si el elemento tiene un corto a tierra. Si no tiene corto, restablezca el cortacircuitos.
	Falló el contactor del elemento	Revise los contactos y la bobina. De ser necesario, cámbielo.
	Falló el contactor del motor	Revise los contactos y la bobina. De ser necesario, cámbielo.
	Falla del RCT de control: abierto	Revíselo y cámbielo si es necesario. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .
	Punto preestablecido de RCT de control demasiado bajo	Ajuste el punto preestablecido del RCT de control. Consulte la <b>SECCIÓN 3.2.3</b> .
	Falla del DTR	Revise el RCT y el DTR. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .
	Falla del cable del DTR	Revise el RCT y el DTR. Consulte la <b>SECCIÓN 4.2.10</b> .