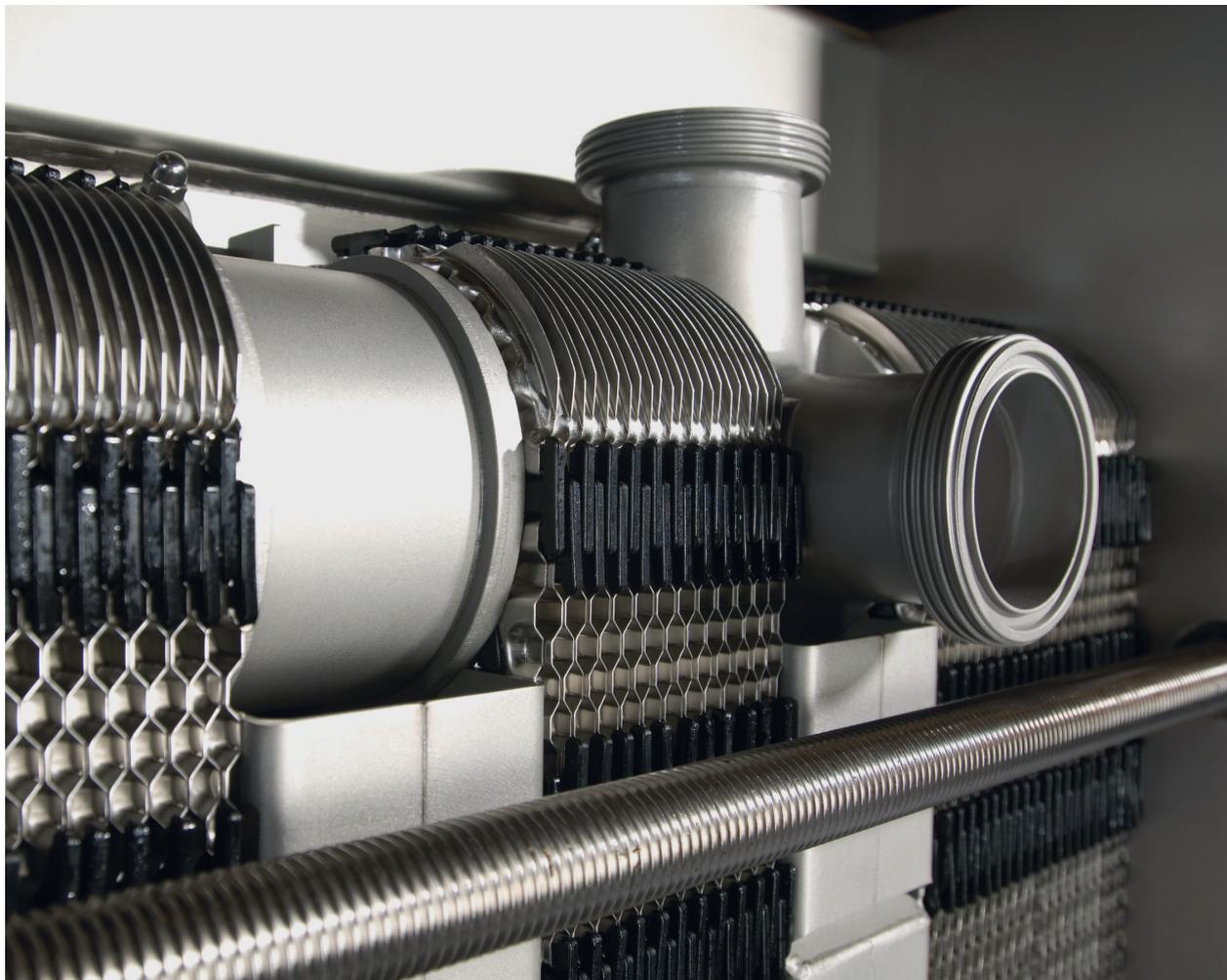


# Manual de instalación

## Intercambiador de calor de placas



Intercambiador de calor de placas Tetra Pak®

Lit. Código 200010676-1-ES

**Fabricado por Alfa Laval para Tetra Pak  
Suministrado y mantenido por Tetra Pak**

**Póngase siempre en contacto con su representante de Tetra Pak, también cuando en el manual se hagan referencias a Alfa Laval.**

**Cómo ponerse en contacto con Tetra Pak:**

La información para ponerse en contacto en cada uno de los países se actualiza constantemente en nuestra página web.

Visite [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com) y póngase en contacto con su representante local de Tetra Pak

**Publicado por**  
Alfa Laval Technologies AB  
Box 74  
SE-226 55  
226 55 Lund, Suecia  
Centralita telefónica: +46 46 36 65 00  
[info@alfalaval.com](mailto:info@alfalaval.com)

**Las instrucciones originales están en inglés**

© Alfa Laval 2023-09

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



### English

Use the QR code, or visit [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), to download a local language version of the manual.

### العربية

، لتتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)

### български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

### Český

Použijte kód QR nebo navštivte [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

### Dansk

Brug QR-koden, eller følg [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

### Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

### ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

### Español

Utilice el código QR o visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para descargar una versión del manual en el idioma local.

### Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

### Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

### Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

### Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

### Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

### 日本語

コード、または [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

### 한국어

코드를 사용하거나 [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

### Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

### Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) om een handleiding in een andere taal te downloaden.

### Norsk

Brug QR-koden, eller gå til [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

### Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Português

Utilize o código QR ou visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para descarregar uma versão do manual na língua local.

### Português do Brasil

Use o QR ou visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para baixar uma versão do manual no idioma local.

### Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

### **Русский**

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### **Slovenski**

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### **Slovenský**

Použite QR kód alebo navštívte stránku [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

### **Svenska**

Använd QR-koden eller besök [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

### **Türkçe**

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) adresini ziyaret edin.

### **中国**

请使用二维码或访问 [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)，以下载本地语言版本的手册。

---

# Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>7</b>
1.1	Descripción	7
1.1.1	Componentes	7
1.1.2	Placa de identificación	9
1.2	Uso previsto	11
1.3	Usos indebidos razonablemente previsibles	11
1.4	Conocimiento previo	11
1.5	Información técnica entregada	12
1.6	Condiciones de la garantía	12
1.7	Asesoramiento	12
1.8	Compromiso con el medio ambiente	13
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>15</b>
2.1	Consideraciones relativas a la seguridad	15
2.2	Definición de las expresiones	15
2.3	Equipos de protección individual	16
2.4	Trabajo en altura	17
<b>3</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>19</b>
3.1	Almacenamiento de equipos	19
<b>4</b>	<b>Instalación</b>	<b>21</b>
4.1	Flujo de trabajo de la instalación	21
4.2	Componentes	22
4.3	Antes de la instalación, la elevación y el transporte	25
4.4	Manejo de cajas de embalaje	27
4.4.1	Caja de embalaje — Inspección	27
4.4.2	Elevación y transporte de equipos embalados en caja	28
4.5	Desembalaje de la caja de embalaje	31
4.5.1	Lados fabricados — Apertura	32
4.5.2	Flip box — Apertura	33
4.5.3	Lados elaborados— Apertura	34
4.5.4	Inspección después del desembalaje	35
4.6	Elevación del equipo	36
4.6.1	Dispositivos de fijación	39
4.6.2	Elevación con aparato elevador	40
4.6.3	Elevación mediante cable de elevación	41
4.6.4	Elevación mediante cáncamos	43
4.6.5	Elevación mediante cáncamo giratorio	44
4.6.6	Elevación con eslingas de izado	46
4.7	Elevación del equipo	49

4.7.1	Elevación mediante cáncamos.....	49
4.7.2	Elevación mediante eslingas de izado en la placa de presión.....	53
4.7.3	Elevación con eslingas de izado alrededor del intercambiador de placas.....	57
4.8	Montaje de los pies.....	61
4.9	Inspección previa a la instalación.....	63
4.10	Puesta en marcha.....	64
4.10.1	Conexiones.....	67

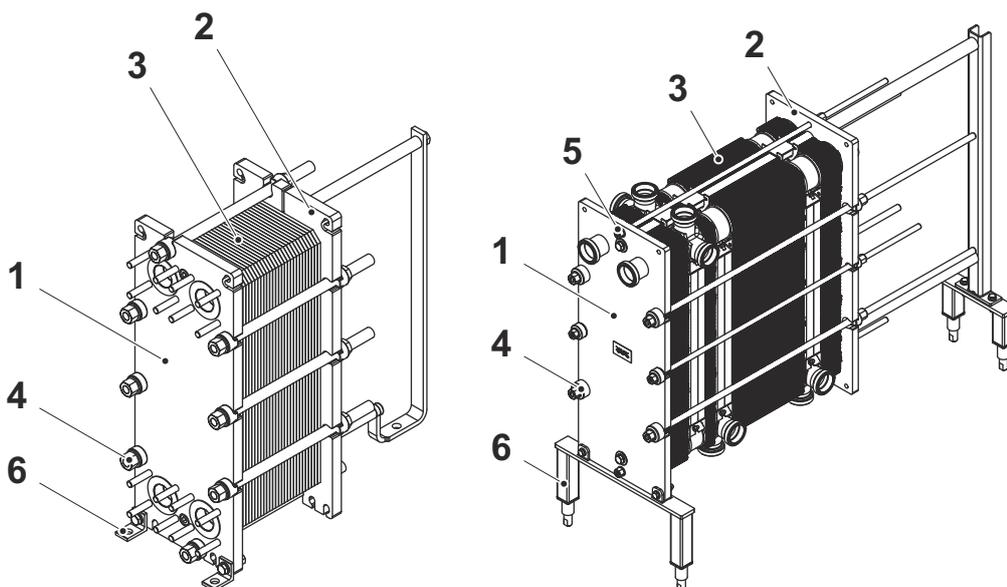
# 1 Introducción

Este manual proporciona la información necesaria para manejar e instalar su intercambiador de calor de placas.

## 1.1 Descripción

### 1.1.1 Componentes

Esta sección describe los componentes del intercambiador de calor de placas a los que se hace referencia en este manual. Para una descripción más detallada de los componentes de un intercambiador de calor de placas, consulte el manual de mantenimiento.



### Componentes principales

#### 1. Placa del bastidor

Placa fija con varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías. La barra de soporte y la barra guía están fijadas a la placa del bastidor.

#### 2. Placa de presión

Placa móvil de acero que puede contener varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías. La función de la placa de presión consiste en comprimir el paquete de placas contra la placa del bastidor.

### 3. Paquete de placas

Estas placas se encargan de transmitir el calor de un medio a otro. El paquete de placas consta de:

- placas de canal y placas de extremo o para unidades semisoldadas:
- chasis de doble placa
- juntas
- placas de transición (en algunos casos)

El paquete de placas también puede dividirse en secciones según el intercambiador de calor de placas situado a la derecha en la ilustración. Las placas más grandes entre las secciones se denominan placas de partición o de conexión, según el diseño.

### 4. Pernos tensores

Los pernos con cajas de cojinetes son pernos tensores.

### 5. Pernos de bloqueo

Los pernos restantes tienen la función de mantener en su lugar la placa del bastidor y la placa de presión. A menudo son más cortos que los pernos tensores.

### 6. Pie

Una pieza que puede ser fija o ajustable. También puede utilizarse para fijar el intercambiador de calor de placas a los cimientos mediante pernos.

### 1.1.2 Placa de identificación

En la placa de identificación se encuentran el tipo, el número y el año de fabricación de la unidad. También se establecen los detalles del recipiente de presión según el código de recipiente de presión aplicable. La placa de identificación está fijada a la placa del bastidor, de manera general, o a la placa de presión. La placa de identificación puede ser una placa de acero o una pegatina.



#### **ADVERTENCIA**

#### **Riesgo de dañar el equipo.**

En la placa de identificación de cada unidad se encuentran marcadas las presiones y las temperaturas de diseño. Estos valores no deben superarse.



#### **PRECAUCIÓN**

#### **Riesgo de dañar el equipo.**

Si se utiliza la pegatina, deben evitarse los productos químicos agresivos en la limpieza del intercambiador de calor de placas.

La presión de diseño (11) y la temperatura de diseño (10), como se indican en la placa de identificación, son los valores para los que se ha aprobado el intercambiador de calor de placas según el código de recipiente de presión aplicable. La temperatura de diseño (10) puede exceder la temperatura máxima de funcionamiento (8) para la cual se seleccionaron las juntas. Consulte con el proveedor en caso de que sea necesario cambiar las temperaturas de funcionamiento especificadas en el plano del intercambiador de calor de placas.

1. Espacio para el logotipo.
2. Espacio abierto
3. Sitio web de servicio
4. Plano de posibles ubicaciones de conexiones/Ubicación de etiqueta 3A para unidades 3A
5. Espacio para la marca de aprobación.
6. Advertencia, lea el manual
7. Fecha de prueba de presión
8. Temperatura máxima de funcionamiento
9. Presión de prueba del fabricante (PT)
10. Temperaturas mín./máx. admisibles (TS)
11. Presiones mín./máx. admisibles (TS)
12. Volumen decisivo o volumen por fluido (V)
13. Ubicación de las conexiones de cada fluido
14. Grupo de fluidos decisivo
15. Año de fabricación
16. Número de serie

17. Tipo

18. Nombre del fabricante

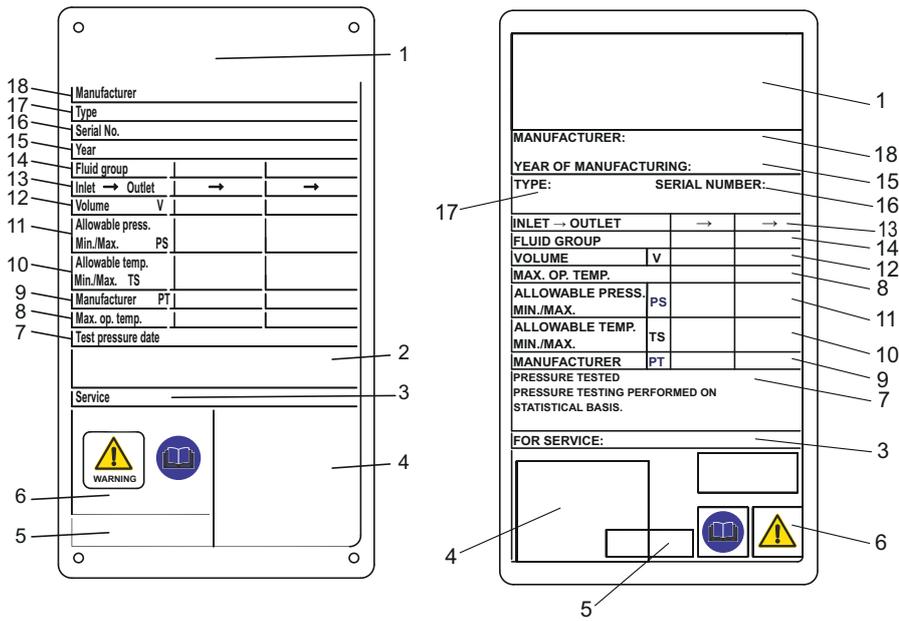


Figura 1: Ejemplo de placas de identificación.

## 1.2 Uso previsto

El uso previsto de este equipo es transferir el calor de acuerdo con una configuración establecida.

Está prohibido cualquier otro uso. Alfa Laval no se hará responsable de lesiones o daños si se utiliza el equipo para cualquier otro fin que no sea el descrito anteriormente.

## 1.3 Usos indebidos razonablemente previsibles

- No levante ni transporte la caja ni el equipo de ninguna otra manera que la indicada en este manual de instrucciones.
- Conecte una tubería de la forma prevista para la conexión con el intercambiador de calor de placas. La junta y el revestimiento pueden dañarse si se conecta una tubería de forma incorrecta.
- En las unidades semisoldadas se crea un problema de seguridad si se conecta la tubería equivocada a la lumbrera equivocada, compruebe que el medio correcto esté conectado a la lumbrera correcta con arreglo a los planos del intercambiador.
- Hay riesgo de dañar las barras de soporte si se cuelgan o mueven muchas placas a la vez. Se recomienda manejar un máximo de dos placas a la vez.
- Al ajustar la medida A (la distancia entre el interior de la placa del bastidor y el interior de la placa de presión), apriete siempre los pernos siguiendo un patrón en cruz, uniformemente y poco a poco, para evitar desplazamientos en diagonal y serpenteos. Tanto la medida A como el número de placas figuran en el plano del intercambiador de calor de placas.
- Aumente y disminuya el caudal con suavidad para evitar deformaciones de las placas y reventones de las juntas debido, por ejemplo, a los golpes de ariete.
- Al principio, aumente la temperatura despacio para evitar agrietar las juntas o causar un reventón. Consulte la sección Puesta en marcha en el Manual de instalación.
- Si el intercambiador de calor de placas no se va a poner en funcionamiento en un plazo de 6 meses, siga las instrucciones del apartado [Almacenamiento](#).

## 1.4 Conocimiento previo

Las personas que manipulen el intercambiador de calor de placas deben haber leído atentamente las instrucciones de este manual y deben conocer el proceso para el que se ha diseñado. Se debe tener conocimiento de las precauciones en cuanto al tipo de producto, a la presión y a la temperatura del intercambiador de calor de placas, así como de las precauciones necesarias para el proceso concreto.

El mantenimiento y la instalación del intercambiador de calor de placas deben realizarlos personas con conocimientos y autorización de acuerdo con la normativa local. Esto podría incluir la instalación de tuberías, soldadura y otros tipos de mantenimiento.

Si desea orientación sobre cualquier actividad de mantenimiento no descrita en este manual, póngase en contacto con un representante de Alfa Laval.

## 1.5 Información técnica entregada

Para que el manual se considere completo, los usuarios de este manual de instrucciones deben tener acceso a la siguiente documentación entregada:

- **Declaración de conformidad.**  
Si procede.
- **Lista de piezas**  
Lista de materiales conforme a la construcción del equipo.
- **Lista de placas**  
Descripción de la instalación del paquete de placas.
- **Especificaciones técnicas**  
Información sobre conexión, medidas e información de las secciones.
- **Plano del intercambiador de calor de placas**  
Plano del intercambiador de calor de placas entregado.

El peso del intercambiador de calor de placas entregado figura, junto con todas las dimensiones, en el plano del intercambiador de calor de placas entregado.

Los documentos enumerados son exclusivamente para el producto entregado (número de serie del equipo). Cuando proceda, las instrucciones irán acompañadas de los documentos técnicos, planos y diagramas necesarios para la plena comprensión de estas instrucciones.

Los planos del intercambiador de calor de placas mencionados en este manual son los planos incluidos en el suministro.

## 1.6 Condiciones de la garantía

Normalmente, las condiciones de la garantía se incluyen en el contrato de venta firmado antes del pedido del intercambiador de calor de placas suministrado. Como alternativa, se incluyen en la documentación de la oferta de venta o con una referencia al documento que especifica las condiciones válidas. Si se produce algún error durante el período de garantía especificado, póngase en contacto en cualquier caso con su representante local de Alfa Laval para obtener asesoramiento.

## 1.7 Asesoramiento

Póngase siempre en contacto con su representante local de Alfa Laval para obtener asesoramiento sobre:

- las dimensiones del conjunto de placas nuevas en caso de querer cambiar el número de placas, o bien
- La selección del material de las juntas si las temperaturas y presiones de funcionamiento cambian de forma permanente o si debe procesar un fluido distinto en el intercambiador de calor de placas.

## 1.8 Compromiso con el medio ambiente

La mayor eficiencia energética obtenida al utilizar los intercambiadores de calor compactos de Alfa Laval de forma óptima siguiendo nuestras recomendaciones de mantenimiento supondrá un ahorro de energía y una reducción de los gastos operativos (OPEX).

### Gestión de residuos

Separe, recicle o elimine todos los materiales y componentes de manera segura y ambientalmente responsable, o de acuerdo con la legislación nacional o los reglamentos locales. Si tiene alguna duda sobre el material del que está hecho un componente, contacte con la compañía de ventas de Alfa Laval. Acuda a una empresa certificada (ISO 14001 o similar) de desechos o de tratamiento de residuos.

### Desembalaje

El material de embalaje está hecho de madera, plástico, cajas de cartón y, en algunos casos, cintas metálicas.

- La madera y las cajas de cartón se pueden reutilizar, reciclar o utilizar para la recuperación de energía.
- El plástico debe reciclarse o quemarse en una planta de incineración de residuos autorizada.
- Las cintas metálicas se deben entregar para el reciclaje de material.

### Mantenimiento

- Todas las piezas metálicas deben entregarse para su reciclaje.
- El aceite y todas las piezas de desgaste no metálicas deben tratarse de acuerdo con la normativa local.

### Desguace

Al final de su vida útil, el equipo debe reciclarse de acuerdo con las normativas locales pertinentes. Además del equipo, cualquier residuo del líquido del proceso debe tenerse en cuenta y tratarse adecuadamente. Si tiene dudas o no existe ninguna normativa pertinente en su zona, póngase en contacto con la empresa de ventas local de Alfa Laval.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

## 2 Seguridad

### 2.1 Consideraciones relativas a la seguridad

En este manual se describen las instrucciones de Alfa Laval relativas al modo de uso del intercambiador de calor de placas y al proceso de mantenimiento del mismo. Un manejo incorrecto del intercambiador de calor de placas puede acarrear graves consecuencias que supongan lesiones personales y/o daños materiales. Alfa Laval no aceptará ninguna responsabilidad por daños o lesiones derivados del incumplimiento de las instrucciones que aparecen en este manual.

El intercambiador de calor de placas deberá utilizarse de acuerdo con la configuración indicada para el material, los tipos de productos y los niveles de temperatura y presión para su intercambiador de calor de placas específico.

### 2.2 Definición de las expresiones



#### **ADVERTENCIA** Tipo de riesgo

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir la muerte o lesiones graves.



#### **PRECAUCIÓN** Tipo de riesgo

PRECAUCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas.



#### **NOTA**

NOTA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.



Seguridad

## 2.3 Equipos de protección individual

### Calzados de seguridad

Un calzado con puntera reforzada para minimizar las lesiones de los pies causadas por artículos que caigan.



### Casco protector

Cualquier casco diseñado para proteger la cabeza frente a lesiones accidentales.



### Gafas protectoras

Gafas ajustadas que se usan para proteger los ojos frente a los peligros.



### Guantes de protección

Guantes que protegen la mano frente a los peligros.



Seguridad

## 2.4 Trabajo en altura

**ADVERTENCIA****Riesgo de caída.**

Para cualquier tipo de trabajo en altura, asegúrese siempre de que se disponga y se utilice un equipo de acceso seguro. Siga las normas y directrices locales para los trabajos en altura. Utilice andamios o una plataforma de trabajo móvil y un arnés de seguridad. Establezca un perímetro de seguridad alrededor del área de trabajo y asegure que las herramientas u otros objetos no puedan caer.

Si la instalación requiere trabajar a una altura de dos o más metros, hay que tener en cuenta las medidas de seguridad pertinentes.



Seguridad



Seguridad

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

## 3 Almacenamiento



### ADVERTENCIA Riesgo de dañar el equipo.

La caja de embalaje no está diseñada para ser apilada.

Nunca ponga una carga encima de la caja de embalaje.

Alfa Laval entrega el intercambiador de calor de placas preparado para su puesta en funcionamiento una vez recibido, si no se ha acordado otra cosa.

Se recomienda almacenar el intercambiador de calor de placas en interiores.

En caso de almacenamiento durante largos períodos de tiempo (un mes o más), deberá adoptar ciertas precauciones para evitar que se dañe el intercambiador de calor de placas de forma innecesaria. Véase el apartado [Almacenamiento de equipos](#).



### NOTA

Alfa Laval y sus representantes se reservan el derecho a inspeccionar el espacio de almacenamiento y/o el equipo siempre que sea necesario hasta la fecha de vencimiento del período de garantía especificada en el contrato. Se avisará 10 días antes de la fecha de la inspección.

Si tiene alguna duda sobre el almacenamiento del intercambiador de calor de placas, consulte con un representante de Alfa Laval.

### 3.1 Almacenamiento de equipos

#### Almacenamiento en interiores

- Guarde el equipo en una sala con una temperatura entre 15 y 20 °C (60 - 70 °F) y una humedad de hasta el 70 %. Para el almacenamiento al aire libre, lea la sección Almacenamiento al aire libre.
- A fin de evitar dañar las juntas, no deberá haber en la sala ningún equipo que produzca ozono como, por ejemplo, un motor eléctrico o un equipo de soldadura.
- Para evitar dañar las juntas, no guarde disolventes orgánicos o ácidos en la sala y evite la exposición directa a la luz del sol, a la radiación de calor intensa y a la radiación ultravioleta.
- Los pernos de apriete (y los pernos de bloqueo si su intercambiador de calor de placas dispone de ellos) deben estar bien cubiertos con una fina capa de grasa. Véase la sección Cierre del Manual de mantenimiento.

#### Almacenamiento en exteriores

Si necesita almacenar el intercambiador de calor de placas en el exterior, siga todas las precauciones descritas en la sección Almacenamiento en interiores, además de las precauciones mencionadas a continuación.

El intercambiador de calor de placas guardado deberá inspeccionarse visualmente cada tres meses. La inspección incluye:

- El engrase de los pernos tensores.
- Las cubiertas metálicas de las lumbreras.

- La protección del paquete de placas y de las juntas.
- La unidad debe protegerse de las condiciones meteorológicas, por ejemplo, colocándola bajo un techo o una lona.
- Asegúrese de que la unidad esté ventilada.
- Tenga en cuenta que las temperaturas extremas pueden afectar al rendimiento de la unidad.

### Almacenamiento prolongado antes de entrar en funcionamiento

Si el intercambiador de calor de placas debe almacenarse durante un periodo superior a un año, el riesgo de fugas durante la puesta en marcha aumentará. Para evitar este problema, se recomienda que deje reposar la goma de la junta para que recupere la mayor parte de su elasticidad.

1. Afloje los pernos de apriete (y los pernos de bloqueo si su intercambiador de calor de placas dispone de ellos). Siga las instrucciones del Manual de mantenimiento. Abra el intercambiador de calor de placas hasta que la medida del conjunto de placas sea  $1,25 \times A$ .
2. Deje reposar el intercambiador de calor de placas entre 24 y 48 horas, cuando más tiempo mejor, para que las juntas se relajen.
3. Vuelva a apretar según las instrucciones del Manual de mantenimiento.
4. Alfa Laval recomienda la realización de una prueba hidrostática. El medio (normalmente agua) debe introducirse a intervalos para evitar sacudidas repentinas en el intercambiador de calor de placas. Se recomienda que la prueba realizada alcance la presión de diseño. Consulte el plano del intercambiador de calor de placas.



#### **NOTA** Válido para productos semisoldados.

Si hay refrigerantes en los canales soldados, deben probarse con gas inerte (como  $N_2$ ).

## 4 Instalación

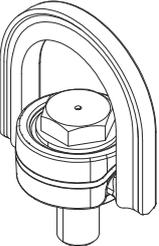
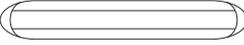
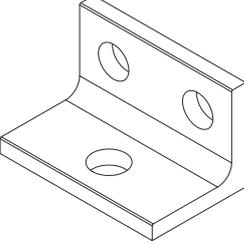
### 4.1 Flujo de trabajo de la instalación

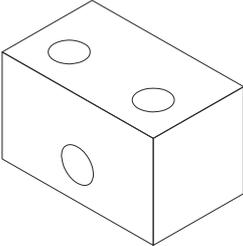
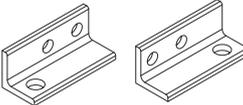
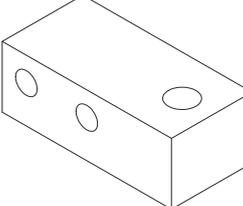
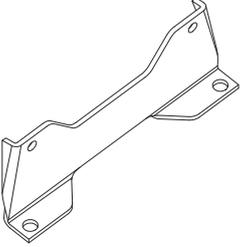
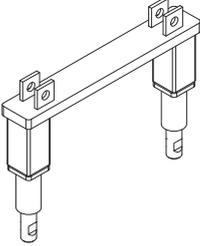
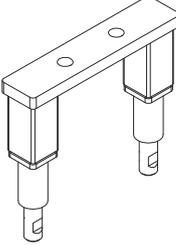
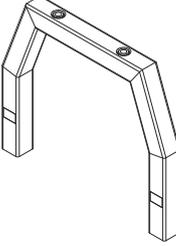
La instalación de cualquier equipo Alfa Laval sigue el proceso que se describe a continuación. Siga los pasos pertinentes en función del acuerdo de instalación y del sector de explotación.

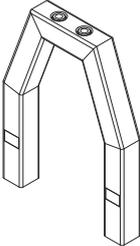
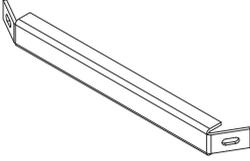
Paso	Actividades del proceso	Estado final	Nota
1	Preparativos	Lugar preparado. Equipo en el lugar preparado.	
2	Limpieza de tuberías	Tuberías libres de polvo, suciedad y otras partículas extrañas que puedan obstruir el intercambiador de calor de placas.	Se recomienda instalar un filtro en línea antes de la entrada del intercambiador de calor de placas.
3	Terminación mecánica	Equipo instalado mecánicamente.	También incluye la conexión a las tuberías del equipo de proceso.
4	Limpieza	Equipos limpios y listos para la producción.	Solo relevante para algunos sectores. Consulte al responsable de la instalación. Siga las instrucciones de limpieza del Manual de mantenimiento.
5	Puesta en servicio	Puesta en servicio y validación funcional de los equipos	
6	Validación del rendimiento	Rendimiento del equipo validado.	Solo es válido si se ha acordado.
7	Entrega	Contrato cumplido.	

## 4.2 Componentes

El manual de instalación, este manual, se divide en secciones correspondientes a los componentes utilizados con cualquier intercambiador de calor de placas. En la documentación suministrada, véase el apartado *Información técnica suministrada*; encontrará una lista de todos los componentes incluidos en su intercambiador de calor de placas específico. La siguiente tabla muestra el nombre y el diseño de cada componente citado en los nombres de las secciones de este manual relacionadas con el izado y la elevación.

Denominación	Diseño
Dispositivo de elevación	
Cable de elevación	
Cáncamo de izado	
Cáncamo de giro	
Eslinga de izado	
Pie en L	

Denominación	Diseño
Pie de bloque	
Pie en L del pie basculante	
Pie de bloqueo del pie basculante	
Pie fijo	
Placa del bastidor inferior de pies ajustables	
Columna de soporte inferior de pies ajustables	
Placa del bastidor superior de pies ajustables	

Denominación	Diseño
Columna de soporte superior de pies ajustables	 A technical line drawing of an adjustable foot support column. It consists of two vertical legs connected at the top by a horizontal crossbar. The top of the crossbar has two circular holes. The legs have rectangular cutouts near the bottom, suggesting they are adjustable in height.
Barra estabilizadora	 A technical line drawing of a stabilizing bar. It is a long, thin rectangular bar with a small rectangular notch at one end and a small circular hole at the other end.

### 4.3 Antes de la instalación, la elevación y el transporte

 **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Durante la instalación o el mantenimiento, deben de tenerse en cuenta una serie de precauciones para evitar dañar el intercambiador de calor de placas y sus piezas. Si se dañan las piezas, podría afectar al rendimiento o al funcionamiento del intercambiador de calor de placas.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

El equipo pesa mucho.

Nunca levante o mueva el equipo manualmente.

 **ADVERTENCIA**

La identificación de las conexiones al canal soldado y al canal con junta es muy importante. Si introduce un material inapropiado en el canal con junta, podría ocasionar serias lesiones personales y daños en las juntas.

Si tiene alguna duda al respecto, póngase en contacto con el representante de Alfa Laval.

#### A tener en cuenta antes de la instalación

- Mantenga el intercambiador de calor de placas embalado hasta que llegue el momento de instalarlo.
- Antes de conectar una tubería, asegúrese de que se han apartado del sistema de tuberías todos los objetos extraños que estuvieran conectados al intercambiador de calor de placas.
- Antes de conectar cualquier tubería, asegúrese de que todos los pernos de los pies estén apretados y que el intercambiador de calor de placas esté bien fijado a la base.
- Antes de la puesta en marcha, asegúrese de que todos los pernos tensores estén bien ajustados y que las medidas del conjunto de placas sean correctas (medida A). Consulte el plano del intercambiador de calor de placas.
- Las tuberías deben poder soportar cargas imprevistas de modo que el intercambiador de calor de placas no quede expuesto a picos de presión, dilataciones térmicas o vibraciones.
- Procure que la variación de presión sea lo más baja posible.
- Deberán instalarse válvulas de seguridad de acuerdo con las reglamentaciones vigentes para recipientes a presión.
- Se recomienda utilizar láminas de protección para cubrir el paquete de placas, con el fin de evitar lesiones personales causadas por fugas de fluidos calientes o corrosivos del paquete de placas. También para evitar lesiones al tocar las placas calientes.
- Asegúrese de que el tiempo de apertura de las válvulas es suficientemente lento para evitar sobrepresiones.

- Asegúrese de que no quede aire dentro del intercambiador de calor de placas.
- Si se espera que la superficie del intercambiador de calor de placas vaya a estar caliente o fría, tome medidas de protección, como el aislamiento del intercambiador de calor de placas, para evitar correr el riesgo de que el personal sufra lesiones. Asegúrese siempre de que las acciones necesarias cumplan con la normativa local.
- En la placa de identificación se indican las presiones y temperaturas de diseño de cada modelo. No deben superarse estos valores.
- Compruebe el estado del suelo.
- Siempre compruebe dónde está el centro de gravedad antes de desembalar o mover el equipo. Mantenga el centro de gravedad tan bajo como sea posible.
- Mueva siempre el equipo despacio y con firmeza.

## Refrigeración



### **ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

Se deben alcanzar condiciones de vacío total al iniciar las labores de refrigeración para evitar que aparezca humedad y aire en el intercambiador de calor de placas.

- Dado que la mayoría de los sistemas de refrigeración contienen aceite de compresor, debe ser posible extraer este aceite del sistema, ya sea de forma manual o automática. De no extraerse, el aceite del compresor acabará en el intercambiador de calor de placas y provocará incrustaciones. Cuando el espesor de la película de aceite sea demasiado grueso o cuando se acumule aceite en la lumbrera o en los canales, el rendimiento del intercambiador de calor de placas se verá afectado negativamente.

## Evaluación de los riesgos

Siempre realice una evaluación minuciosa de los riesgos antes de elevar y transportar el equipo embalado o sin embalar cada vez que lo tenga que manipular.

## 4.4 Manejo de cajas de embalaje



**ADVERTENCIA**

**Existe riesgo de lesiones personales.**

La elevación y el transporte del equipo, tanto embalado como no embalado, debe dejarse en manos de personas cualificadas. Consulte la sección [Conocimientos previos](#) en el capítulo [Introducción](#).

El intercambiador de calor de placas se entrega en una paleta y puede encontrarse embalado en una caja de embalaje o envuelto en film elástico. Hay tres versiones principales de cajas de embalaje:

- Lados fabricados - lados y tapa hechos con piezas individuales
- Flip box — caja con bisagras en los lados y una tapa suelta
- Lados elaborados — lados y tapa elaborados tabla por tabla al preparar el embalaje para la entrega

El centro de gravedad está marcado en la caja de embalaje o en el embalaje.

Una caja de embalaje también está marcada con otros símbolos con arreglo a la tabla.

Símbolo	Significado
	Centro de gravedad
	No apilar encima
	Frágil
	Este lado arriba

### 4.4.1 Caja de embalaje — Inspección

Examine el exterior de las cajas de embalaje antes de empezar a descargarlas e informe de cualquier daño de transporte. En caso de cualquier daño contacte con la compañía de seguros.

#### 4.4.2 Elevación y transporte de equipos embalados en caja

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

El equipo es pesado y sensible y se debe manejar con precaución.

No se permite que personal no autorizado se encuentre en las zonas de riesgo definidas mientras se manipula el equipo embalado o no embalado.

 **ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

La caja de embalaje no está diseñada para soportar la presión de las eslingas de izado sobre la parte superior de la caja.

Siempre utilice una carretilla elevadora para elevar y desplazar el equipo embalado.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Nunca trabaje debajo de una carga suspendida.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Siempre utilice una carretilla elevadora homologada para la carga que vaya a desplazar y conforme con la normativa local.

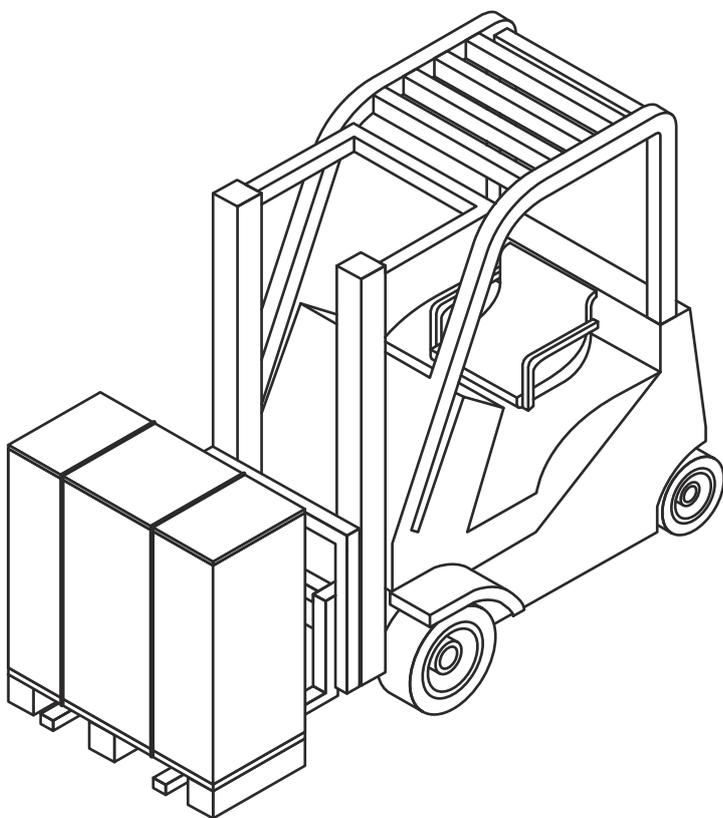
En las superficies externas de las cajas de embalaje se encuentran etiquetas, símbolos y carteles de advertencia que describen los principios de manipulación que deben observarse.

- Nunca deje una carga colgante desatendida.
- Si el equipo, embalado o no embalado, está amarrado a la paleta entregada, se debe elevar utilizando una carretilla elevadora.
- Planifique detenidamente la elevación y el transporte.
- Delimite y precinte las zonas de riesgo para la elevación y el transporte del equipo embalado o no embalado.
- Siempre lleve a cabo una evaluación del riesgo en la zona de riesgo y en las vías de tránsito antes de elevar y transportar el equipo embalado o no embalado.
- Las cajas de embalaje no se deben someter a choques ni a movimientos bruscos. Las cajas de embalaje no son de carga y no se deben apilar ni tener otros artículos colocados sobre ellas.
- Las cajas de embalaje deben mantenerse en la posición vertical indicada.
- Levante las cajas de embalaje como se indica. Levante las cajas lo suficiente para separarlas del suelo.
- Levante y transporte la carga lenta y suavemente.
- Cuando el equipo está embalado en una caja de embalaje, es necesario izarlo utilizando una carretilla elevadora.
- La longitud de las horquillas de la carretilla debe ser igual o mayor que la profundidad de la paleta.

- Asegúrese de que la caja de embalaje se mantenga estable en el equipo utilizado para elevarla.
- Lleve la caja de embalaje a su punto de destino previsto.
- Baje la caja de embalaje suavemente hasta el suelo, dejando suficiente espacio a su alrededor para acceder fácilmente a todos los lados.
- Asegúrese de que la caja de embalaje esté sostenida firmemente. Coloque bloques o placas debajo de la caja de embalaje si fuese necesario.
- El centro de gravedad debe estar siempre entre las horquillas de la carretilla elevadora.

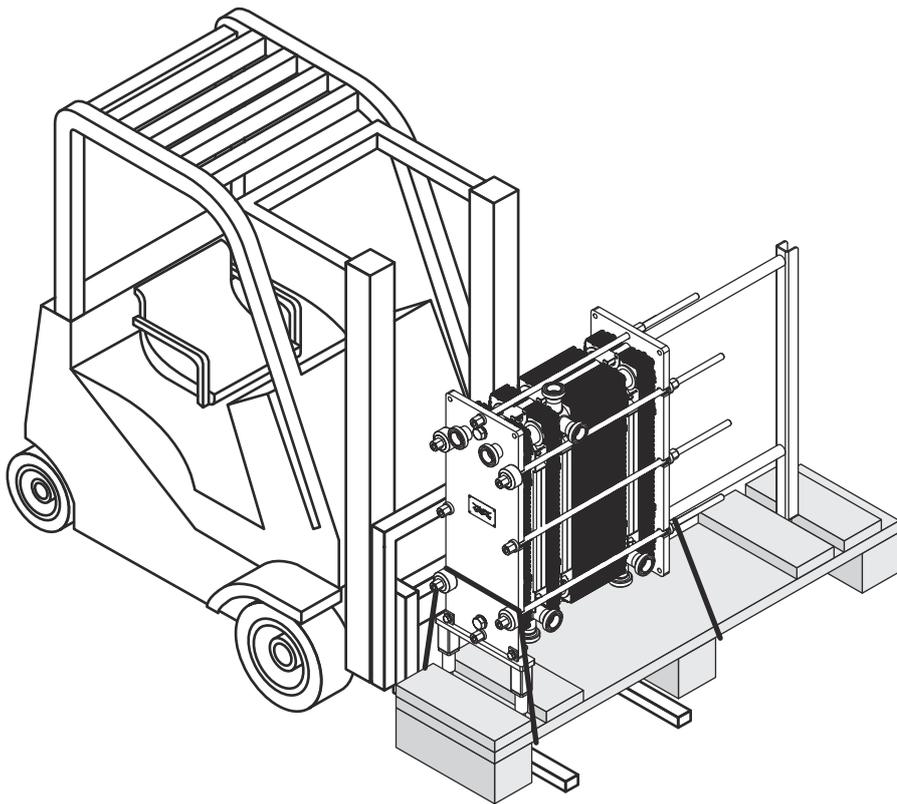
En las cajas de embalaje o en el equipo se pueden poner etiquetas que indiquen si se han volcado o se han visto expuestas a una humedad extrema.

Cuando el equipo se entrega en una caja de embalaje, es necesario izarlo con una carretilla elevadora.



Desembale el equipo con arreglo a las instrucciones presentadas en la Sección [Desembalaje de la caja de embalaje](#).

Se recomienda dejar el equipo sujeto a la paleta y manejarlo con una carretilla elevadora hasta que llegue el momento de instalarlo.

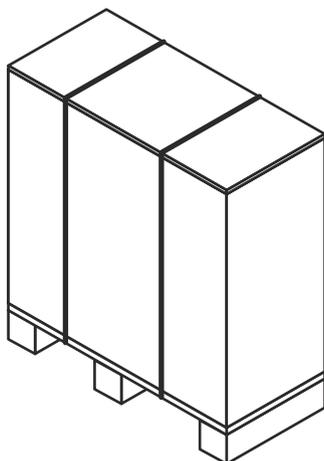


**Figura 2: La ilustración muestra un equipo de ejemplo.**

## 4.5 Desembalaje de la caja de embalaje

Siga los pasos para el tipo de caja de embalaje correspondiente:

- Lados fabricados - Consulte el Procedimiento [Lados fabricados — Apertura](#)
- Flip box — Consulte el Procedimiento [Flip box — Apertura](#)
- Lados elaborados — Consulte el Procedimiento [Lados elaborados — Apertura](#)



### Zona de desembalaje

El área mínima dedicada al desembalaje debe ser al menos dos veces el tamaño de la caja de embalaje más grande.

Una vez retirada la caja de embalaje pero con el equipo aún fijado a la paleta, retire las piezas sueltas o las piezas más pequeñas sujetadas a la paleta.

El equipo puede estar amarrado a la paleta con cintas de plástico o con tornillos. Las cintas de plástico se deben cortar. Los tornillos se tienen que quitar.

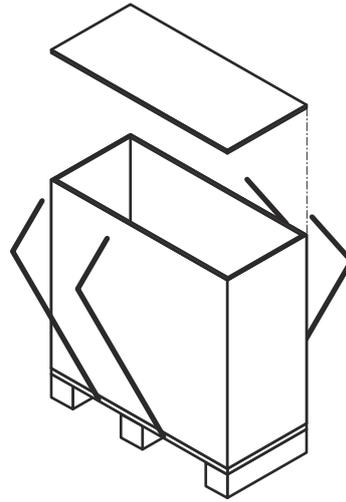
## 4.5.1 Lados fabricados — Apertura

**⚠ ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

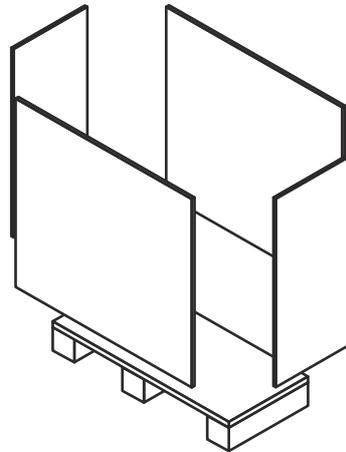
Posible caída del equipo o de objetos sueltos. Las correas de plástico pueden saltar al cortarlas. Puede haber bordes afilados, astillas y clavos en la caja de embalaje y en el equipo.

Use equipos de protección individual al manipular el equipo durante el desembalaje y la instalación. Maneje el equipo con precaución. Consulte la Sección *Equipos de protección individual* en el Capítulo *Seguridad*.

- 1 Corte las cintas de plástico y quite la parte superior de la caja de embalaje.



- 2 Desmonte los lados quitando los tornillos o los clavos.



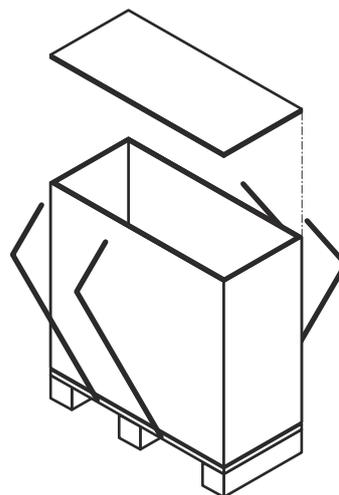
## 4.5.2 Flip box — Apertura

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

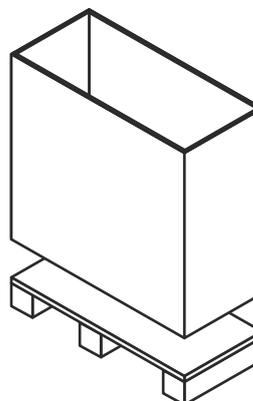
Posible caída del equipo o de objetos sueltos. Las correas de plástico pueden saltar al cortarlas. Puede haber bordes afilados, astillas y clavos en la caja de embalaje y en el equipo.

Use equipos de protección individual al manipular el equipo durante el desembalaje y la instalación. Maneje el equipo con precaución. Consulte la Sección *Equipos de protección individual* en el Capítulo *Seguridad*.

- 1 Corte las cintas de plástico y quite la parte superior de la caja de embalaje.



- 2 Levante la caja de tipo Flip-Box y retírela de la paleta .



## 4.5.3 Lados elaborados— Apertura

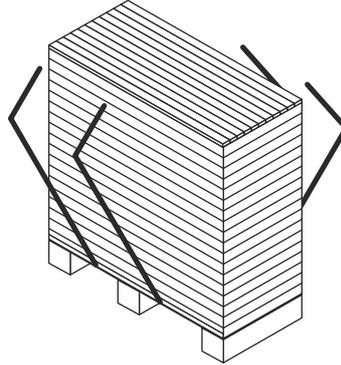
**⚠ ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Posible caída del equipo o de objetos sueltos. Las correas de plástico pueden saltar al cortarlas. Puede haber bordes afilados, astillas y clavos en la caja de embalaje y en el equipo.

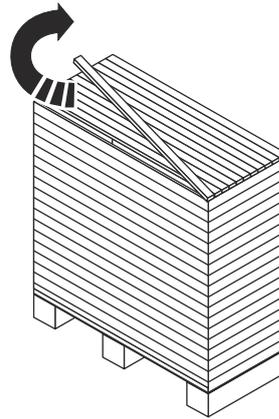
Use equipos de protección individual al manipular el equipo durante el desembalaje y la instalación. Maneje el equipo con precaución. Consulte la Sección *Equipos de protección individual* en el Capítulo *Seguridad*.

Una caja de embalaje con lados y parte superior elaborados está formada por tablas.

- 1 Corte las cintas de plástico y quítelas.



- 2 Empiece por la parte superior de la caja de embalaje y retire las tablas una por una.



- 3 Cuando haya retirado todas las tablas de la parte superior, pase a quitar las laterales.

#### 4.5.4 Inspección después del desembalaje

Una vez que el equipo esté colocado en el lugar previsto, realice siempre las inspecciones que se indican a continuación:

- Compruebe la medida A, esto es, la distancia entre el interior de la placa de bastidor y el interior de la placa de presión. Tanto la medida A como el número de placas figuran en el plano del intercambiador de calor de placas.
- Asegúrese de que todos los pernos estén correctamente apretados.
- Asegúrese de que los pies estén correctamente apretados.



Algunos equipos se entregan con los soportes desmontados.

- Compruebe que las tuberías de conexión se puedan retirar para realizar el mantenimiento.
- Asegúrese de que haya suficiente espacio para quitar las placas de un lado del intercambiador de calor de placas.

## 4.6 Elevación del equipo

Se recomienda contratar los servicios de una compañía de aparejos para que se encargue de la manipulación hasta que el equipo esté en la posición en la que se instalará.

La información de seguridad de esta sección es válida para todas las instrucciones de elevación descritas para los diferentes equipos de elevación. Lea siempre esta sección y tenga en cuenta los mensajes de seguridad antes de pasar a las instrucciones de elevación correspondientes a su intercambiador de placas.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

El equipo es pesado con un centro de gravedad situado en lo alto.

La elevación y el transporte del equipo, tanto embalado como no embalado, debe dejarse en manos de personas cualificadas. Consulte la sección [Conocimientos previos](#) en el capítulo [Introducción](#).

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Posible caída del equipo o de objetos sueltos. Las correas de plástico pueden saltar al cortarlas. Puede haber bordes afilados, astillas y clavos en la caja de embalaje y en el equipo.

Use equipos de protección individual al manipular el equipo durante el desembalaje y la instalación. Maneje el equipo con precaución. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Nunca trabaje debajo de una carga suspendida.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Nunca trabaje solo durante la elevación y el desplazamiento del equipo, tanto embalado como no embalado.

 **ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

Para las eslingas o los dispositivos de izado, utilice siempre los puntos de agarre marcados con círculos rojos en las figuras siguientes. No está permitido el uso de otros puntos de acoplamiento o eslingas de izado distintos a los indicados. Si el intercambiador de calor de placas no está provisto de dispositivos de elevación de Alfa Laval, se debe seleccionar el equipo correspondiente y se deben utilizar los mismos puntos de acoplamiento. El personal autorizado es el único responsable de seleccionar los componentes y los procedimientos de forma segura y correcta. Tenga siempre cuidado durante el procedimiento de elevación para evitar que los componentes del intercambiador de calor se estropeen.

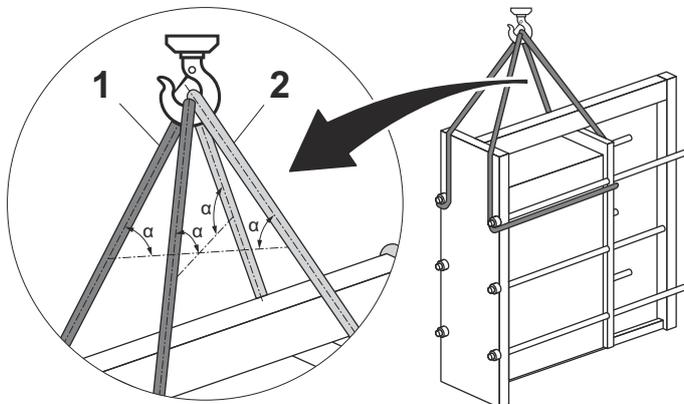
 **ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

Nunca levante el equipo por las conexiones o los pernos de espárrago que lo rodean.

El personal autorizado es siempre el responsable de la seguridad, la selección adecuada del equipo de elevación y la ejecución de las operaciones

de elevación e izado. Use eslingas de izado no dañadas y homologadas para el peso del intercambiador de calor de placas. Utilice los puntos de elevación como se muestra en cada ilustración. Si el equipo tiene accesorios de elevación montados, estos se deben utilizar.

Si no se indica lo contrario, utilice dos eslingas de izado (1) y (2) y asegúrese de que el ángulo de elevación ( $\alpha$ ) esté entre  $45^\circ$  y  $90^\circ$ .

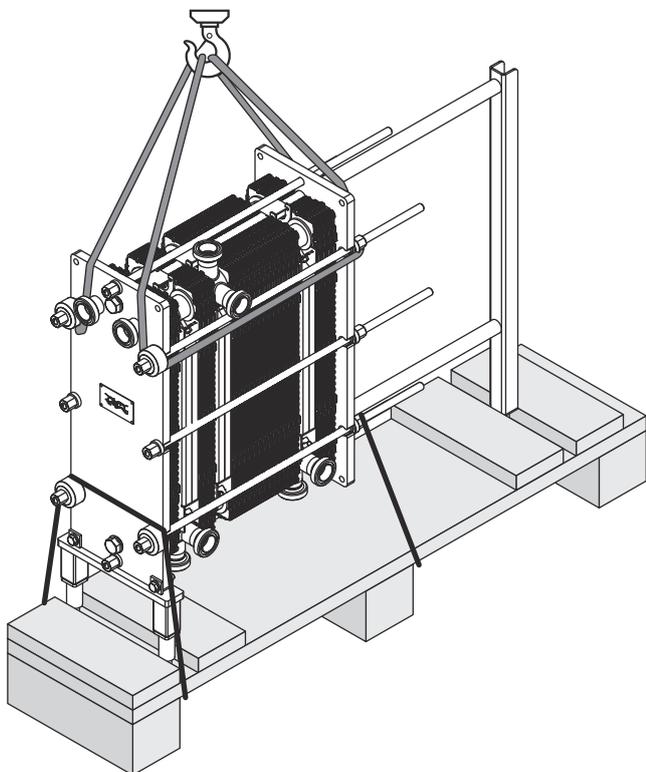


**Figura 3: La ilustración muestra cómo colocar las eslingas de izado en un equipo de muestra**

Antes de soltar el equipo de la paleta, fije dos eslingas de izado en el equipo para que no caiga.

**! NOTA**

No levante el equipo y la paleta. Tense las eslingas de izado lo justo para que el equipo no caiga.



**Figura 4: La ilustración muestra un equipo de ejemplo.**

Retire cualquier accesorio que sujete el equipo a la paleta.

Levante con cuidado el equipo y asegúrese de que se suelte de la paleta.

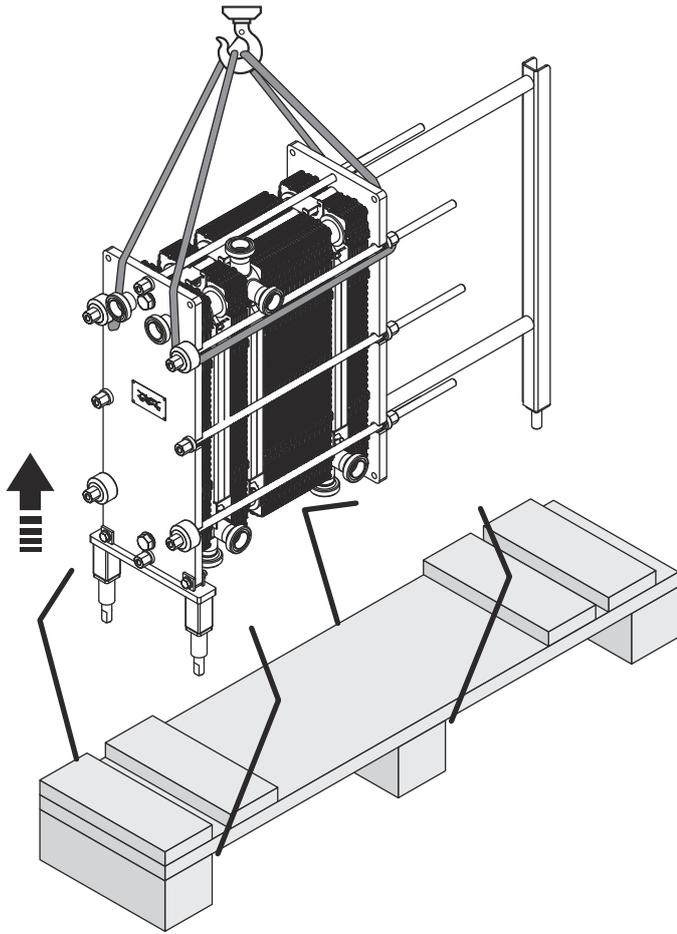
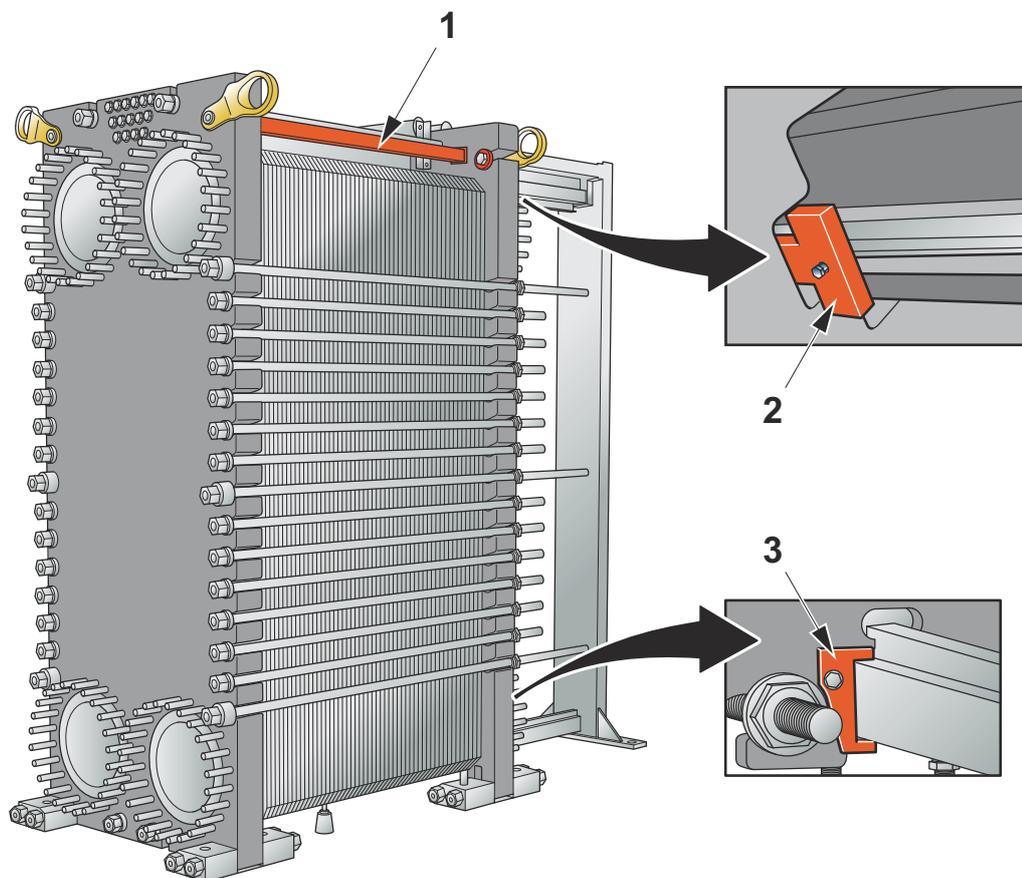


Figura 5: La ilustración muestra un equipo de ejemplo.

### 4.6.1 Dispositivos de fijación

Si el intercambiador de calor de placas dispone de dispositivos de elevación y fijación (1), (2) y (3), estos no deben retirarse antes de la instalación. No está permitido utilizar ninguno de los dispositivos de sujeción para la elevación.



1. Asegure el dispositivo de bloqueo entre la placa del bastidor y la placa de presión.
2. Apriete el soporte de bloqueo para asegurar la placa de presión en la barra de soporte.
3. Apriete el soporte de bloqueo para fijar la placa de presión a la barra guía.

### 4.6.2 Elevación con aparato elevador

Esta sección solo es válida cuando se utilizan dispositivos de elevación.



#### **ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

Si hay instalados dispositivos de sujeción para el transporte, no los utilice como puntos de elevación. Utilice siempre los dispositivos de elevación como puntos de elevación.

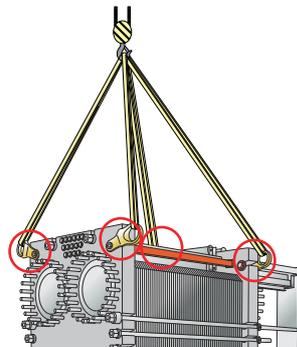
#### **NOTA**

El equipo se entrega con los dispositivos de elevación montados. Puede dejar que permanezcan en el equipo después de la instalación.

Si el equipo tiene montada la paleta entregada, se debe izar utilizando una carretilla elevadora. Siga las instrucciones del apartado [Elevación y transporte](#).

Si el equipo no tiene montada la paleta entregada, se debe elevar utilizando eslingas de izado. Siga las instrucciones del apartado [Elevación del equipo](#).

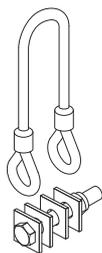
- 1 Compruebe que los dispositivos de elevación estén correctamente montados. Apriete los tornillos si fuese necesario.
- 2 Monte las eslingas de elevación en los aparatos elevadores. Use entre dos y cuatro eslingas de izado, dependiendo del peso del intercambiador de calor de placas.



- 3 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.
- 4 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

### 4.6.3 Elevación mediante cable de elevación

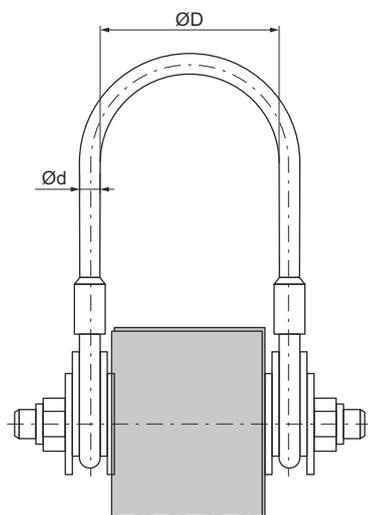
Esta sección solo es válida cuando se utiliza cable de elevación.



#### ! NOTA

El equipo se entrega con los cables de elevación montados. Puede dejar que permanezcan en el equipo después de la instalación.

El diámetro de curvatura del bucle de alambre  $D$  debe ser como mínimo seis veces el diámetro del cable.  $D > 6d$ .



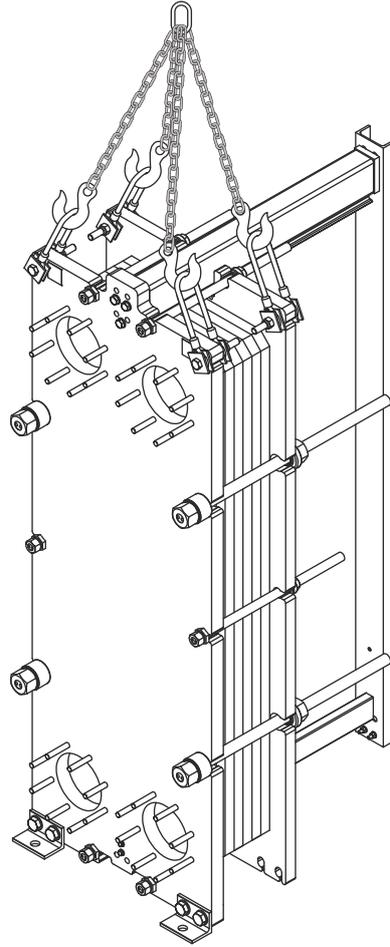
**Figura 6: Cable de izado montado con un bastidor.**

Si el equipo tiene montada la paleta entregada, se debe izar utilizando una carretilla elevadora. Siga las instrucciones del apartado [Elevación y transporte](#).

Si el equipo no está amarrado a la paleta entregada, se debe elevar utilizando eslingas de cadena. Siga las instrucciones del apartado [Elevación del equipo](#).

- 1 Compruebe que los cables de elevación estén bien montados. Apriete los tornillos si fuese necesario.

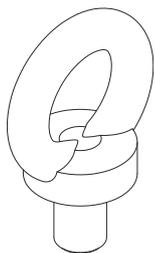
- 2 Conecte las eslingas de cadena a los cables de elevación.



- 3 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.
- 4 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

#### 4.6.4 Elevación mediante cáncamos

Esta sección solo es válida cuando se utilizan cáncamos de elevación.

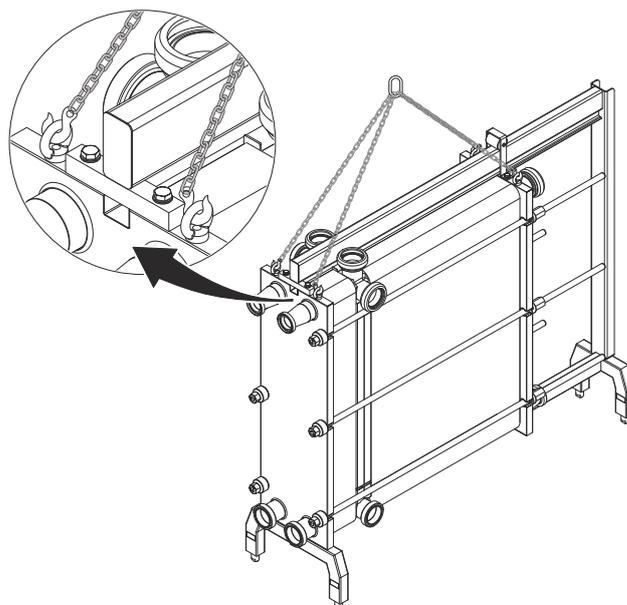


Si el equipo tiene montada la paleta entregada, se debe izar utilizando una carretilla elevadora. Siga las instrucciones del apartado [Elevación y transporte](#).

Si el equipo no tiene montada la paleta entregada, se debe elevar utilizando eslingas de izado. Siga las instrucciones del apartado [Elevación del equipo](#).

- 1 Asegúrese de que el punto de elevación del equipo de elevación quede situado en la zona del centro de gravedad del intercambiador de calor de placas.

- 2 Utilice una eslinga de cadena y coloque los ganchos de elevación o los grilletes de elevación en cada uno de los cuatro cáncamos de elevación montados con el intercambiador de calor de placas.

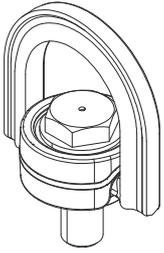


- 3 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.

- 4 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

### 4.6.5 Elevación mediante cáncamo giratorio

Esta sección solo es válida cuando se utilizan cáncamos giratorios.



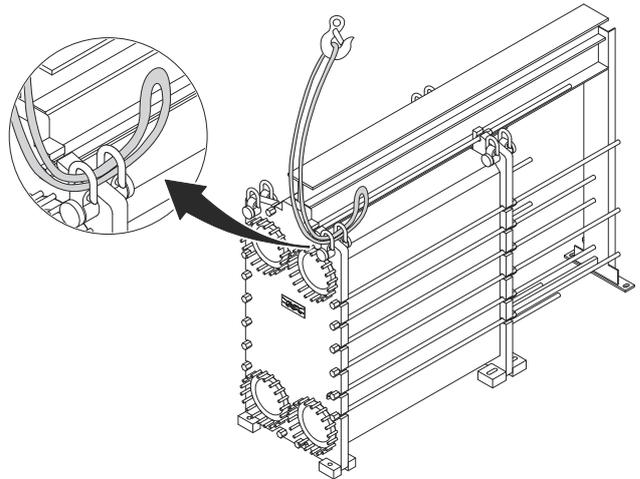
Si el equipo tiene montada la paleta entregada, se debe izar utilizando una carretilla elevadora. Siga las instrucciones del apartado [Elevación y transporte](#).

Si el equipo no tiene montada la paleta entregada, se debe elevar utilizando eslingas de izado. Siga las instrucciones del apartado [Elevación del equipo](#).

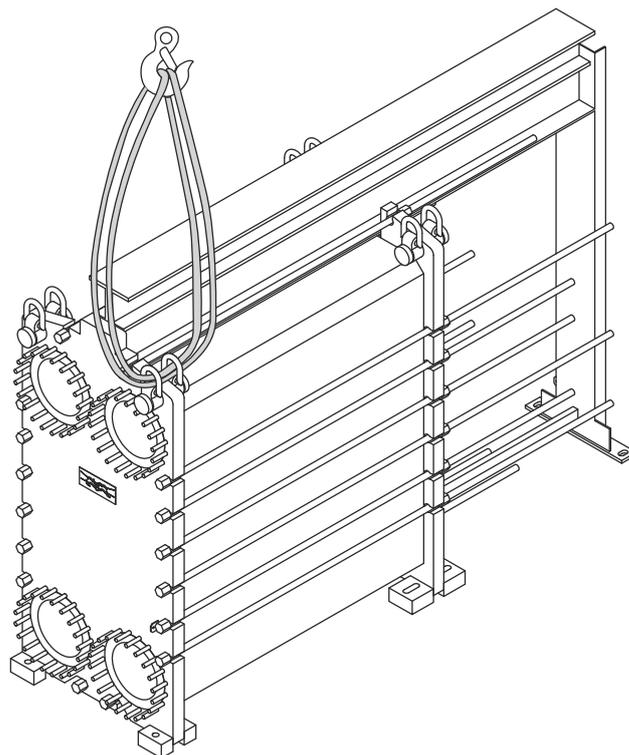
**1** Asegúrese de que el punto de elevación del equipo de elevación quede situado en la zona del centro de gravedad del intercambiador de calor de placas.

**2** Enrosque un extremo de una eslinga de izado en el equipo de elevación.

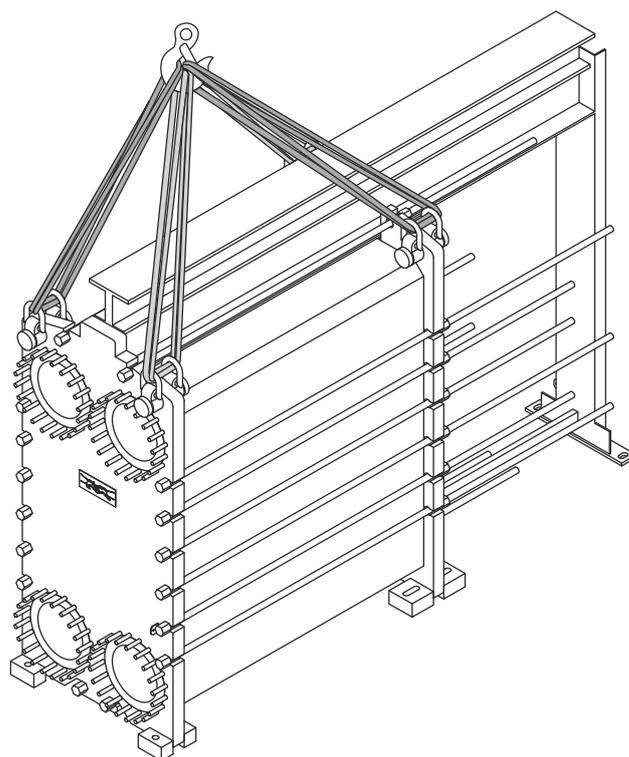
**3** Enrosque el otro extremo de la eslinga de izado en uno de los pares de pernos de cáncamo giratorio.



- 4 Enrosque también el segundo extremo de la eslinga de izado en el equipo de elevación.



- 5 Repita el procedimiento en los restantes cáncamos giratorios.

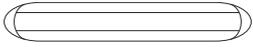


- 6 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.

- 7 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

#### 4.6.6 Elevación con eslingas de izado

Esta sección solo es válida cuando se utilicen eslingas de izado. Existen dos formas diferentes de enhebrar las eslingas de izado, la primera de las formas descritas es la recomendada. Si no se puede utilizar este método, siga las instrucciones del método alternativo.



Si el equipo tiene montada la paleta entregada, se debe izar utilizando una carretilla elevadora. Siga las instrucciones del apartado [Elevación y transporte](#).

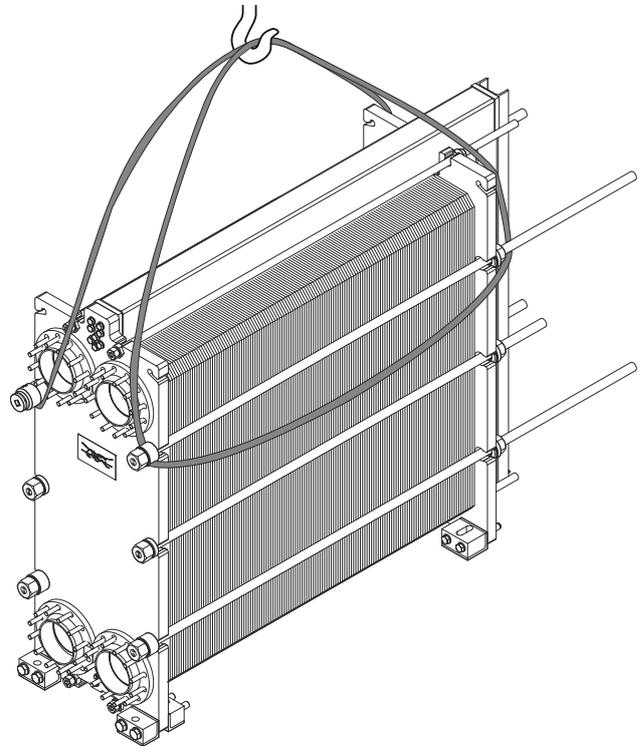
Si el equipo no tiene montada la paleta entregada, se debe elevar utilizando eslingas de izado. Siga las instrucciones del apartado [Elevación del equipo](#).

**⚠ ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

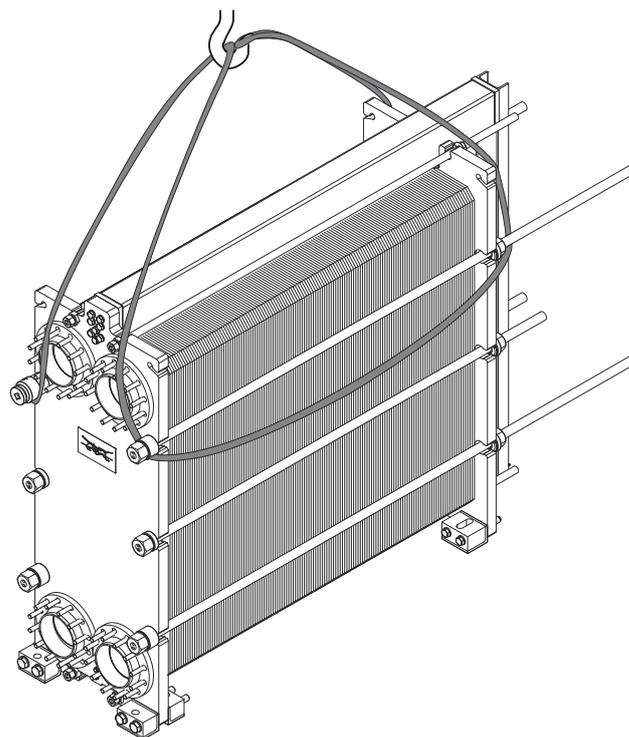
El equipo pesa mucho.

Utilice una o dos eslingas de izado en función del peso del equipo.

- 1 Si se utilizan dos eslingas de izado, enhébre las según la ilustración.



- 2 Si se utiliza una eslinga de izado, enhébrala según la ilustración.



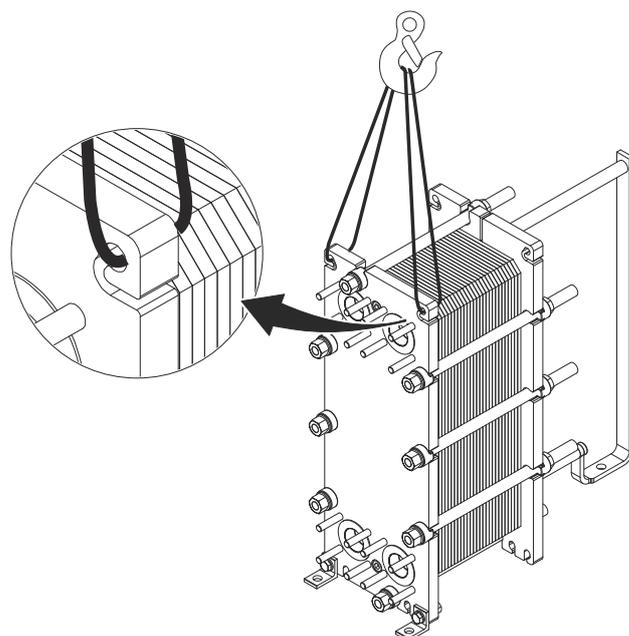
- 3 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.

- 4 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

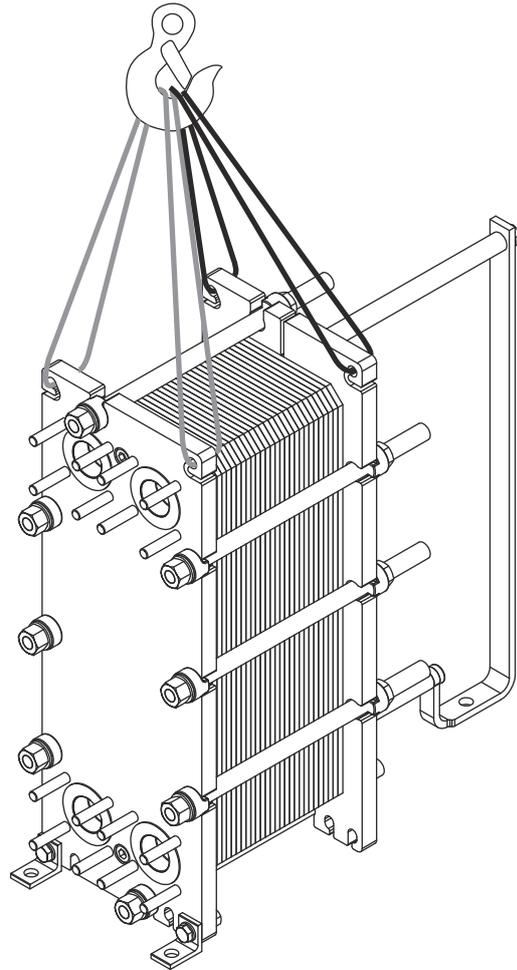
5 **! NOTA**

**El método descrito en este paso y en los pasos siguientes es un método alternativo.**

Coloque una eslinga de izado entre las ranuras de la placa del bastidor. Conecte la eslinga de izado al equipo de elevación.



- 6 Coloque una eslinga de izado entre las ranuras de la placa de presión. Conecte la eslinga de izado al equipo de elevación.



- 7 Levante lentamente el equipo de forma que quede a poca altura del suelo.

- 8 Asegúrese de que el equipo se cuelgue nivelado.

## 4.7 Elevación del equipo

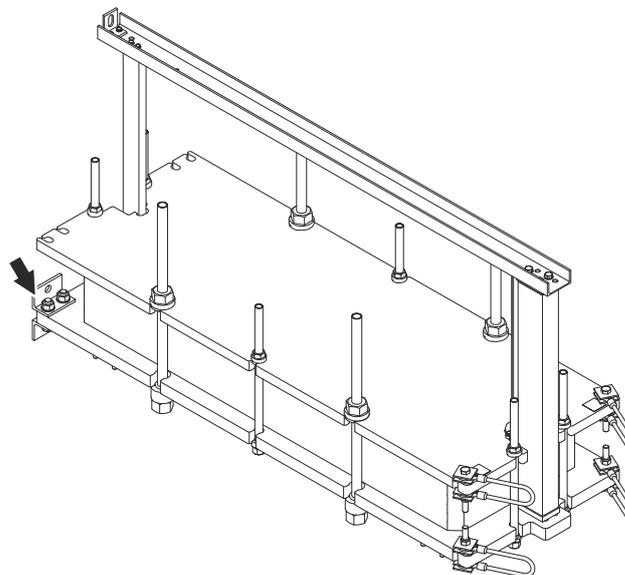
### 4.7.1 Elevación mediante cáncamos

Estas instrucciones son válidas para elevar el intercambiador de calor de placas una vez entregado por Alfa Laval. Utilice únicamente una correa que esté homologada para el peso del intercambiador de calor de placas.

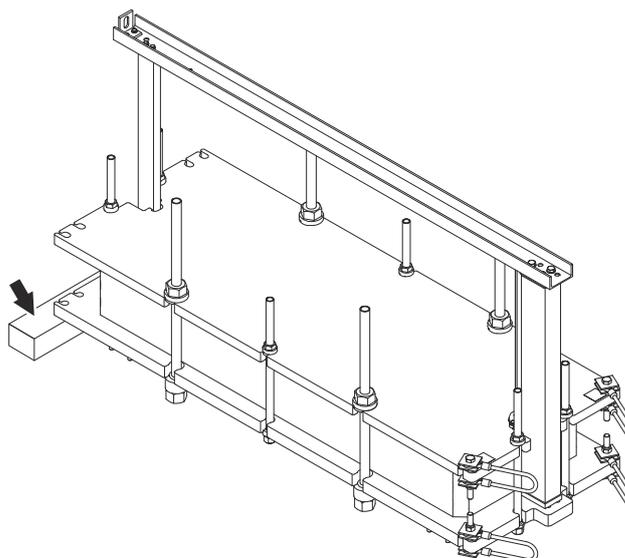
**PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Las eslingas de izado deberán ser lo suficientemente largas como para poder girar el intercambiador de calor de placas sin trabas. Tenga en cuenta sobre todo el espacio para la columna de apoyo. Tenga siempre cuidado durante el procedimiento de izado para evitar que se dañen los componentes del intercambiador de calor de placas.

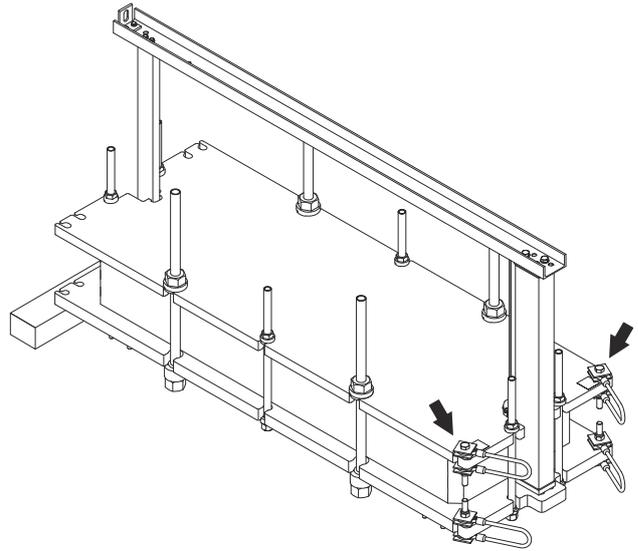
- 1 Retire todos los pies de la placa del bastidor.



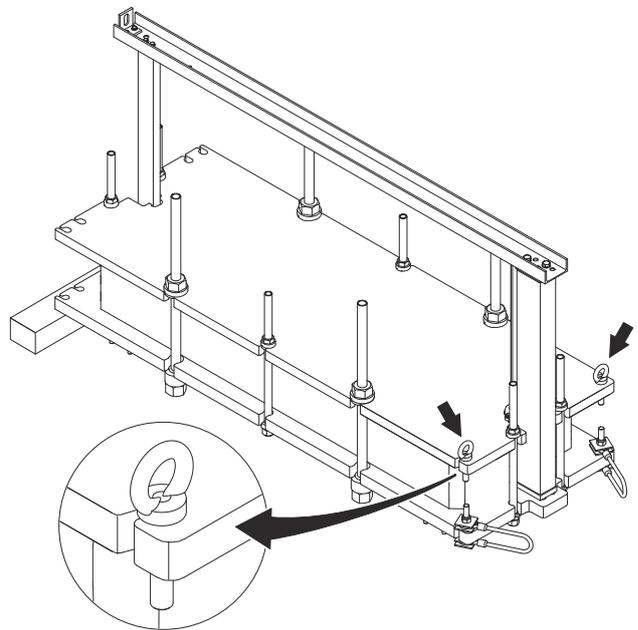
- 2 Coloque una viga de madera debajo del borde inferior de la placa del bastidor.



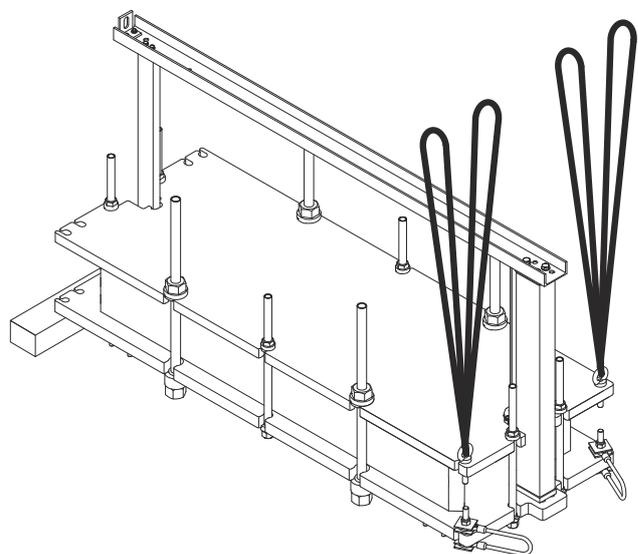
- 3 Retire los cables de elevación de la placa de presión.



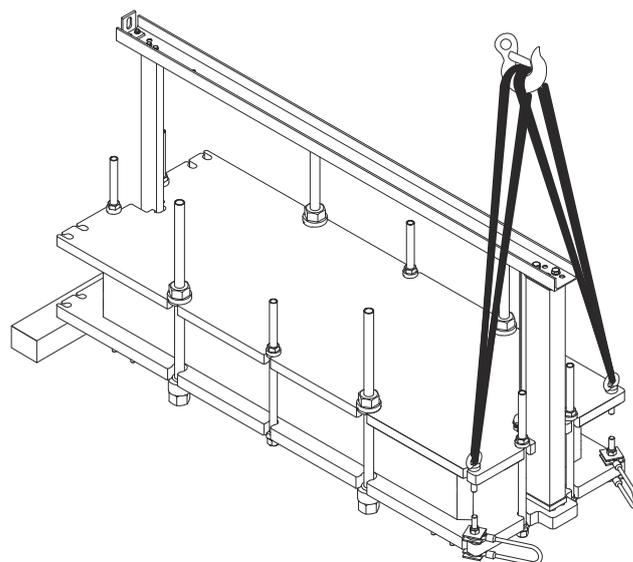
- 4 Monte dos cáncamos de elevación en la placa de presión.



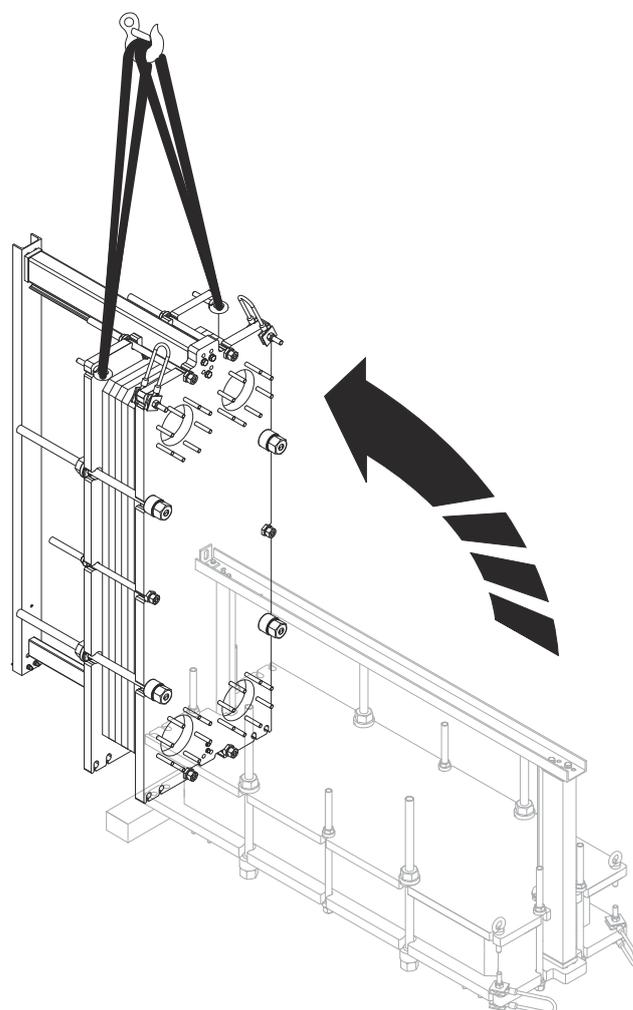
- 5 Coloque una eslinga de izado en cada cáncamo de izado.



- 6 Sujete las eslingas de izado en un punto de elevación.



- 7 Eleve con cuidado el intercambiador de calor de placas. Preste especial atención al pasar el centro de gravedad.



- 8 Retire las eslingas de izado.

- 9 Retire los cáncamos de izado.

10 Vuelva a montar los cables de elevación en la placa de presión.

---

11 Levante suavemente el intercambiador de calor de placas un poco del suelo. Eleve siguiendo las instrucciones de la sección *Elevación con cable de elevación*.

---

12 Vuelva a montar los pies en la placa de presión.

---

13 Retire la viga de madera.

---

14 Baje el intercambiador de calor de placas hasta el suelo.

---

15 Retire el equipo de izado.

---

El intercambiador de calor de placas puede manipularse ahora según las instrucciones de elevación de este manual.

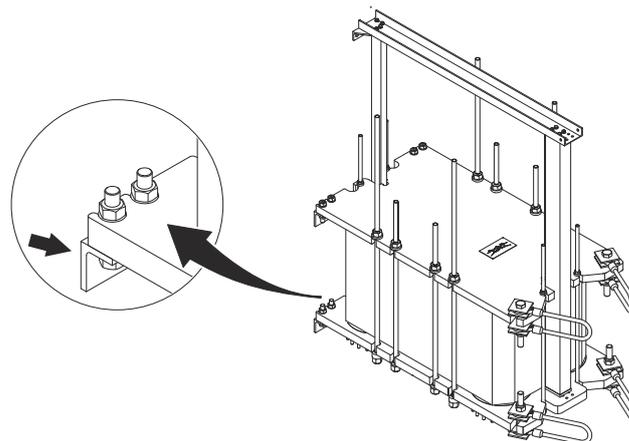
### 4.7.2 Elevación mediante eslingas de izado en la placa de presión

Estas instrucciones son válidas para elevar el intercambiador de calor de placas una vez entregado por Alfa Laval. Utilice únicamente una correa homologada para el peso del intercambiador de calor de placas. Siga el principio de las siguientes instrucciones.

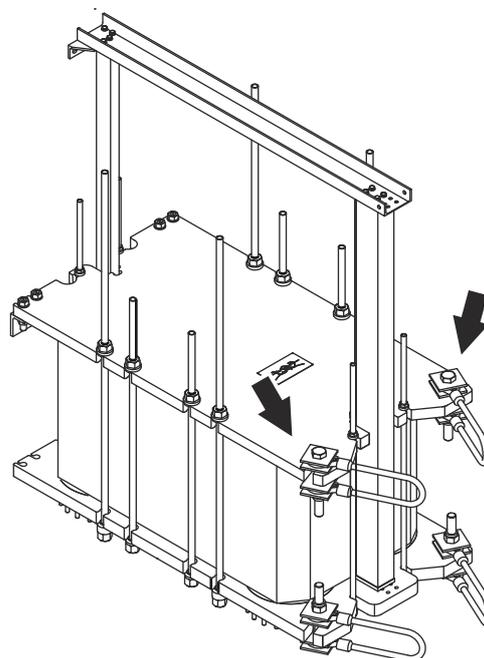
**⚠ PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Las eslingas de izado deberán ser lo suficientemente largas como para poder girar el intercambiador de calor de placas sin trabas. Tenga en cuenta sobre todo el espacio para la columna de apoyo. Tenga siempre cuidado durante el procedimiento de izado para evitar que se dañen los componentes del intercambiador de calor de placas.

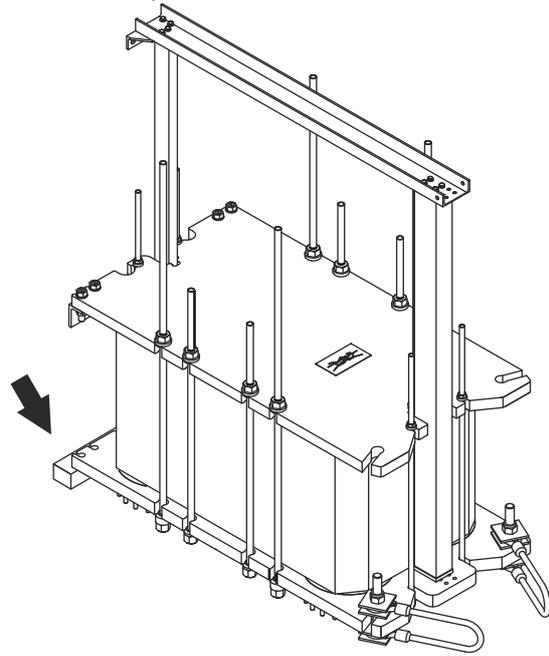
- 1 Retire todos los pies de la placa del bastidor.



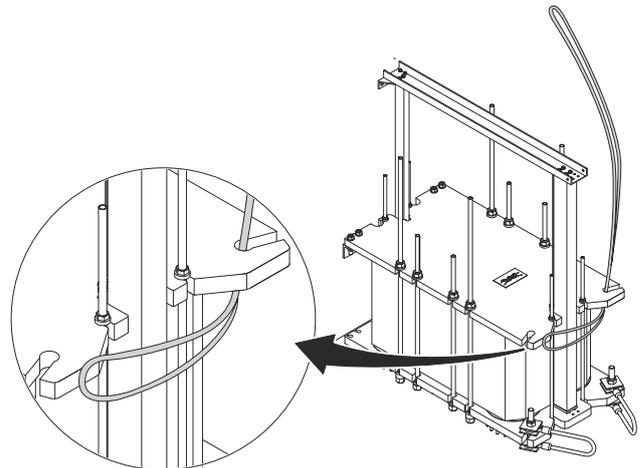
- 2 Retire los cables de elevación de la placa de presión.



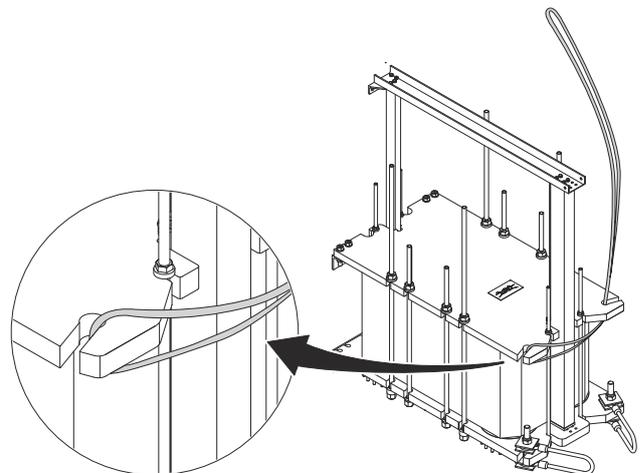
- 3 Coloque una viga de madera debajo del borde inferior de la placa del bastidor.



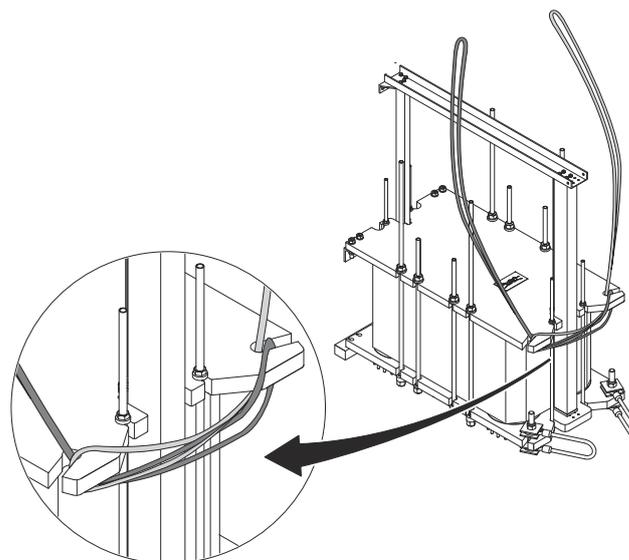
- 4 Pase una eslinga de izado por la ranura en forma de cerrojo de la placa de presión.



- 5 Tire más de la eslinga de izado, hasta que pueda hacerla pasar por la ranura en forma de cerrojo del lado opuesto de la placa de presión.

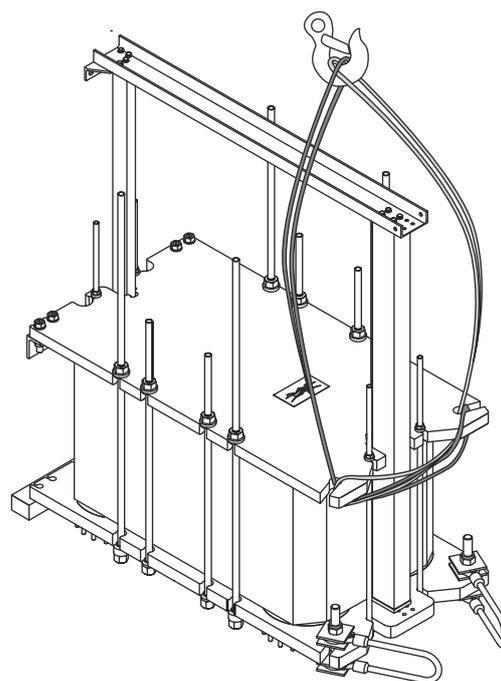


- 6 Enhebre una segunda eslinga de izado de la misma manera pero empezando por el lado opuesto.

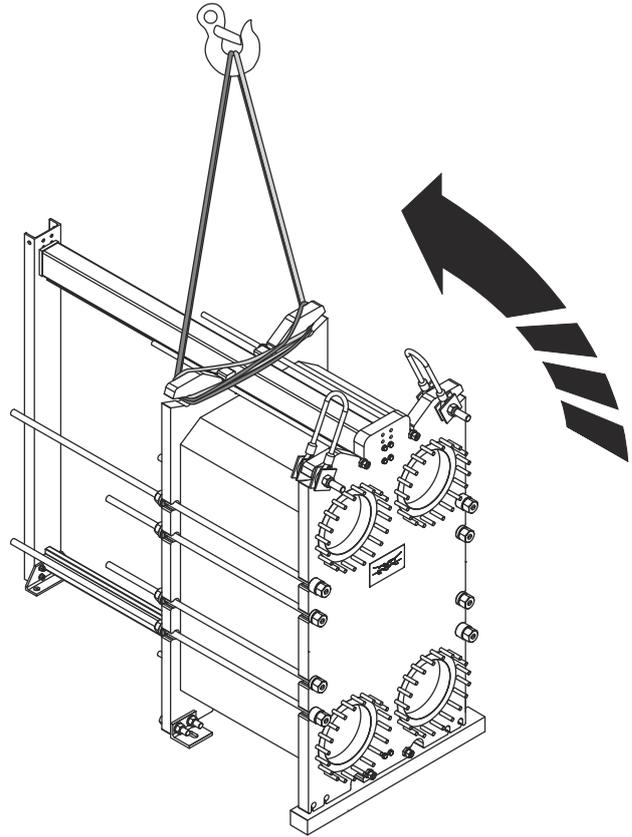


- 7 Estire las eslingas de izado y asegúrese de que ambas encajan en las ranuras en forma de cerrojo.

- 8 Sujete las eslingas de izado en un punto de elevación.



- 9 Eleve con cuidado el intercambiador de calor de placas. Preste especial atención al pasar el centro de gravedad.



- 10 Retire las eslingas de izado.
- 11 Vuelva a montar los cables de elevación en la placa de presión.
- 12 Levante suavemente el intercambiador de calor de placas un poco del suelo. Eleve siguiendo las instrucciones del apartado correspondiente del capítulo *Elevación del equipo*.
- 13 Vuelva a montar los pies en la placa de presión.
- 14 Retire la viga de madera.
- 15 Baje el intercambiador de calor de placas hasta el suelo.
- 16 Retire el equipo de izado.

El intercambiador de calor de placas puede manipularse ahora según las instrucciones de elevación de este manual.

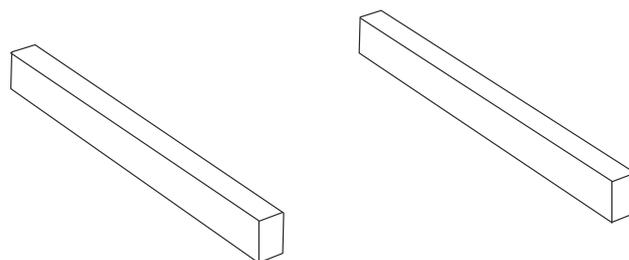
### 4.7.3 Elevación con eslingas de izado alrededor del intercambiador de placas

Estas instrucciones son válidas para elevar el intercambiador de calor de placas una vez entregado por Alfa Laval. Utilice únicamente una correa homologada para el peso del intercambiador de calor de placas. Siga el principio de las siguientes instrucciones.

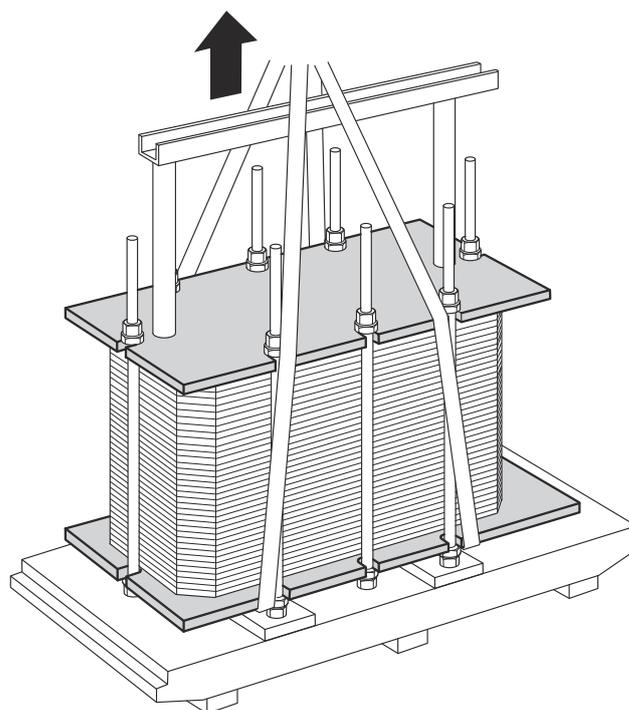
**⚠ PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Las eslingas de izado deberán ser lo suficientemente largas como para poder girar el intercambiador de calor de placas sin trabas. Tenga en cuenta sobre todo el espacio para la columna de apoyo. Tenga siempre cuidado durante el procedimiento de izado para evitar que se dañen los componentes del intercambiador de calor de placas.

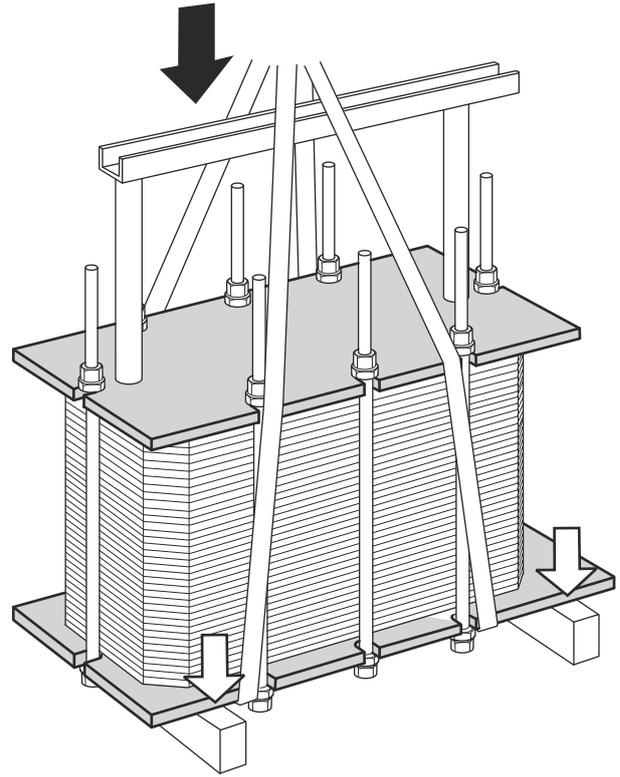
- 1 Coloque dos listones de madera en el suelo.



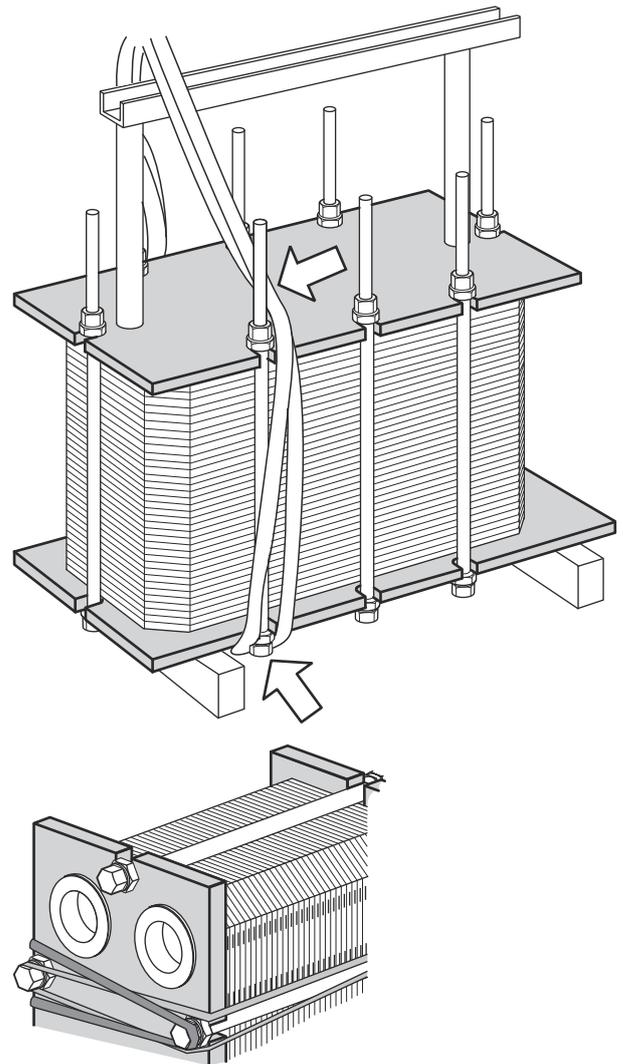
- 2 Levante el intercambiador de calor de placas para separarlo de la paleta utilizando eslingas de izado.



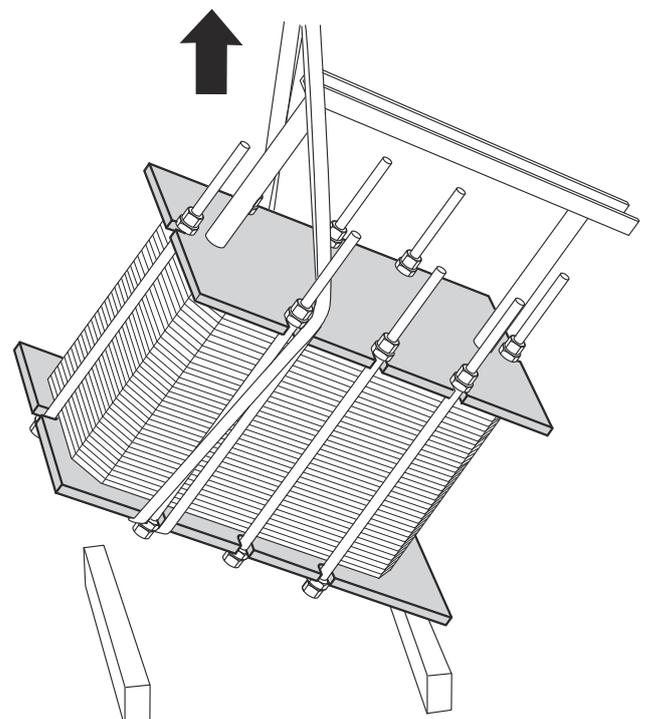
- 3 Coloque el intercambiador de calor de placas sobre los listones de madera.



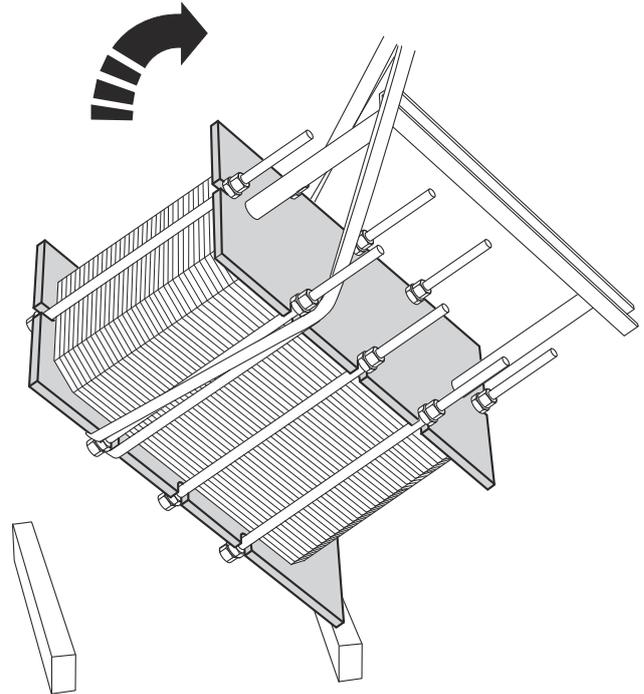
- 4 Coloque una eslinga de izado alrededor de un perno en cada lado.



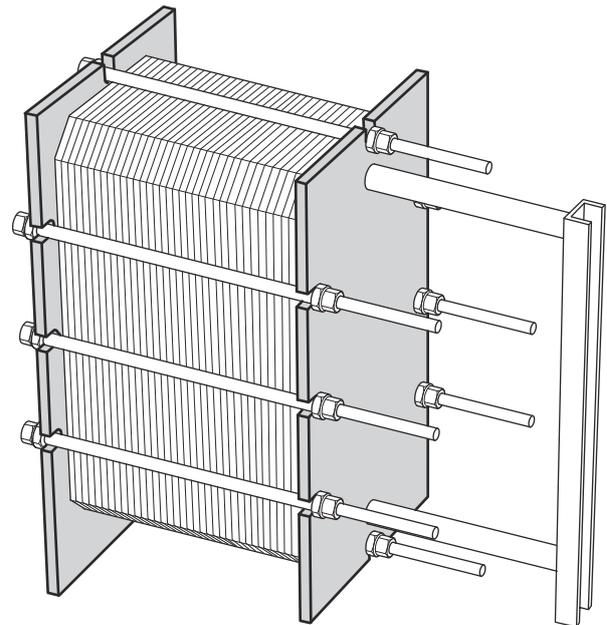
- 5 Levante el intercambiador de calor de placas para separarlo de los listones de madera.



- 6 Mueva con cuidado el equipo de elevación hacia delante hasta que el intercambiador de calor de placas gire a la posición elevada. Preste especial atención al pasar el centro de gravedad.



- 7 Haga bajar el intercambiador de calor de placas hasta alcanzar una posición horizontal y colóquelo sobre el suelo.



## 4.8 Montaje de los pies

Algunos modelos de intercambiadores de calor de placas se suministran con los pies sin montar. Siga las instrucciones que se indican a continuación.

**ADVERTENCIA** Riesgo de aplastamiento.

El equipo pesa mucho.

Tenga cuidado cuando maneje el equipo. No meta la mano ni ninguna otra parte del cuerpo debajo de un equipo que no esté asegurado.

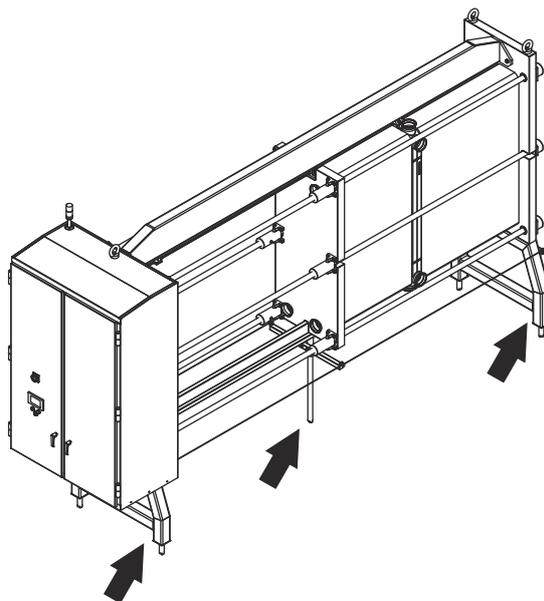
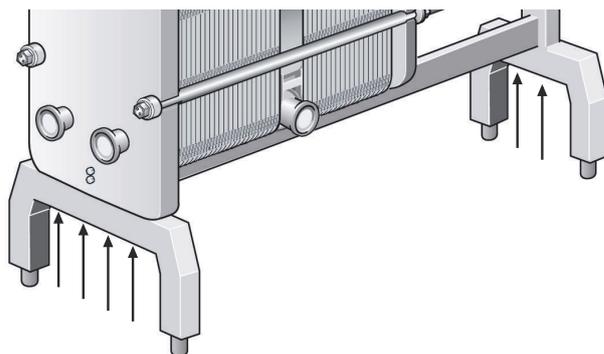
**ADVERTENCIA** Riesgo de aplastamiento.

Nunca trabaje debajo de una carga suspendida.

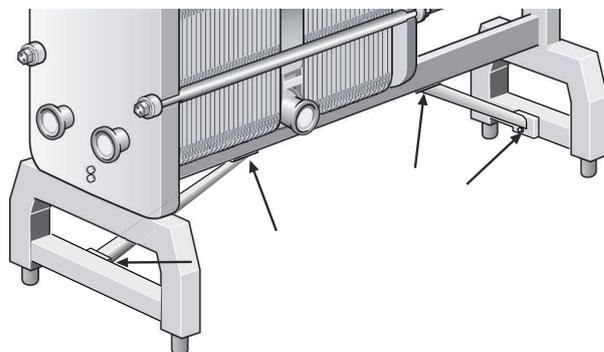
Siempre tome medidas de seguridad para evitar el aplastamiento.

- 1 El equipo se entrega con las placas de cubierta fijadas a la placa del bastidor y la columna de apoyo en las posiciones en las que se deben montar los pies.
- 2 Eleve el equipo siguiendo las instrucciones de la sección Elevación el equipo del Manual de instalación.
- 3 Coloque vigas de madera debajo del equipo para minimizar el riesgo de lesiones personales en caso de caída accidental del equipo.
- 4 Retire los tornillos, las arandelas y las tuercas y extraiga las placas de cierre.

- 5 Use los mismos tornillos, arandelas y tuercas para montar los pies en el intercambiador de calor de placas según se muestra en la imagen.



- 6 Si la unidad debe tener dos barras estabilizadoras, móntelas según la figura.



## 4.9 Inspección previa a la instalación

Cuando el equipo se coloca en el lugar previsto, realice siempre las inspecciones que se indican a continuación:

- Compruebe la medida A, esto es, la distancia entre el interior de la placa de bastidor y el interior de la placa de presión. Tanto la medida A como el número de placas figuran en el plano del intercambiador de calor de placas. Para obtener instrucciones sobre la medida A, consulte el manual de mantenimiento.
- Asegúrese de que todos los pernos estén correctamente apretados. Para saber cómo apretar los pernos, consulte el manual de mantenimiento.
- Asegúrese de que soportes y pies estén correctamente apretados.
- Compruebe que las tuberías de conexión se puedan retirar para realizar mantenimiento.
- Asegúrese de que hay suficiente espacio para quitar las placas de un lado del intercambiador de calor de placas.
- Se recomienda encarecidamente realizar una prueba de estanqueidad hidrostática para confirmar la función de sellado interno y externo del intercambiador de calor de placas. Consulte el manual de mantenimiento para obtener más información.

## 4.10 Puesta en marcha

Durante la puesta en marcha, compruebe que no haya fugas visibles en el conjunto de placas, en las válvulas o en el sistema de tuberías.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Antes de presurizar el intercambiador de calor de placas es importante asegurarse de que su temperatura esté dentro del rango de temperaturas indicado en el plano del intercambiador de calor de placas o su placa de identificación.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de fuga.

Si la temperatura del intercambiador de calor de placas está por debajo de la temperatura mínima de las juntas antes del mantenimiento, se recomienda calentar el intercambiador de calor de placas por encima de su límite para evitar una fuga en frío.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Si en el sistema se incluyen varias bombas, asegúrese de que sabe cuál de ellas debe activarse en primer lugar.

Las bombas centrífugas se deben arrancar con las válvulas cerradas y estas deben accionarse del modo más suave posible.

No active las bombas estando temporalmente vacío el lado de succión.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Para evitar el riesgo de sobrepresión (golpe de ariete), ajuste lentamente los caudales.

El golpe de ariete es un pico de presión de escasa duración que puede aparecer durante la puesta en marcha o el apagado de un sistema y que provoca que los líquidos se desplacen por una tubería en forma de onda a la velocidad del sonido. Este efecto puede producir daños considerables al equipo.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Evite los cambios rápidos de temperatura en el intercambiador de calor de placas.

Aumente lentamente la temperatura del medio, preferiblemente en pasos de 10 °C cada seis minutos. Alcanzar una temperatura de los medios de 100 °C debería llevar al menos una hora.

### **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

La carga de amoniaco líquido en un circuito de refrigeración en condiciones de vacío dará como resultado unas temperaturas bajas. Dichos niveles de temperatura pueden ser inferiores a lo que permiten los materiales elastómeros para llevar a cabo el sellado.

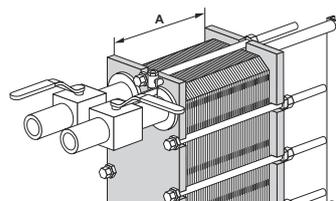
En las aplicaciones donde el lado de campo se utilice para un refrigerante bifásico, por ejemplo, en aplicaciones de CO<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub> en cascada, es muy importante introducir el refrigerante bifásico en la fase de gas. Esto se hace para evitar el choque térmico en las juntas y para evitar las fugas temporales debido a que el metal, debido a su naturaleza, encoja rápidamente.

**! NOTA** Riesgo de dañar el equipo.

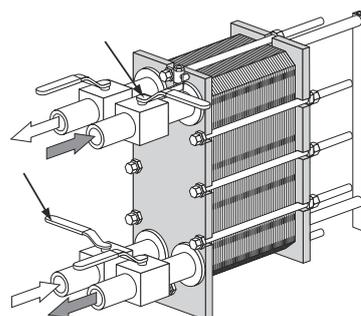
La carga de amoniaco líquido en un circuito de refrigeración en condiciones de vacío dará como resultado unas temperaturas bajas.

Dichos niveles de temperatura pueden ser inferiores a lo que permiten los materiales elastómeros para llevar a cabo el sellado. En las aplicaciones donde el lado con juntas se utilice para un refrigerante bifásico, por ejemplo las aplicaciones de CO2 / NH3 en cascada, es muy importante rellenar el refrigerante bifásico en la fase de gas. Esto se hace para evitar el choque térmico en las juntas y para evitar las fugas temporales debido a que el metal, por su naturaleza, se contrae rápidamente.

- 1 Asegúrese de que todos los pernos tensores estén firmemente apretados y que la dimensión A sea correcta. Consulte el plano del intercambiador de calor de placas.



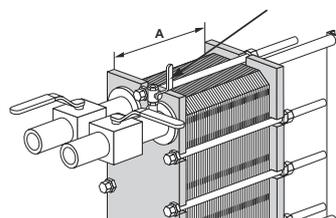
- 2 Compruebe que esté cerrada la válvula entre la bomba y la unidad que controla el caudal del sistema para evitar la sobrepresión.



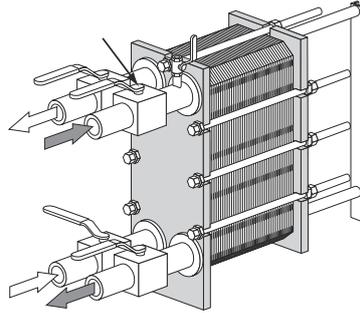
- 3 Si en la salida hay instalada una válvula de desaireación, asegúrese de que esté totalmente abierta.

- 4 Aumente el caudal lentamente.

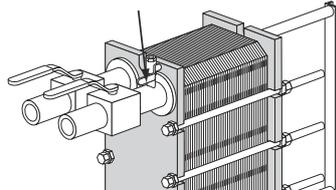
- 5 Abra el orificio de ventilación y arranque la bomba.



- 6 Abra lentamente la válvula.



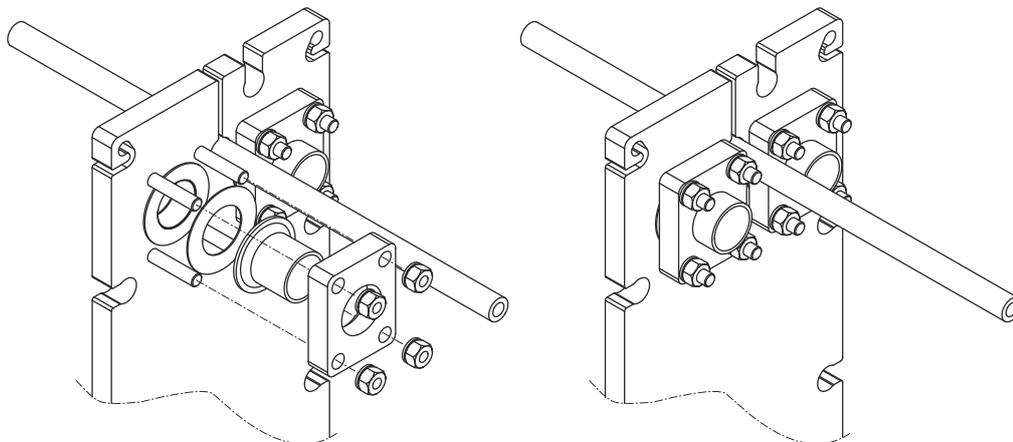
- 7 Una vez haya salido todo el aire, cierre el orificio de ventilación.



- 8 Repita el procedimiento con el segundo medio.

### 4.10.1 Conexiones

Algunas unidades están equipadas con una brida suelta especial de aspecto rectangular, cuya función consiste en facilitar el montaje en el intercambiador de calor de placas de un collar de tubería o un extremo de tubo soldado a la tubería del cliente.



#### Conexión de la tubería con acoplamiento roscado



**ADVERTENCIA** Riesgo de dañar el equipo.

##### Riesgo de dañar el equipo.

El giro de las conexiones dañará las juntas de la placa terminal y provocará fugas.

Asegure las conexiones de las tuberías en el intercambiador de calor de placas para que no giren utilizando, por ejemplo, una llave inglesa.

Asegúrese de que las conexiones de las tuberías estén bien sujetas para evitar que giren y así evitar dañar las juntas.

