

## Tabla de contenido

<b>Descripción</b> .....	<b>1</b>
Componentes principales .....	1
Función .....	3
<b>Instalación</b> .....	<b>4</b>
Condiciones requeridas .....	4
Izado del equipo .....	5
Para elevar el equipo .....	6
<b>Funcionamiento</b> .....	<b>8</b>
Puesta en marcha .....	8
Unidad en funcionamiento .....	9
Parada .....	9
<b>Mantenimiento</b> .....	<b>10</b>
Limpieza in situ (LIN) .....	10
Limpieza manual .....	11
Cambio de la junta estanca .....	18
Prueba de presión después del mantenimiento .....	19

### Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval:

La información para ponerse en contacto con nosotros en cada país, se actualiza constantemente en nuestra página web.

Sírvase visitar [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) y ponerse en contacto con su representante local de Alfa Laval.

Además de este Manual de instrucciones, también se incluyen los siguientes documentos:

- Plano AlfaVap
- Lista de placas
- Lista de las piezas con su despiece.



## Compromiso con el medio ambiente

AlfaLaval procura realizar sus operaciones de la manera más limpia y eficaz posible y tomar en consideración los aspectos medioambientales al desarrollar, diseñar, fabricar, servir y comercializar sus productos.

### Desembalaje

- El material de embalaje consta 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

Durante el mantenimiento, se reemplaza el aceite y las piezas desgastadas.

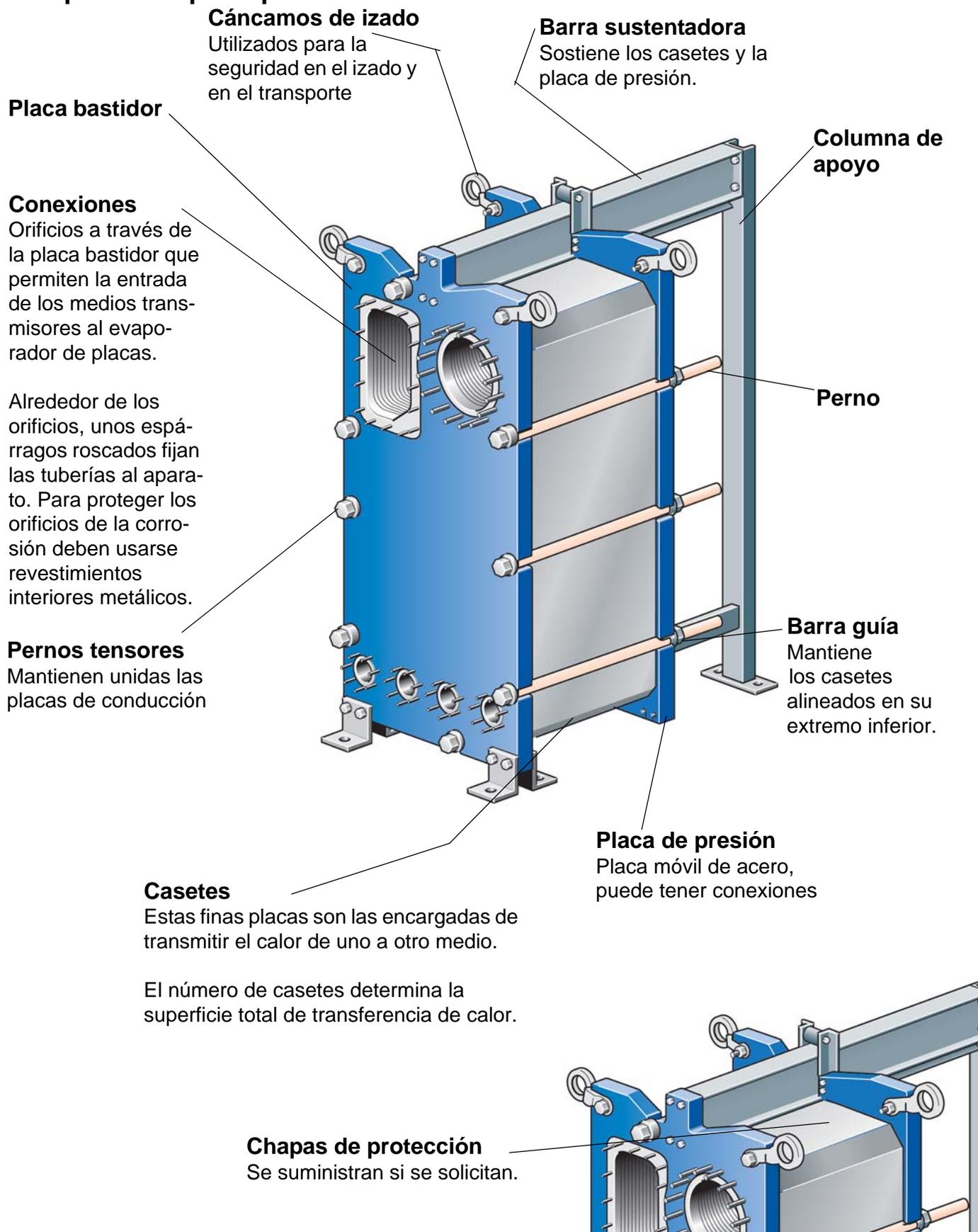
- Todas las partes metálicas se deben entregar para el reciclaje de material.
- Las piezas electrónicas desgastadas o defectuosas deben entregarse a una persona autorizada para el reciclaje de material.
- El aceite y todas las piezas de desgaste no metálicas deben tratarse de acuerdo con la normativa local.

### Desecho

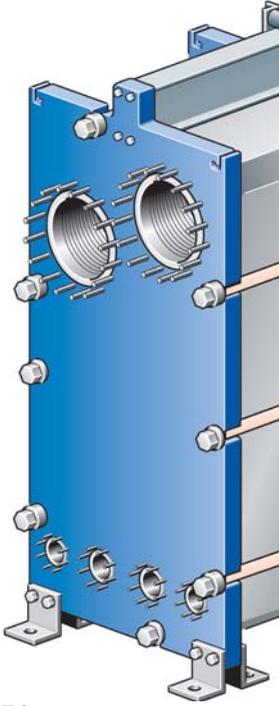
Al final de su vida útil, se debe reciclar el equipo de acuerdo con la normativa local relevante. Además del equipo, cualquier residuo del líquido del proceso debe considerarse y tratarse adecuadamente. Si tiene dudas o si no hay normativa local, póngase en contacto con la empresa de ventas local de Alfa Laval.

## Descripción

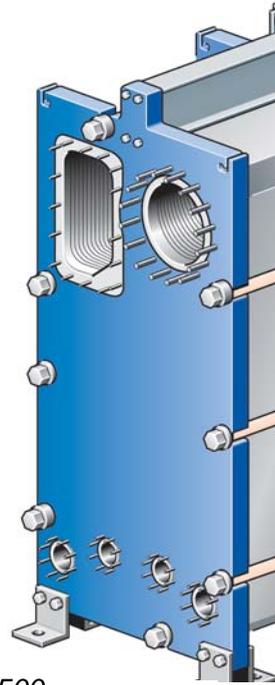
### Componentes principales



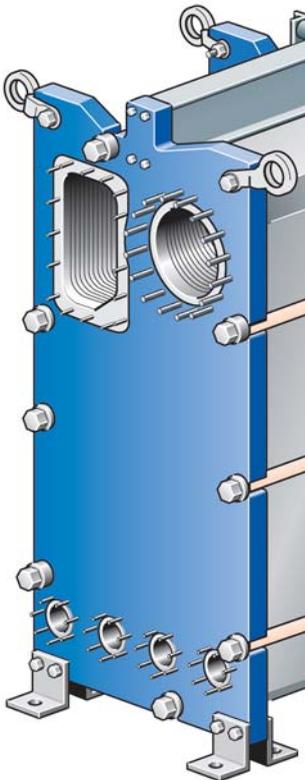
ES



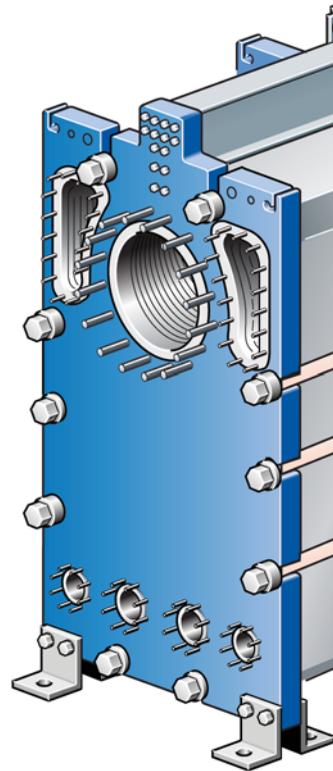
*AlfaVap 350*



*AlfaVap 500*



*AlfaVap 650*



*AlfaVap 700*

## Función

AlfaVap se compone de un paquete de placas con placas soldadas en parejas formando lo que se denomina un casete.

El concepto de casete da lugar a dos tipos diferentes de canales: canales con juntas utilizados para los medios evaporados, y canales soldados y con juntas utilizados para el vapor de calefacción.

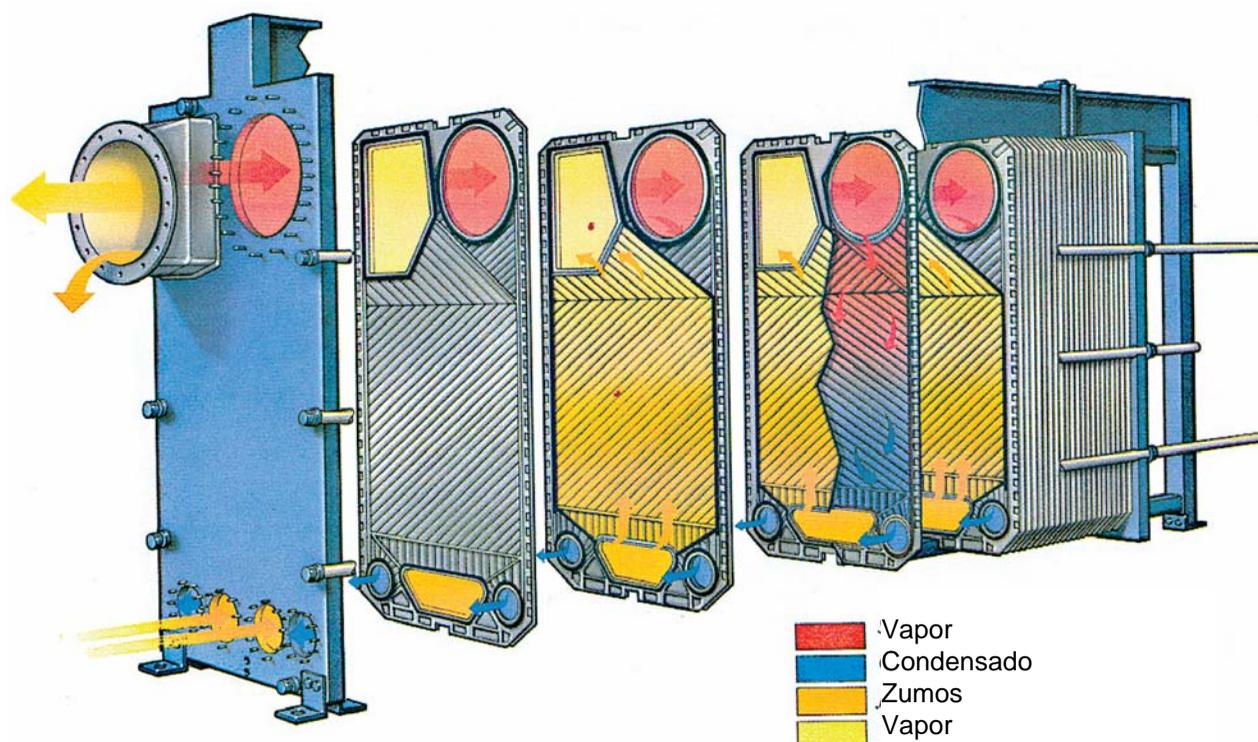
El conjunto de placas está montado entre una placa bastidor y otra de presión y se mantiene apretado mediante pernos tensores.

El patrón de la placa está especialmente diseñado para la evaporación óptima con mayor caída de presión al comienzo del canal de evaporación, garantizando así el inicio del proceso de evaporación. Esto maximiza la eficacia de la transferencia de calor y reduce las obstrucciones.

Centradas en el fondo de la placa bastidor se encuentran dos conexiones de alimentación. Un sistema de doble compartimento en los casetes garantiza la distribución uniforme de la alimentación en cada uno de los canales, incluso en los paquetes de placas muy largos.

La evaporación se produce en la zona de la junta del casete y el producto concentrado abandona el evaporador con el vapor evaporado a través de una conexión colocada en el centro en la parte superior del bastidor.

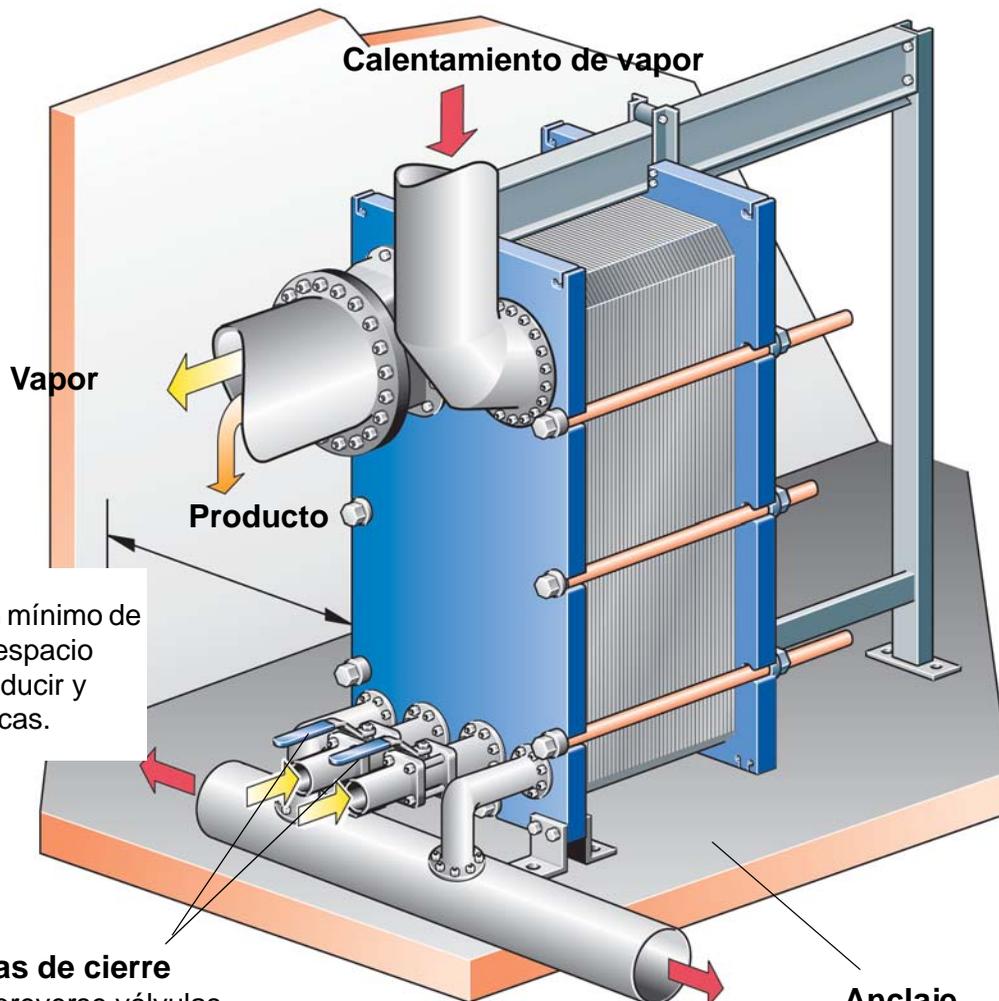
El calentamiento de vapor introduce dos conexiones en la parte superior del bastidor y se condensa en la zona soldada del casete. El condensado se extrae por las dos conexiones de salida de la parte inferior.



AlfaVap 500

## Instalación

### Condiciones requeridas



**Espacio**  
Se necesita un mínimo de 1.500 mm de espacio libre para introducir y extraer las placas.

**Válvulas de cierre**  
Deben preverse válvulas de cierre en las conexiones de medios.

**Anclaje**  
Instale el equipo sobre una base plana que proporcione el suficiente apoyo al bastidor.

#### ¡Nota!

- Antes de conectar cualquier tubería, asegúrese de que se han apartado todos los objetos extraños del sistema.
- Cuando conecte el sistema de tuberías asegúrese de que éstas no someten al evaporador de placas a esfuerzos ni deformaciones.
- Para evitar el golpe de ariete, no utilice válvulas de cierre rápido.
- Antes de comenzar, compruebe que todos los pernos tensores estén bien ajustados.

Deberán instalarse válvulas de seguridad de acuerdo con las reglamentaciones vigentes para recipientes a presión.

Si se espera que la temperatura superficial del evaporador de placas sea caliente o fría, se deberá aislar el evaporador.

Se recomienda el uso de chapas de protección para cubrir el evaporador de placas.

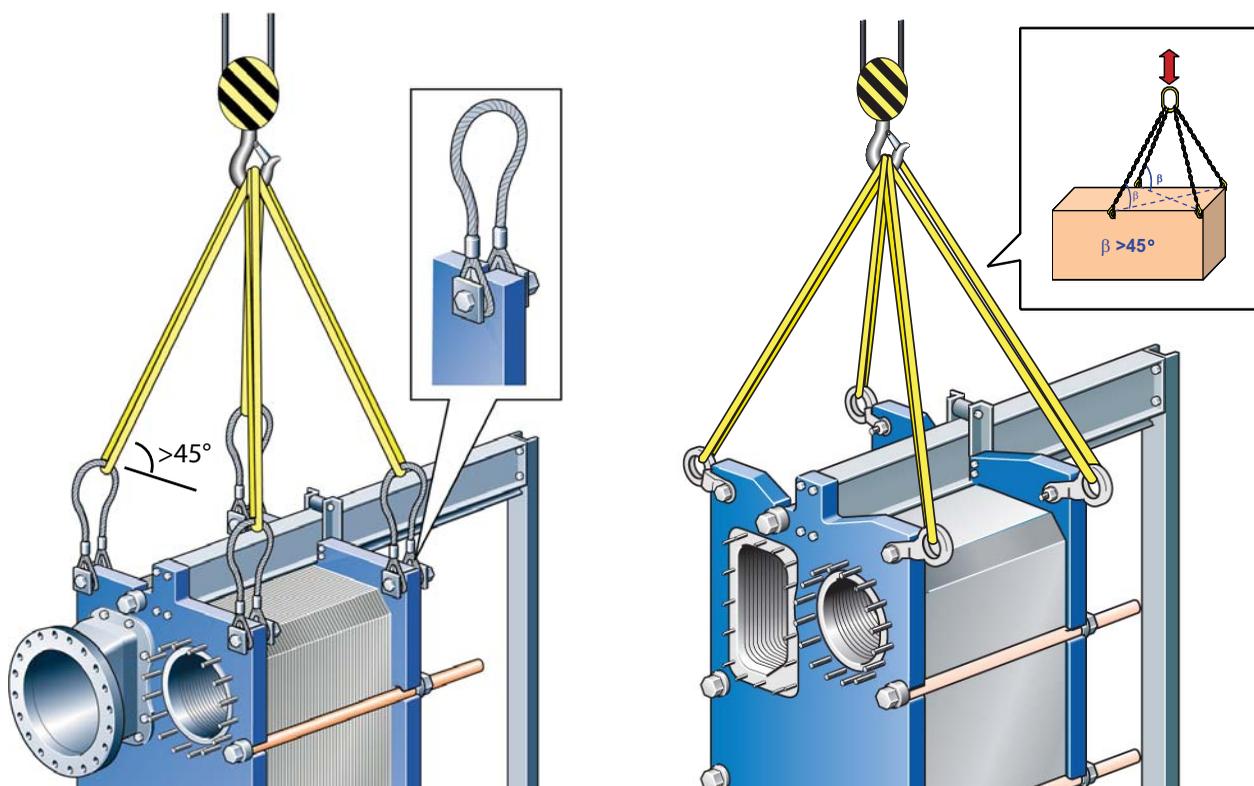
En la placa de identificación de cada modelo se indican las presiones y temperaturas calculadas que no deben superarse.

## Izado del equipo



### Advertencia

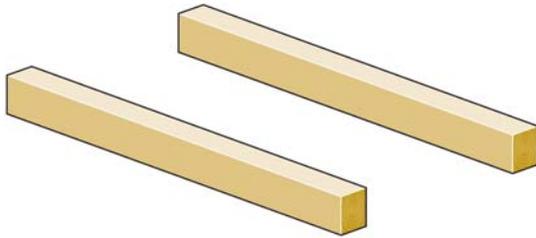
Nunca levante el equipo por las conexiones o los espárragos que las rodean. Utilice correas para la seguridad en el izado y transporte.



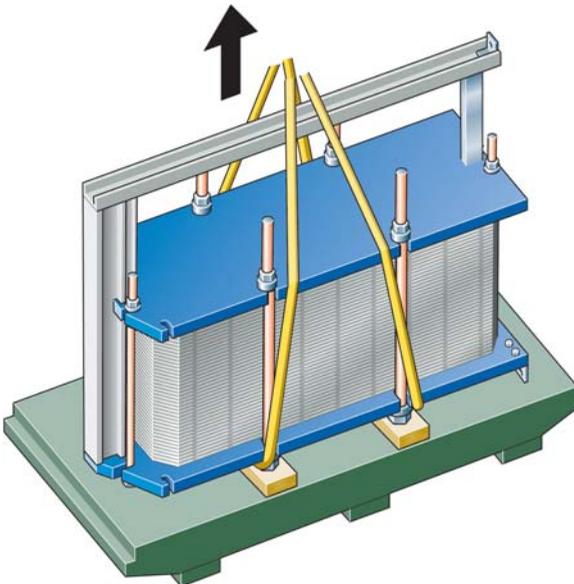
Si desea obtener información detallada, póngase en contacto con un representante de ventas de Alfa Laval para que le proporcione el documento "Cargo Securing Instructions" ("Instrucciones para asegurar la carga") (3490003791, 3490003792 y 3490003793).

## Para elevar el equipo

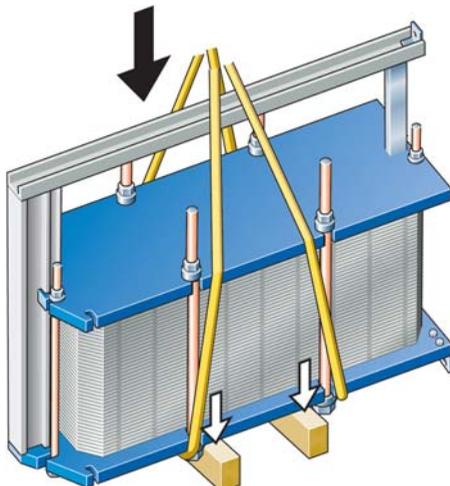
- 1** Coloque dos listones de madera en el suelo.



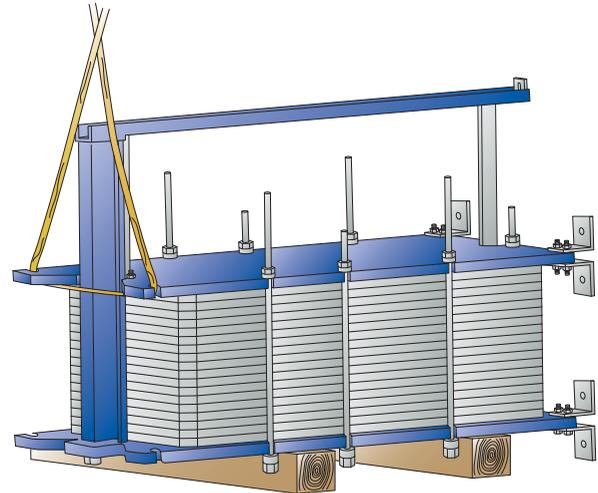
- 2** Levante el evaporador de placas del palet con la ayuda de correas, por ejemplo.



- 3** Coloque el evaporador de placas sobre los listones de madera.

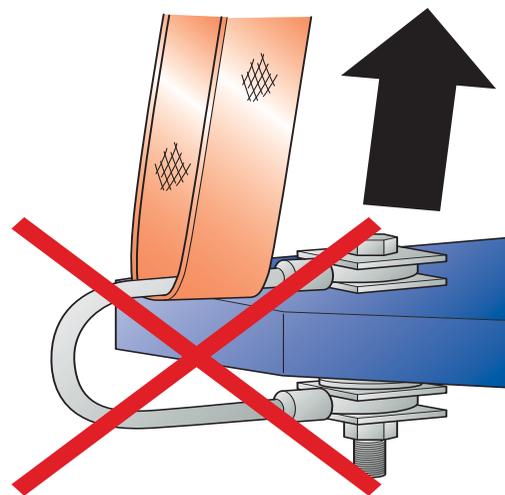


- 4** Coloque una correa en las muescas, como se muestra en la ilustración. Utilice únicamente una correa que esté aprobada para el peso del evaporador de placas.

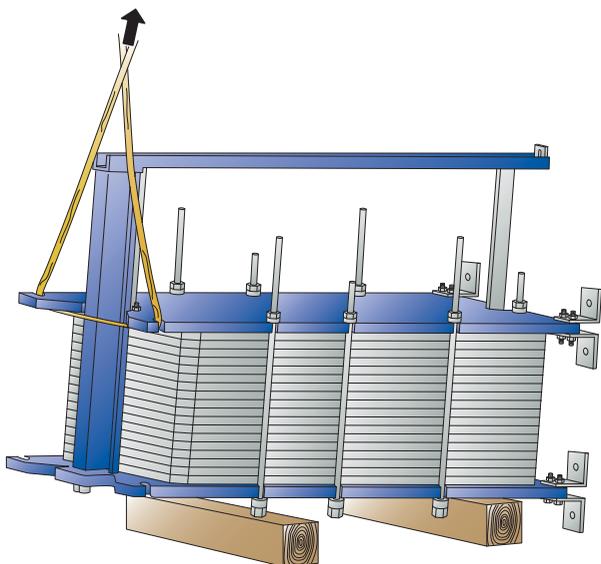


### Advertencia!

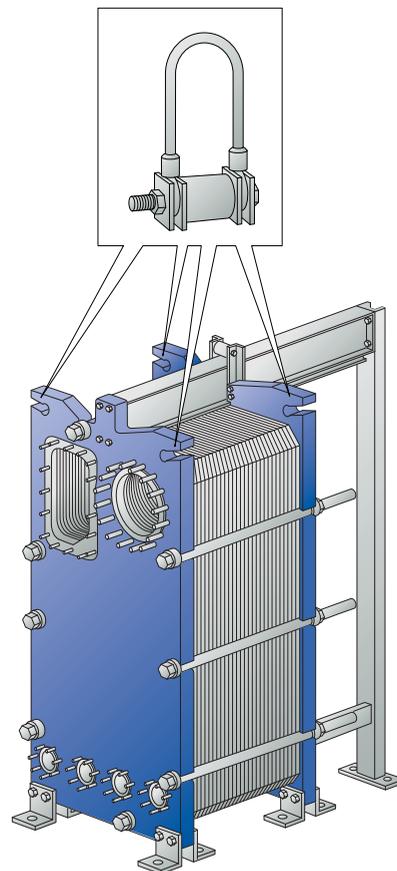
NO utilice el dispositivo de incluido para elevar el intercambiador de calor..



- 5** Levante el evaporador de placas de los listones de madera. Mantenga la correa estirada durante todo el procedimiento de izado. Asegúrese de que la correa se mantenga en su lugar. Proteja las patas del evaporador de placas para evitar que se dañen.



- 6** Haga bajar el evaporador de placas en posición horizontal y colóquelo sobre el suelo. Monte los dispositivos de izado incluidos.



## Funcionamiento

### Puesta en marcha

#### ¡Nota!

Las siguientes instrucciones tienen carácter general y sólo se aplican al evaporador de placas, no al sistema instalado.

#### ¡Nota!

Si en el sistema se incluyen varias bombas y válvulas, asegúrese de que sabe cuales deben abrirse en primer lugar.

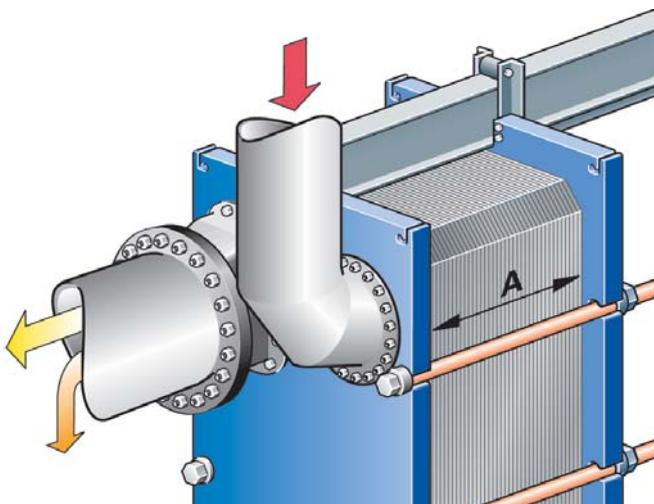
#### ¡Nota!

Debe ajustarse lentamente el caudal de agua de refrigeración para evitar el riesgo de **golpe de ariete**.

El golpe de ariete es el pico de presión de escasa duración que puede aparecer durante el arranque o el apagado de un sistema y que provoca que los líquidos se desplacen por una tubería como una onda a la velocidad del sonido. Esto puede causar daños considerables en el equipo.

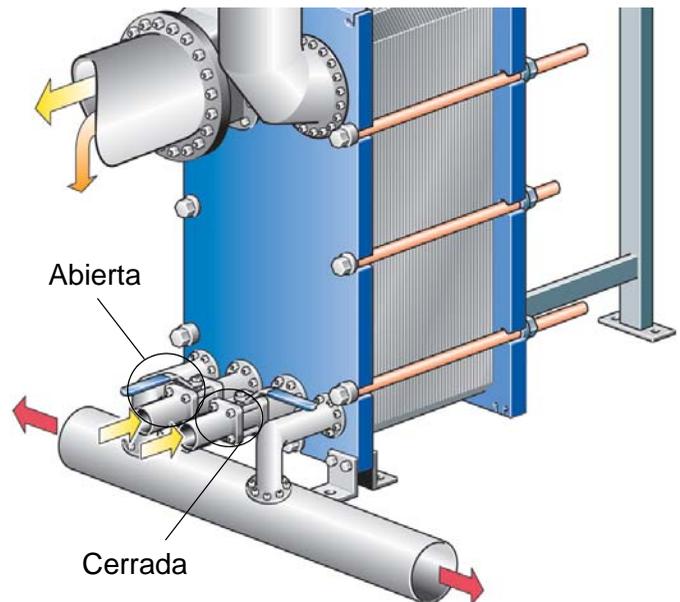
1

Antes de comenzar, asegúrese de que todos los pernos tensores estén correctamente ajustados y que la medida A sea correcta. Para A, véase el plano del evaporador de placas adjunto.



2

Compruebe que el evaporador de placas está totalmente aislado, es decir, que están cerradas todas las válvulas de los sistemas de tuberías conectados.



3

Abra todas las válvulas en las líneas de condensado. Así se permite la salida del intercambiador de calor de los gases no condensables.

4

En el lado del producto, compruebe que está cerrada la válvula entre la bomba y la unidad que controla el caudal del sistema.

5

Si a la salida hay una válvula de aire, asegúrese de que está totalmente abierta.

6

Inicie la bomba de suministro de producto y abra la/s válvula/s de suministro lentamente.

7

Una vez que haya salido el aire, cierre la válvula de salida de aire.

8

Abra gradualmente la válvula de vapor.

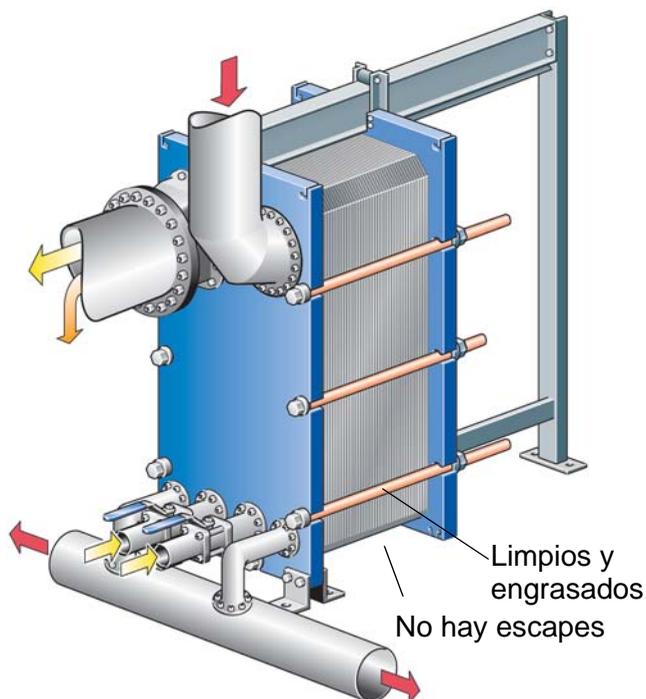
## Unidad en funcionamiento

### ¡Nota!

Realice lentamente las regulaciones de caudal para proteger el sistema de variaciones extremas y súbitas de presión y temperatura.

Durante el funcionamiento, compruebe los siguientes puntos:

- Las temperaturas y presiones de los medios se encuentran dentro de los límites señalados en el plano del evaporador de placas
- no aparecen escapes debidos a un fallo en el apretado del paquete de placas o a juntas estancas dañadas o defectuosas
- la barra sustentadora y la barra guía están limpias y engrasadas.
- los pernos están limpios y engrasados.



Si desea cambiar el número de placas de su equipo o seleccionar el material de las juntas estancas

- por cambio permanente en las presiones o temperaturas de funcionamiento, o si debe procesar un medio transmisor distinto en su intercambiador de calor de placas,
- selección de material de juntas si las temperaturas y presiones de funcionamiento cambian permanentemente, o si se debe procesar otro medio en el evaporador de placas.

## Parada

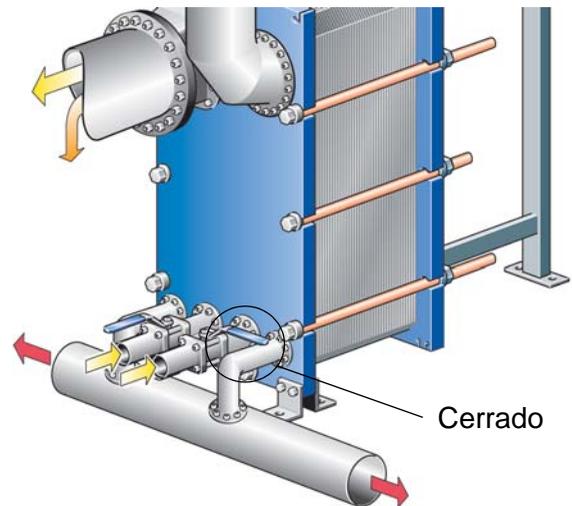
### ¡Nota!

Las siguientes instrucciones tienen carácter general y sólo se aplican al evaporador de placas, no al sistema instalado.

### ¡Nota!

Si se incluyen varias bombas y válvulas en el sistema, asegúrese de que sabe cuales deben cerrarse en primer lugar.

- 1 Suministro de vapor**  
Cierre lentamente las válvulas de suministro de vapor.
- 2 Suministro de producto**  
Cierre lentamente las válvulas de suministro de producto.
- 3** Pare la bomba después de cerrar la válvula.



- 4** Aísle completamente el evaporador de placas, es decir, todas las válvulas de los sistemas de tuberías conectados deben estar cerradas.
- 5** Ajuste la presión a la presión atmosférica (sólo si se abre el evaporador de placas).
- 6** Si permanece apagado el evaporador de placas durante varios días o periodos más prolongados, deberá purgarse. También debe realizarse el purgado si el proceso está parado y la temperatura ambiente está por debajo del punto de congelación de los medios transmisores.

## Mantenimiento

### Limpieza in situ (LIN)

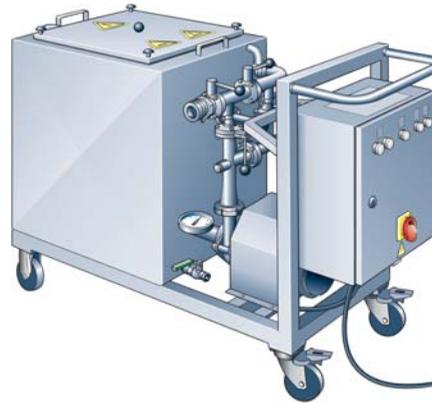
El equipo de limpieza in situ (LIN) permite realizar la limpieza del evaporador de placas sin abrirlo.

Pueden usarse los siguientes modelos de LIN de Alfa Laval: CIP75, CIP200, CIP400 y CIP800.

Si no puede realizar la LIN, hágala manualmente (consulte el apartado “Limpieza manual”).

Funcionamiento de la LIN

- limpieza de obstrucciones y desincrustación de los depósitos de cal
- pasivación de las superficies limpiadas para reducir su susceptibilidad a la corrosión
- neutralización de los líquidos de limpieza antes de purgarlos.



Siga las instrucciones del equipo de LIN.

### Líquidos de limpieza

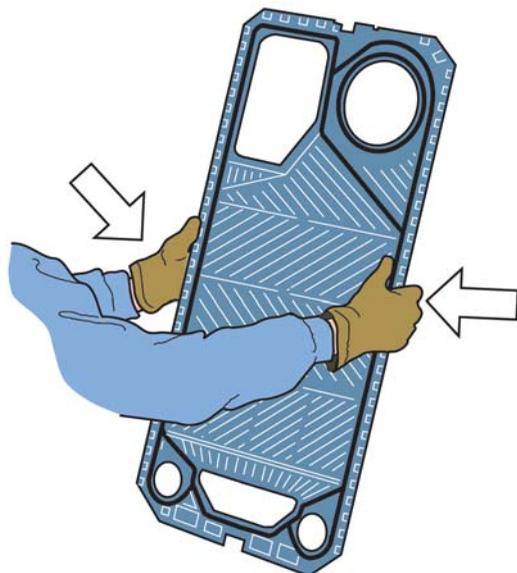
Líquido de limpieza	Descripción
AlfaCaus	Líquido fuertemente alcalino para la eliminación de pintura, grasa, aceite e incrustaciones biológicas.
AlfaPhos	Líquido de limpieza ácido para la eliminación de óxidos metálicos, herrumbre, cal y otras incrustaciones inorgánicas.
AlfaPass	Líquido alcalino para pasivación (inhibición de corrosión).
AlfaNeutra	Líquido muy alcalino para la neutralización de AlfaPhos antes del vaciado.
Alfa P-Scale	Polvos de limpieza ácidos con un inhibidor de corrosión muy efectivo para eliminar el carbonato de cal y otras incrustaciones inorgánicas.
Alfa P-Neutra	Polvos alcalinos para neutralizar el Alfa P-Scale usado antes de desecharse.
AlfaAdd	Reforzador de limpieza neutro para usar con AlfaPhos, AlfaCaus y Alfa P-Scale. Proporciona un mejor resultado de limpieza en superficies aceitosas, grasas y donde se produzca crecimiento biológico. AlfaAdd también reduce la formación de espuma.
Alpacon Decalcificador	Agente de limpieza ácido, basado en agua y no peligroso. Creado para la eliminación de incrustaciones, magnetita, algas, humus, mejillones, mariscos, cal y óxido. Como ingrediente activo contiene BIOGEN ACTIVE, una mezcla biológica fabricada de materiales renovables.
Alpacon Desengrasante	Desengrasador neutro a usar con Alpacon Descalant. Quita efectivamente capas de aceite o grasa, y también reduce la espuma. Como ingrediente activo contiene BIOGEN ACTIVE, una mezcla biológica fabricada de materiales renovables.

## Limpieza manual



### Advertencia

Para evitar que se produzcan heridas en las manos debido a bordes cortantes, utilice siempre guantes cuando manipule los casetes y las chapas de protección.

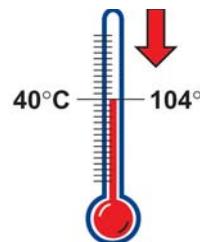


## Apertura

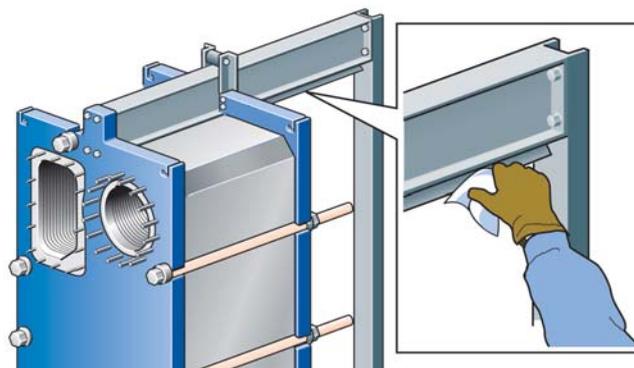


### Advertencia

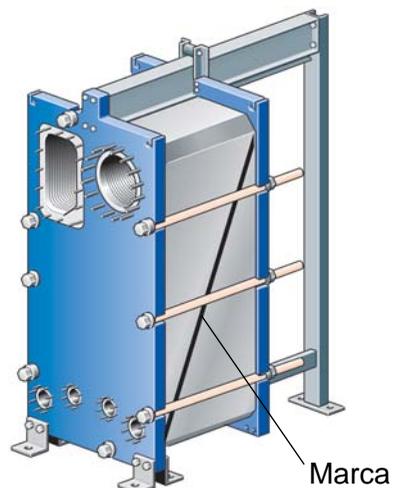
Si el evaporador de placas está caliente, espere hasta que se enfríe a una temperatura de aprox. 40 °C (104 °F).



- 1 Drene el evaporador de placas.
- 2 Revise las superficies de deslizamiento de la barra sustentadora y límpielas con un trapo.

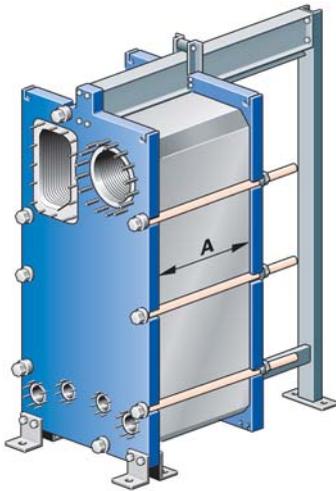


- 3 Marque por la parte externa del conjunto de las placas con una línea en diagonal.

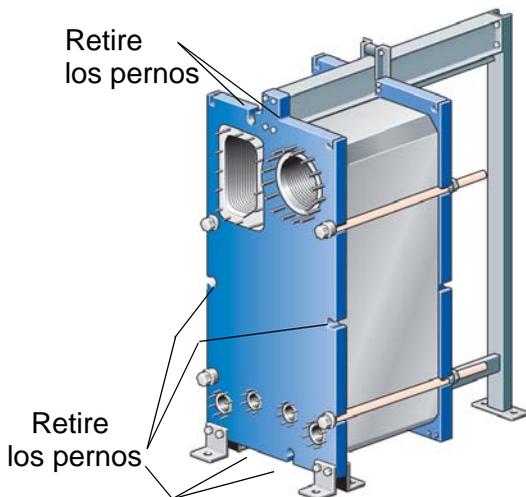


ES

**4** Mida y anote la distancia A.



**5** Suelte los pernos que no estén montados con cajas de cojinetes y retírelos



**6** Los pares de pernos que estén montados con cajas de cojinetes se abrirán alternadamente y en diagonal en dos pasos, vea las figuras de abajo.

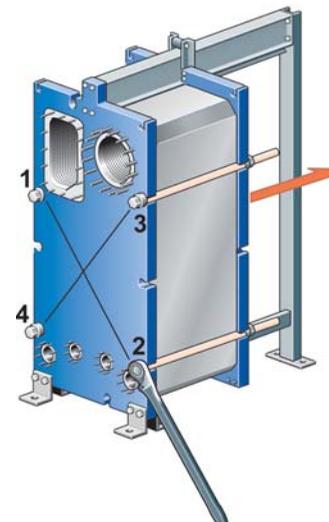
Paso	Nº de perno	Distancia
1	1 - 2 - 3 - 4	1,05 A
2	1 - 2 o 3 - 4	Apertura

Obre con cuidado para que las placas bastidor y de presión estén siempre paralelas. La oblicuidad de la placa de presión al abrirla no deberá exceder de 10 mm (**2 vueltas por perno**) transversalmente a la anchura y 25 mm (**5 vueltas por perno**) verticalmente.

Paso 1: Suelte los cuatro pernos alternadamente y en sentido diagonal hasta que el conjunto de placas mida 1,05 A.

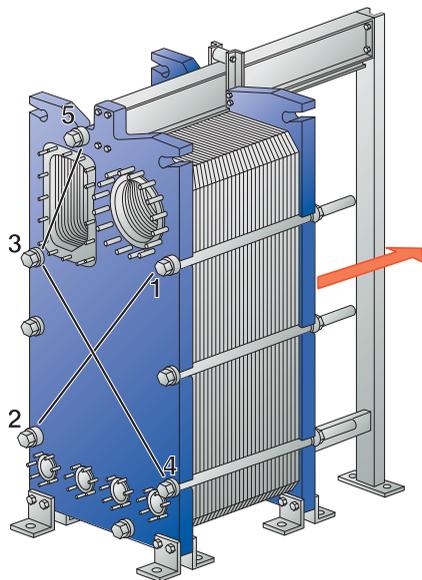


Paso 2: Suelte los dos pares de pernos diagonales alternadamente, tal como se muestra en la figura de abajo.



**Nota:**

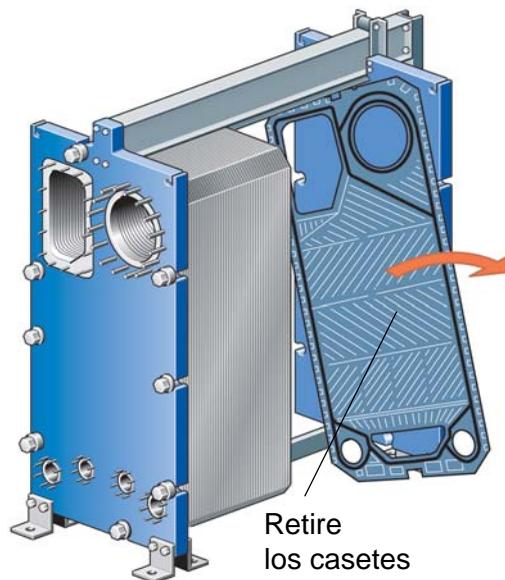
AlfaVap 650: Suelte los cinco pernos alternadamente y en sentido diagonal hasta que el conjunto de placas mida 1,05A.

**7**

Abra el conjunto de placas deslizando la placa de presión por la barra sustentadora.

Si es necesario numerar los casetes, hágalo antes de sacarlos.

Si la limpieza sólo va a hacerse con agua (sin agente de limpieza), no es necesario retirar los casetes.



ES

## Limpeza manual de las unidades abiertas.



### Precaución

Nunca use ácido clorhídrico con placas de acero inoxidable. Nunca debe usarse agua cuyo contenido de Cl sea superior a 330 ppm para la preparación de soluciones de limpieza.

### ¡Nota!

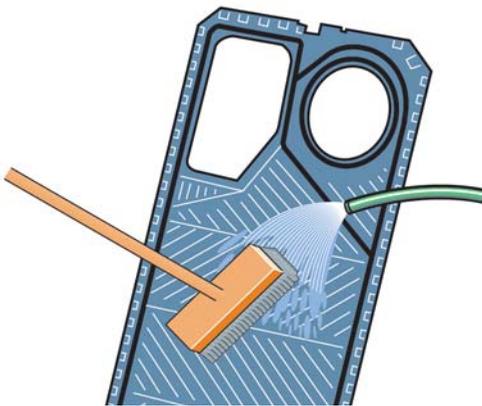
Procure no dañar la junta durante la limpieza manual.

## Incrustaciones que pueden eliminarse con agua y un cepillo

No es necesario retirar las placas del evaporador de placas durante su limpieza.

1

Elimine las incrustaciones con un cepillo suave y agua corriente.



2

Aclare con agua utilizando una manguera de alta presión.



## Incrustaciones que no pueden eliminarse con agua y cepillo

Es necesario retirar las placas del evaporador de placas para su limpieza.

1

Cepille con un agente de limpieza.



2

Aclare con agua.



**Agentes de limpieza - Incrustaciones, oxidación**  
**Concentración máxima 4 %**  
**Temperatura máxima 60 ° C (140 ° F)**

Incrustación - oxidación	Sedimentos	Agente de limpieza
Carbonato cálcico	Productos de la corrosión	Ácido nítrico
Sulfato cálcico	Óxidos metálicos	Ácido sulfámico
Silicatos	Fango	Ácido cítrico
	Alúmina	Ácido fosfórico
	Diatomeas y sus excrementos de varios colores	Agentes complejantes (EDTA, NTA) Polifosfatos sódicos

**Agentes de limpieza - Desarrollo biológico, fango**  
**Concentración máxima 4 %**  
**Temperatura máxima 80 ° C (176 ° F)**

Desarrollo biológico - Barro	Agente de limpieza
Bacteria	Hidróxido sódico
Nemátodos	Carbonato sódico
Protozoos	Puede aumentarse considerablemente el efecto limpiador mediante la adición de hipoclorito o agentes para la formación de complejos y surfactantes.

ES



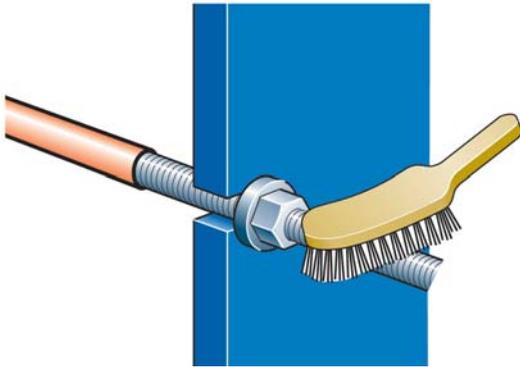
**Precaución**

No deben usarse las soluciones siguientes:

- Cetonas (p. ej. acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona)
- Ésteres (p. ej. etilacetato, butilacetato)
- Hidrocarburos halogenados (p. ej. cloroteno, tetracloruro de carbono, freones)
- Aromáticos (p. ej. benceno, tolueno).

## Cierre

- 1 Compruebe que todas las superficies de sellado estén limpias.
- 2 Cepille las roscas de los pernos con un cepillo de púas de acero. Lubrique las roscas con una capa fina de grasa, p. ej. Gleitmo 800 o equivalente.



- 3 Sujete las juntas a los casetes o compruebe que todas ellas estén bien sujetas.

### ¡Nota!

Una mala colocación de la junta se pone en evidencia por el hecho de que sobresale de su acanaladura o no está encajada en ella.

- 4 Introduzca los casetes con las juntas giradas hacia la placa bastidor.



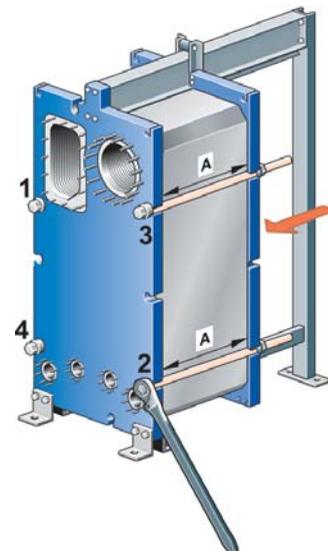
- 5 Junte todas las placas. El apretado se realiza en dos etapas, según las figuras siguientes. Procure que las placas bastidor y de presión estén siempre paralelas.

Paso	Nº de perno	Distancia
1	1 - 2 o 3 - 4	1,10 A
2	1 - 2 - 3 - 4	A

Paso 1: Apriete de forma alterna los dos pares de pernos que están en diagonal hasta que el conjunto de placas mida 1,10 A.

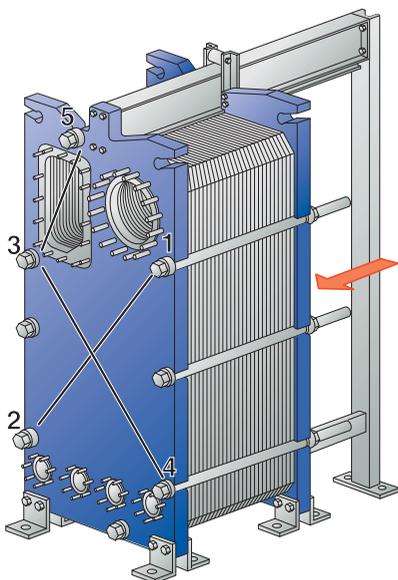


Paso 2: Ahora los pernos están apretados de forma alterna y en diagonal, como indica la figura. Controle la dimensión A durante el apriete en las posiciones de los pernos que se utilicen.



**Nota:**

AlfaVap 650: Ajuste los cinco pernos alternadamente y en sentido diagonal hasta que el conjunto de placas mida 1,10A.



**Par de apriete máx.**

**¡Nota!**

Cuando se utilice una herramienta de apriete neumática, consulte la tabla de abajo para el par máximo. Mida la dimensión A durante el apriete.

Tamaño de perno	Perno con caja de cojinetes		Perno con arandelas	
	Nm	Kpm	Nm	Kpm
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330

Si el apriete se realiza manualmente, se ha de estimar el par de apriete.

**Si no puede alcanzarse la dimensión A**

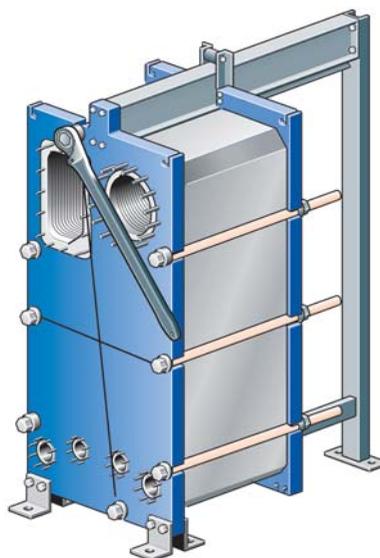
- Controle el número de casetes y la dimensión A.
- Controle que todas las tuercas y cajas de cojinetes se deslicen libremente. De no ser así, límpielas y lubríquelas, o cámbielas.

Se puede exceder la dimensión A en  $A + 1\%$  en casos excepcionales.

**6**

Coloque los otros pernos en su sitio.

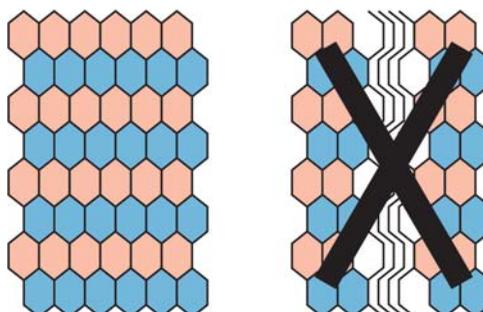
- Inspeccione las arandelas.
- Cuando estén completamente apretados, todos los pernos deberían estar sometidos a la misma tensión.
- La diferencia entre las longitudes de conjuntos de placas (la dimensión A) medida en pernos adyacentes no debería exceder de:
  - 2 mm cuando  $A < 1000$  mm
  - 4 mm cuando  $A > 1000$  mm.
- La longitud de los conjuntos de placas en todos los pernos no deberá diferir en más del 1 %.
- Si la unidad no obtura completamente, puede apretarse para que dé la dimensión  $A - 1\%$ . Sin embargo, no deberá excederse el par de apriete máximo.



**7**

Si los casetes se han montado de modo correcto, los bordes forman un dibujo como el de un “panal”; véase la figura.

Si se marcó el conjunto de placas por fuera (véase el paso 3 del apartado “Aper-tura”), compruebe que los casetes se hayan montado en el orden correcto.



ES

## Cambio de la junta estanca

- 1 Abra el evaporador de placas según las instrucciones de la página 8.

### Juntas encoladas

- 2 Junto con la cola se suministran instrucciones de encolado separadas.

### Juntas con presillas

- 3 Retire las juntas viejas.

- 4 Sujete la junta con presilla al casete. Deslice los dientes de la junta por debajo del borde del casete.

### ¡Nota!

Asegúrese de que los dos dientes de la junta estén en posición correcta.

- 5 Cierre el evaporador de placas según las instrucciones de la página 13.



## Prueba de presión después del mantenimiento

Antes de iniciar la producción, siempre que se hayan extraído, insertado o cambiado placas o juntas, se recomienda encarecidamente realizar una prueba de presión para comprobar la función de sellado interno y externo del PHE. Durante la prueba, debe comprobarse un lado de medios cada vez, con el otro lado abierto a la presión ambiente.



### Precaución

La prueba de presión debe realizarse con una presión igual a la presión de funcionamiento de la unidad real, pero nunca superior a la presión de diseño indicada en la placa de identificación.

El tiempo recomendado para la prueba son 10 minutos para cada medio.

Tenga en cuenta que las unidades PHE para aplicaciones de refrigeración y las unidades con medios que no se pueden mezclar con agua deben secarse después de una prueba de presión hidrostática.

Pida a su proveedor local o a un representante que le asesore sobre el procedimiento a seguir para la prueba de presión.

