

APV Intercambiadores de calor de placas con juntas

GPHE-MANUAL-EN
PUBLICACIÓN: 1000E-ES

LEA Y ENTIENDA ESTE MANUAL ANTES DE HACER USO
DE ESTE PRODUCTO O DE DARLE MANTENIMIENTO.



Observe siempre las advertencias de seguridad con la señal de peligro: ! Las encontrará en todo este manual.

 Una fuga en una placa DuoSafety es siempre el primer signo que avisa al usuario de la necesidad de intervenir. ([Ver página 12](#))

 Intercambiador Paraweld de APV - Proceda con cuidado para conectar los fluidos correctamente. ([Ver página 14](#))

 El intercambiador Paraweld de APV no es apto para usos higiénicos. ([Ver página 14](#))

 Deberán tomarse ciertas precauciones generales para evitar lesiones personales o daños materiales del equipo. ([Ver página 16](#))

 El aparejo de elevación deberá estar en buen estado y siempre que se use se cumplirán todas las especificaciones y limitaciones indicadas para el mismo. ([Ver página 19](#))

 Respete el ángulo requerido entre los cables de elevación para no exceder la tensión admisible. El ángulo nunca debería exceder 120°. ([Ver página 19](#))

 Siga siempre procedimientos adecuados de transporte y elevación a cargo de personal cualificado para dichos trabajos. ([Ver página 19](#))

 Deje suficiente espacio alrededor del intercambiador. ([Ver página 20](#))

 Evite la presencia de equipos que generen ozono, así como ambientes salinos y otras atmósferas corrosivas. ([Ver página 22](#))

 Puesta en servicio del intercambiador de calor de placas. ([Ver página 23](#))

 Es peligroso exceder las temperaturas y las presiones de diseño. ([Ver página 23](#))

 Evite todo cambio brusco en las presiones y temperaturas de trabajo. ([Ver página 24](#))

 Nunca abra el intercambiador de calor de placas de APV hasta que se haya enfriado por debajo de los 40°C (105°F). ([Ver página 26](#))

 Nunca abra un intercambiador de calor de placas de APV presurizado por alguna de sus líneas. ([Ver página 26](#))

 Nunca abra un intercambiador de placas de APV con las tuberías conectadas al planchón móvil o a las chapas de conexión. ([Ver página 26](#))

 No afloje ni apriete los pernos indiscriminadamente. ([Ver página 26](#))

 En los intercambiadores grandes: inmovilice el planchón móvil, p.ej. sujetándolo a la columna de soporte, como medida de seguridad para evitar el riesgo de corrimiento accidental del planchón durante los trabajos de mantenimiento. ([Ver página 26](#))

 Use guantes siempre que manipule placas. ([Ver página 26](#))

 No use agentes limpiadores corrosivos o que puedan degradar el material de placas y juntas. En caso de duda, consulte al proveedor del agente limpiador. ([Ver página 26](#))

 No use limpiadores clorados, como p.ej. ácido clorhídrico (HCl). ([Ver página 29](#))

 Un exceso de ácido nítrico puede dañar seriamente las juntas NBR y otros tipos de juntas de goma. ([Ver página 29](#))

 No tenga permanentemente dobladas las placas y tenga cuidado de no rayarlas ni dañarlas al instalarlas. Algunas placas deberán doblarse con cuidado para instalarlas. ([Ver página 32](#))

 Apriete siempre hasta obtener un pleno contacto entre placa y placa con la fuerza correspondiente y dentro de las dimensiones permitidas. La mínima y máxima longitud del paquete de placas comprimido figuran en la chapa identificativa y en el plano de montaje. ([Ver página 32](#))

 Un apriete insuficiente puede dar lugar a fugas. ([Ver página 35](#))

 Para lograr la óptima firmeza del paquete de placas, reapriete las placas usadas a la misma longitud. ([Ver página 35](#))

 Nunca apriete de más sin previa autorización escrita de APV, ya que ello podría

dañar las placas de circulación. [\(Ver página 35\)](#)

Publicación: 1000E-ES Copyright © 2009 SPX Corporation

Índice

Índice	3
Índice	4
1. Componentes principales.....	7
2. Principio de funcionamiento	10
2.1 Diseño estándar.....	10
2.2 Bastidor.....	10
2.3 Intercambiadores de calor de placas sanitarios	11
2.3.1 Chapas y empalmes	11
2.3.2 Panel contra salpicaduras.....	12
2.3.3 Placas divisoras	12
2.4 Placas de doble pared DuoSafety de APV.....	13
2.5 Pares de placas soldadas ParaWeld de APV	14
2.6 Filtros en línea	15
3. Precauciones generales de seguridad.....	16
4. Recepción del equipo	17
4.1 Inspección a la entrega	17
4.2 Documentos.....	17
4.2.1 Plano de montaje	18
4.2.2 Esquema de disposición general	18
4.2.3 Esquema de disposición de placas	18
4.3 Chapa identificativa.....	19
5. Manipulación.....	19
5.1 Elevación	19
6. Instalación.....	20
6.1 Basamento.....	20
6.2 Espacio requerido	20
6.3 Conexiones	21
7. Almacenamiento	22
7.1 Almacenamiento breve (menos de 6 meses).....	22
7.2 Almacenamiento largo (más de 6 meses).....	22
8. Puesta en servicio y funcionamiento.....	23
8.1 Puesta en servicio.....	23
8.2 Funcionamiento	23
8.2.1 Resistencia a la corrosión	24
8.3 Puesta fuera de servicio.....	24
9. Mantenimiento	26
9.1 Desmontaje.....	26
9.2 Limpieza.....	28
9.2.1 Limpieza manual.....	28
9.2.2 Limpieza in situ	29
9.3 Inspección interna regular del DuoSafety	31
9.4 Sustitución de las juntas	32

9.5 Reensamblado.....	32
9.6 Mantenimiento del filtro en línea	36
10. Recambios – Identificación y pedido.....	38
10.1 Identificación de recambios.....	38
11. Localización de fallos.....	39

Nota: Las ilustraciones de los intercambiadores de calor ParaFlow y del equipamiento que hallará en este manual son ejemplos y sirven sólo para una mejor comprensión de las instrucciones. Es probable que el equipo que Ud. haya adquirido sea diferente.

¡Importante!

Además del presente manual, su intercambiador de calor de placas ParaFlow de APV vendrá acompañado de los siguientes documentos fundamentales. En caso de discrepar lo indicado en este manual y los datos de la documentación del pedido y la documentación específica del producto, tendrán validez estas últimas.

- Esquema de disposición de placas del intercambiador de APV
- Plano de montaje de APV, que puede integrarse con el esquema de disposición de placas
- Otra documentación específica del pedido
- Manuales suplementarios para aspectos específicos

Hallará más información en la sección 4 "Recepción del equipo".

Cómo contactar con APV:

Su filial más cercana podrá consultarla en nuestra Web www.apv.com. En [apv.com](http://www.apv.com) encontrará asimismo información relativa a nuestras ofertas de recambios y servicios.

Estimado cliente:

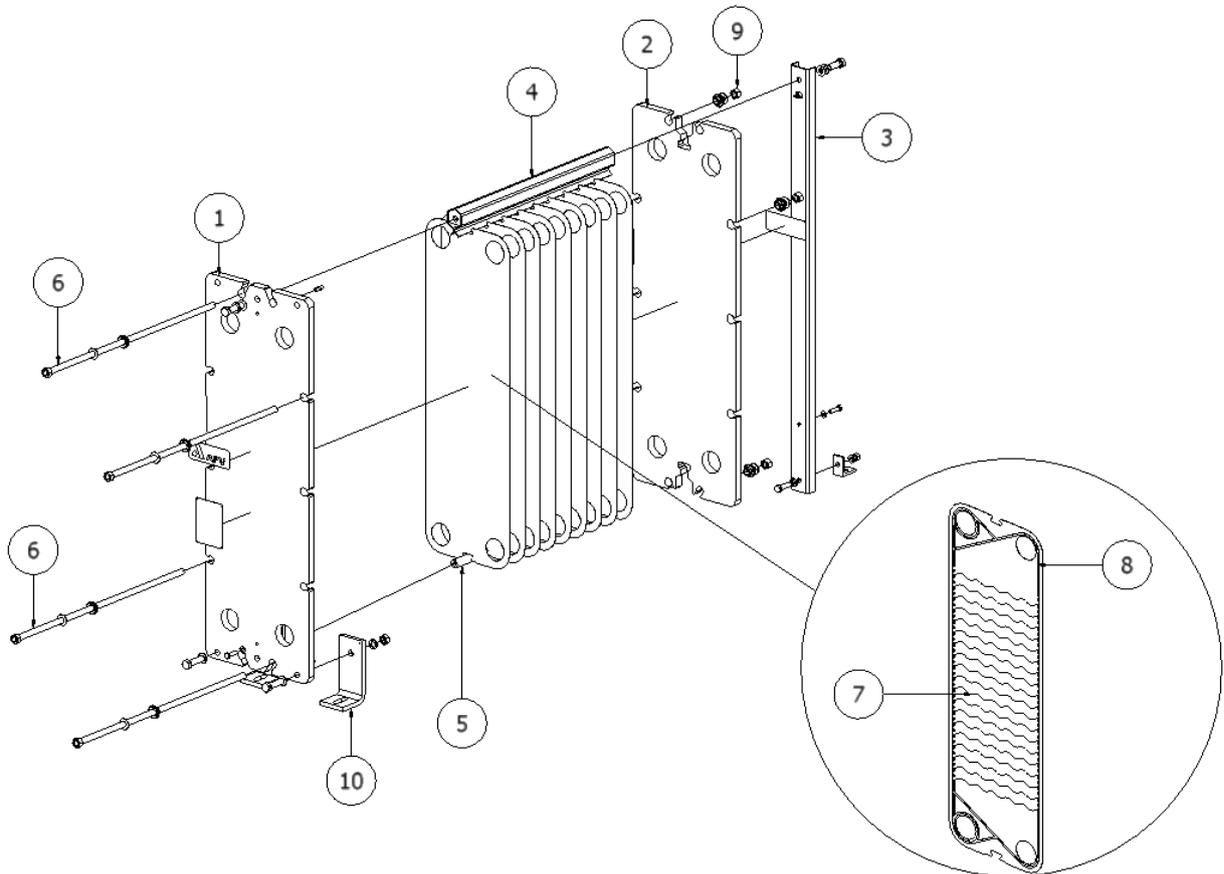
¡Gracias por haber elegido un equipo APV!

Este manual le proporcionará información importante sobre la forma de usar su intercambiador de calor de placas de APV.

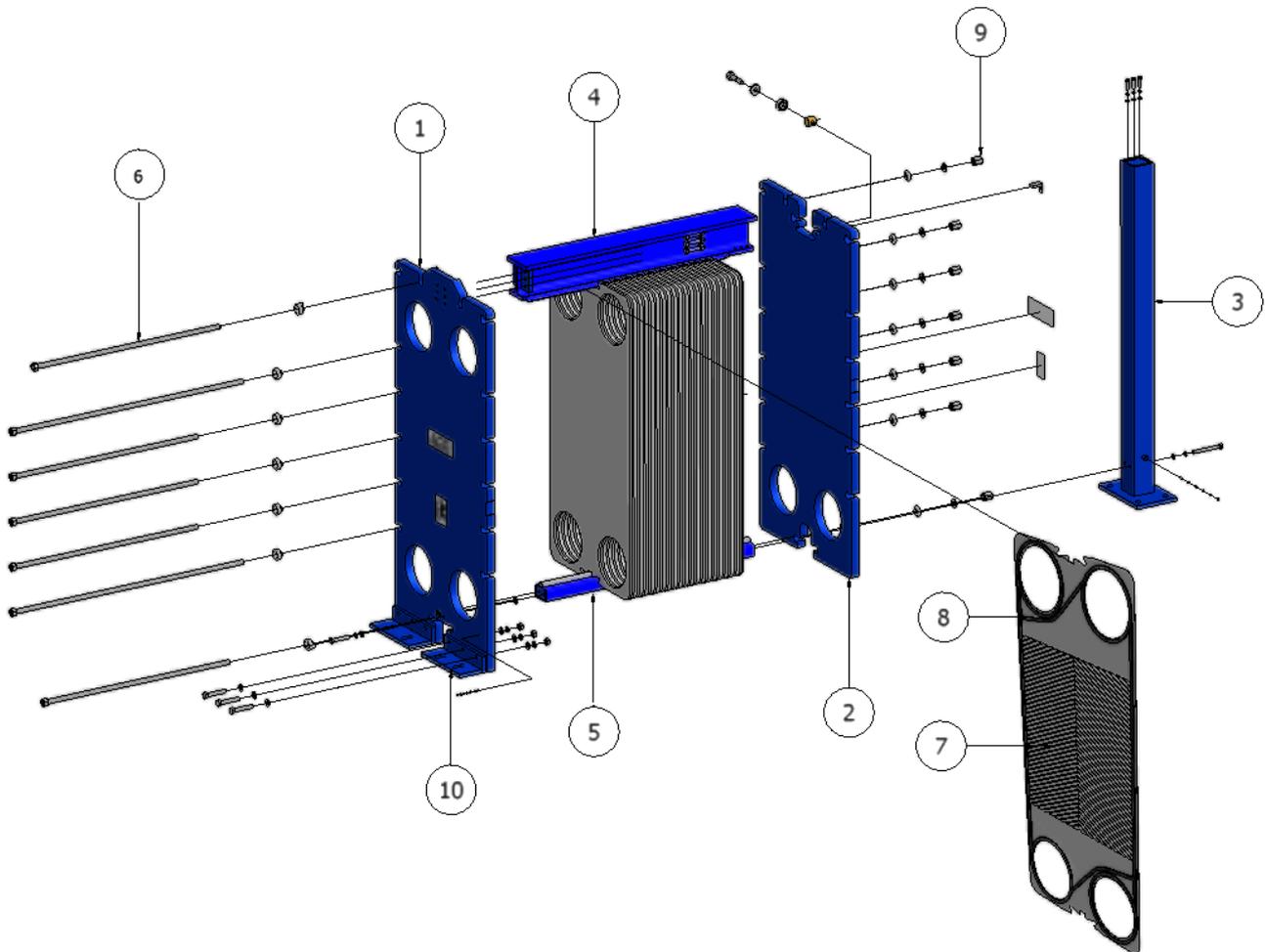
En este manual se describen los intercambiadores de calor de placas ParaFlow con juntas de APV. Otras publicaciones aparte describen otros equipos de APV.

Lea este manual detenidamente antes de desempaquetar el equipo.

1. Componentes principales



Un típico intercambiador ParaFlow pequeño de APV



Un típico intercambiador ParaFlow grande de APV

Figura 1: Componentes principales de un intercambiador de calor a placas con juntas (diseño industrial) de APV

1. **Cabecera** para conexiones y compresión del paquete de placas
2. **Planchón móvil** para conexiones adicionales y para comprimir el paquete de placas
3. **Columna de soporte** para sostener la barra superior y la inferior
4. **Barra superior** portante y guía para planchón móvil y paquete de placas
5. **Barra inferior** guía del planchón móvil y el paquete de placas
6. **Barras de apriete** para comprimir las placas entre cabecera y planchón móvil
7. **Placa de circulación**
8. **Junta de circulación**
9. **Tuerca** para barra de apriete
10. **Reborde de apoyo** para anclar el intercambiador de calor de placas a la base

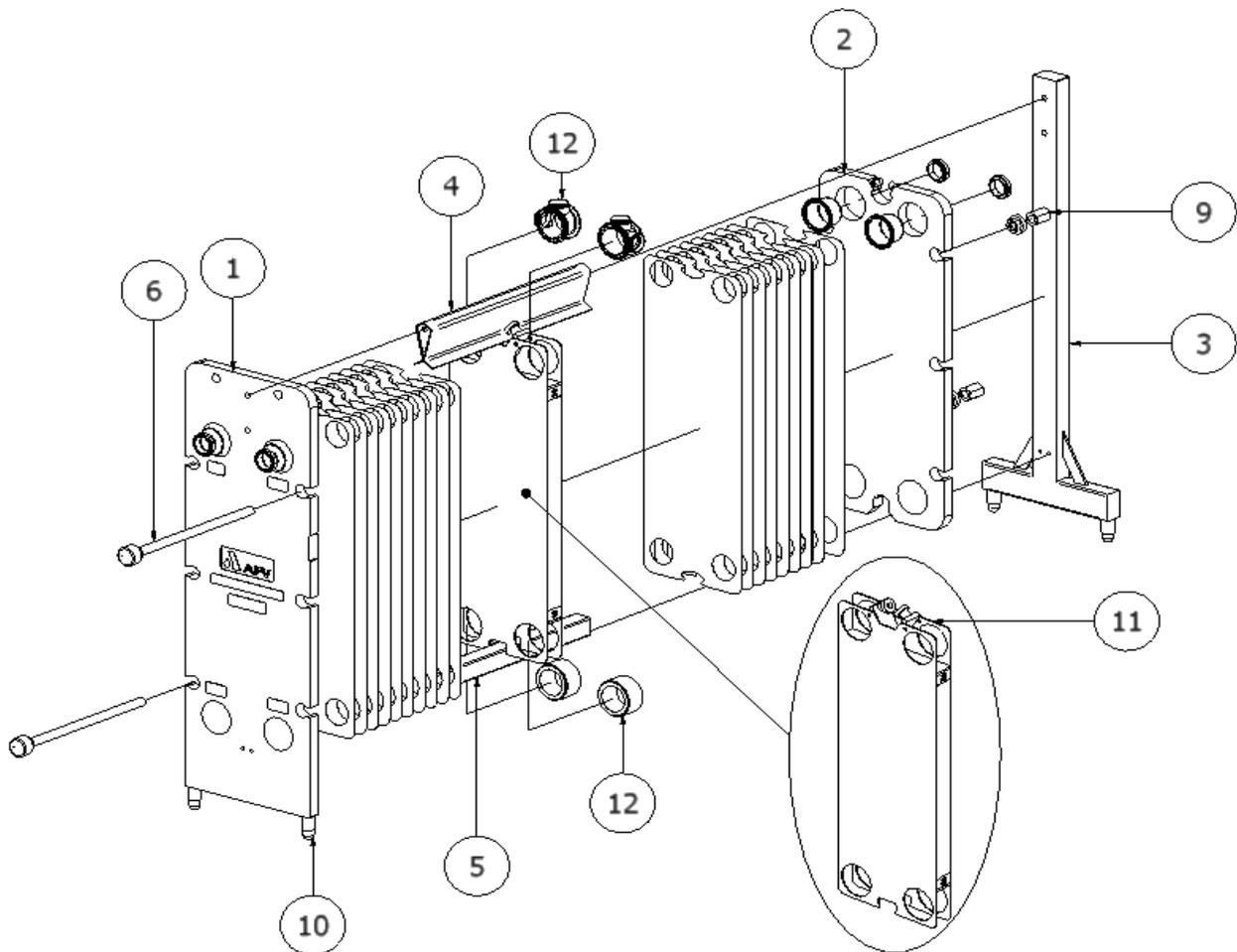


Figura 2: Componentes principales de un típico intercambiador de calor de placas sanitario/higiénico de APV

1. **Cabecera** para conexiones y compresión del paquete de placas
2. **Planchón móvil** para comprimir el paquete de placas
3. **Columna de soporte** para sostener la barra superior y la inferior
4. **Barra superior** portante y guía para planchón móvil y paquete de placas
5. **Barra inferior** guía del planchón móvil y el paquete de placas
6. **Barras de apriete** para comprimir las placas entre cabecera y planchón móvil
7. Placa de circulación (Figura 1)
8. Junta de circulación (Figura1)
9. **Tuerca** para barra de apriete
10. **Patas ajustables** o fijas
11. **Chapa de conexión** para empalmes de conectores de fluidos adicionales
12. **Empalmes de conectores**

2. Principio de funcionamiento

2.1 Diseño estándar

El intercambiador de calor consta de cierto número de delgadas placas de metal corrugado.

La corrugación de las placas conforma canales de circulación para los fluidos de intercambio térmico y confiere robustez al paquete de placas comprimido.

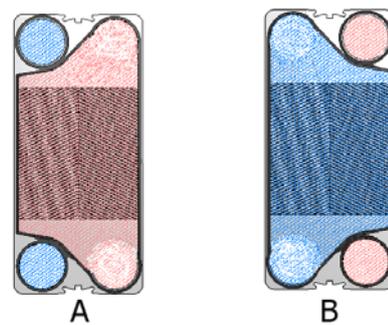
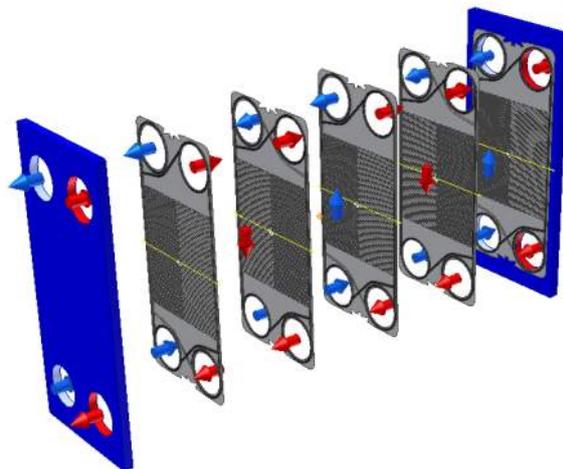
Las placas tienen bocas de entrada y salida de fluidos, así como conductos interconectados, según sea necesario.

Las juntas se fijan a las placas y hermetizan los fluidos de intercambio térmico respecto al exterior.

En el presente ejemplo, el fluido frío (azul) entra por la parte baja y el fluido caliente (rojo) entra por la parte alta.

2.2 Bastidor

Las barras de apriete comprimen las placas a una determinada distancia entre dos planchones de metal: un planchón fijo (cabecera) y un planchón móvil de compresión. Podrán aplicarse entradas y salidas de fluidos en ambos planchones. Las placas cuelgan de la barra superior y la barra inferior sirve de guía. Una columna soporta los extremos de las barras superior e inferior.



2.3 Intercambiadores de calor de placas sanitarios

Los bastidores empleados en sistemas sanitarios o higiénicos se fabrican de robusto acero inoxidable o acero al carbono con recubrimiento de acero inoxidable. Las conexiones estándar suelen ser racores sanitarios. De ser necesario, se suministran también racores industriales.

Las placas pueden ser de circulación paralela o diagonal.

i Nota: El tipo de placa (paralelo o diagonal) determinará la posición de las conexiones de entrada y salida, a derecha o izquierda.

Las placas de flujo paralelo tienen las bocas de entrada y de salida al mismo lado, p.ej. a la izquierda para el fluido caliente y la derecha para el fluido frío.

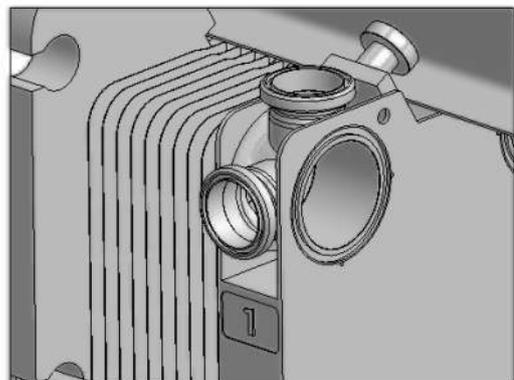
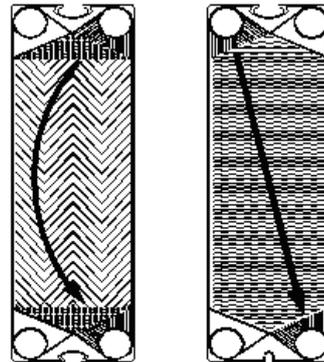
En las placas de flujo diagonal, si el fluido entra al canal por la esquina izquierda, saldrá del canal por la esquina derecha.

En las placas de flujo paralelo se necesitará un solo tipo de placa y con las de flujo diagonal se necesitarán dos tipos distintos de placa.

2.3.1 Chapas y empalmes

La chapa intermedia divide el intercambiador de calor de placas en secciones separadas que podrán funcionar independientemente. Las chapas de conexión tienen empalmes desmontables de acero inoxidable.

Los empalmes también pueden servir de conexión entre secciones del intercambiador



de calor, constituyendo la conexión a y desde dichas secciones.

2.3.2 Panel contra salpicaduras

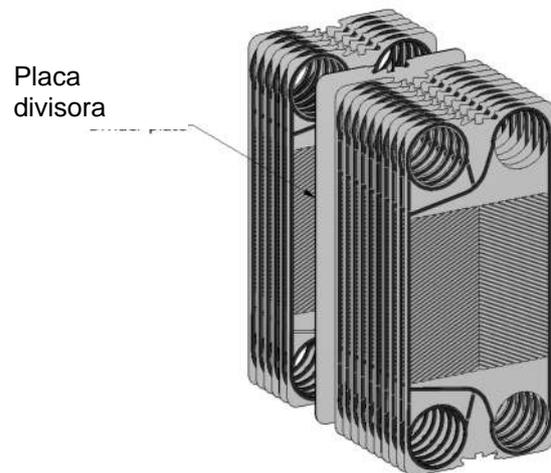
El paquete de placas podrá protegerse con un panel contra salpicaduras. El panel contra salpicaduras es de acero inoxidable doblado y se cuelga de la barra superior o las barras de apriete del intercambiador de calor de placas para montarlo y desmontarlo más fácilmente.

ⓘ Nota: Es recomendable usar un panel contra salpicaduras siempre que se trabaje con fluidos corrosivos o a altas temperaturas, por el peligro que ello supone para el personal.

Se suministran paneles contra salpicaduras tanto para intercambiadores de calor nuevos como para intercambiadores de calor ya en uso.

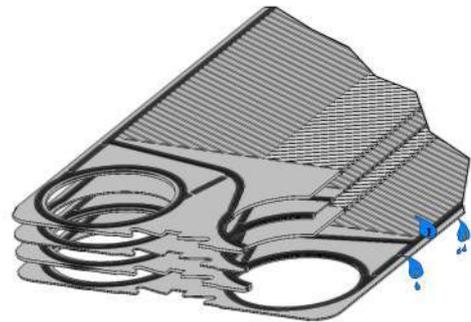
2.3.3 Placas divisoras

Una placa divisora suele ser una placa maciza de acero con un grosor entre 6 y 10 mm. La placa divisora tiene el mismo contorno que las placas de circulación. Las placas divisoras sirven para separar un intercambiador de calor en dos secciones operativas. Estas placas no tienen conexiones externas, pero sí permiten circular al fluido de una sección a la otra a través de sus bocas.



2.4 Placas de doble pared DuoSafety de APV

Las placas del intercambiador DuoSafety de APV son de doble pared, fabricadas a partir de dos placas sueltas unidas entre sí a presión para formar una placa DuoSafety. Cada par de placas DuoSafety de APV está dotado de una junta sin adhesivo, que estanqueíza y mantiene las placas unidas. Las dos placas pueden ser del mismo o de distinto material.



El espacio entre las dos placas del par DuoSafety de APV sirve como zona de seguridad en caso de fugas entre placas. En el supuesto de producirse una fuga en esta zona de seguridad (p.ej. por corrosión, desgaste o envejecimiento de las juntas), este espacio de seguridad recogerá el fluido, evitando así que se mezclen ambos líquidos. El líquido será descargado al exterior desde el espacio entre las dos paredes, evitando la contaminación cruzada por mezcla.

Si se detectan fugas en un intercambiador de calor de placas DuoSafety, deberán tomarse medidas inmediatamente, detectando y sustituyendo los elementos defectuosos antes de que la corrosión o el desgaste atravesase ambas paredes de la placa, con riesgo de contaminación. Si un intercambiador de calor DuoSafety incorpora un panel contra salpicaduras, es posible que deba desmontarse este panel y constatar que no haya signos de fugas en los bordes del paquete de placas. Como mínimo, debería realizarse una inspección visual cada 3 meses.

⚠ Una fuga en una placa DuoSafety es siempre el primer signo que avisa al usuario de la necesidad de intervenir.



ⓘ Nota: Las placas dobles DuoSafety suelen usar juntas especiales que pueden confundirse con las juntas corrientes de placas simples, cuyo aspecto es similar. Pida a APV que le confirme si Ud. tiene las juntas correctas.

2.5 Pares de placas soldadas ParaWeld de APV

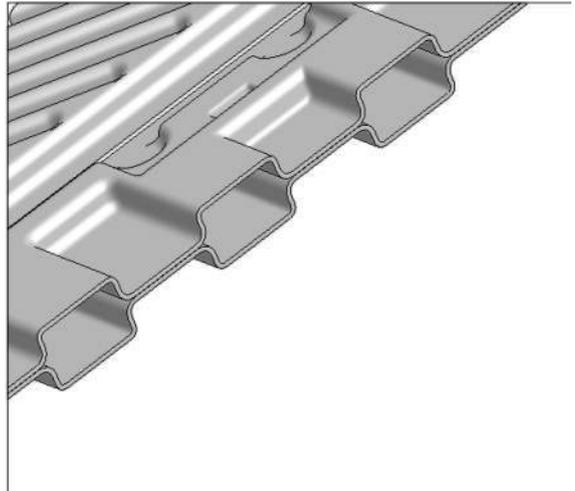
Un par de placas ParaWeld de APV consta de una placa derecha y una izquierda soldadas por láser para formar un par. Este sistema de pares de placas soldadas es especialmente idóneo para usar con refrigerantes tales como el amoníaco y el freón o con otros líquidos agresivos que podrían llegar a degradar las juntas de una placa convencional del intercambiador de calor.

Al montar los pares de placas soldados en un bastidor, cada par se sellará mediante juntas elastoméricas.

ⓘ Nota: Un par de placas ParaWeld de APV no podrá separarse para examinarlas o limpiarlas separadamente. Es, por tanto, importante evitar suciedad y obstrucciones en los conductos soldados.

Si no puede evitarse la suciedad en los conductos soldados, estos deberán limpiarse periódicamente haciendo circular una solución limpiadora por su interior. Le recomendamos que consulte al respecto a su proveedor de agentes limpiadores.

⚠ Las dos caras del intercambiador Paraweld de APV pueden estar a diferentes presiones y contener fluidos de distinta compatibilidad, razón por la que habrá que proceder con cuidado para conectar los fluidos correctamente.



⚠ El intercambiador Paraweld de APV no es apto para usos higiénicos por las posibles deposiciones orgánicas, p.ej. con productos de lecherías.

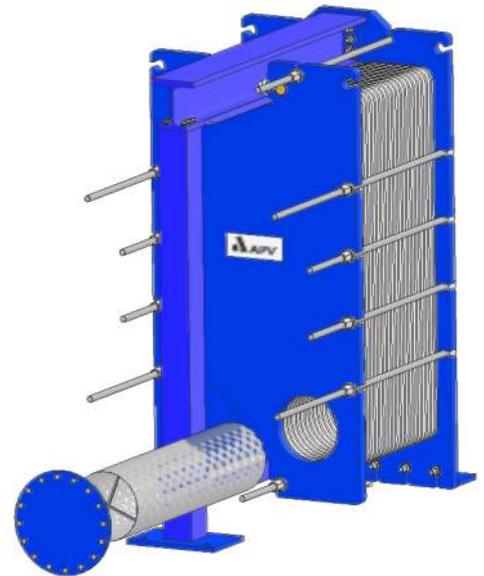
2.6 Filtros en línea

Es recomendable montar un filtro en línea de APV en aquellas aplicaciones industriales con presencia de fibras o partículas que pueden ensuciar las placas del intercambiador de calor u obstruir sus conductos.

El filtro en línea de APV se inserta en la boca de entrada de fluido del intercambiador de calor a través de una abertura en el planchón móvil y se cierra con una tapa ciega con junta frontal.

La malla del filtro en línea es de 2,5 mm (0,1").

Si desea adquirir un filtro en línea para un intercambiador de APV ya en uso, vea si el planchón móvil está preparado para alojar en él un filtro en línea. Es posible que deba cambiarse de planchón móvil o mecanizarlo.



3. Precauciones generales de seguridad

Observe siempre las **advertencias de seguridad con la señal de peligro: ** Las encontrará en todo este manual.

Los intercambiadores de calor de placas de APV están diseñados y fabricados cumpliendo las normativas de seguridad de validez general. Igual que todo dispositivo mecánico, su funcionamiento eficaz y seguro dependerá de la manipulación, el uso y el mantenimiento que se le dé.

 Deberán tomarse las siguientes precauciones para evitar lesiones personales o daños materiales del equipo:

1. Respete siempre todas las normas de seguridad pertinentes del lugar y el país donde se use el equipo.
2. Use siempre indumentaria de seguridad adecuada, p.ej. guantes y botas de seguridad cuando toque o manipule el equipo.
3. Siga procedimientos de elevación apropiados mientras manipula el equipo.
4. Nunca exponga el equipo al calor, sustancias químicas agresivas ni impactos mecánicos que podrían dañarlo.
5. El equipo sólo deberá ser manipulado y operado por personal cualificado.



4. Recepción del equipo

4.1 Inspección a la entrega

Los intercambiador de calor de placas de APV pueden expedirse completamente ensamblados y sobre una plataforma. El intercambiador se entrega normalmente en palets y va embalado con lámina plástica de protección. También puede servirse en cajas abiertas o embalaje apto para transporte en buque.



Antes de desembalar, examine si el embalaje ha sufrido algún daño durante el transporte, desembale y examine el equipo. Todo daño debido al transporte deberá ser notificado inmediatamente.

Compruebe el equipo con ayuda del albarán o la documentación de suministro. Toda irregularidad deberá notificarse inmediatamente.



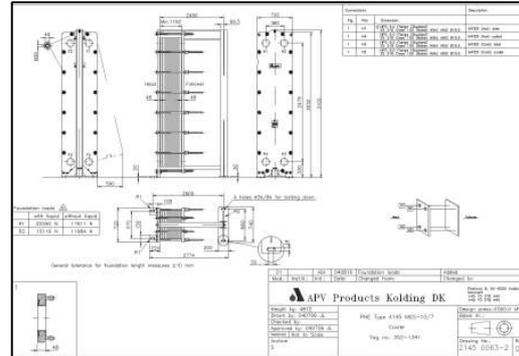
4.2 Documentos

El equipo se entrega acompañado con los siguientes documentos, incluidos los siguientes planos o esquemas que podrán separarse o integrarse (planos del cliente):

- Plano de montaje o esquema de disposición general
- Esquema de disposición de placas del intercambiador, incl. lista de piezas
- Otros documentos específicos del pedido o del producto

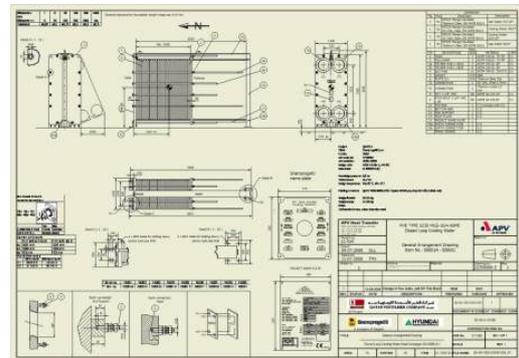
4.2.1 Plano de montaje

Este plano informa de las cotas totales y las posiciones de los pernos y contiene un diagrama de conexiones que muestra dónde se han de conectar las tuberías externas.



4.2.2 Esquema de disposición general

Este esquema general ofrece información detallada, como el plano de montaje y otros detalles específicos del cliente.

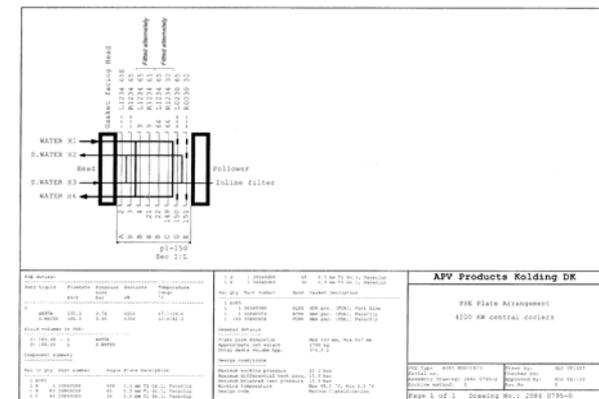


4.2.3 Esquema de disposición de placas

El intercambiador de calor de placas ha sido diseñado para un fin o fines determinados, montando en base a ello el número y tipo de placas requerido en un orden específico. Esta disposición se representa esquemáticamente en el diagrama de placas mostrado en el esquema de disposición de placas.

El esquema resume todas las placas y juntas del diseño del intercambiador.

Este resumen especifica el tipo de placas, los ángulos, el grosor y el material, así como el tipo de junta, su material y el método de fijación (adhesivo o presa) y el número de referencia.



El plano de montaje resume las medidas del paquete de placas comprimido, el peso total y el volumen suministrado.

4.3 Chapa identificativa

Los datos del equipo están estampados en la chapa identificativa, que se hallará en la cabecera (planchón fijo) o en el planchón móvil. Siempre que pida recambios o haga consultas a APV, indíquenos el número de serie estampado en la chapa identificativa.

APV	
TYPE / YEAR	ZEPHYR 2155 / 2008
HEAT EXCHANGER ITEM	DIPGAGIAC101
HEAT EXCHANGER JOB DESCR.	Closed Cycle Cooling Water Cooler
DESIGN CODE	PID marked with CI
CONTRACTOR	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd
LOCATION	HUNGARY
SERIAL NO.	73474
DRAWING NO.	2155 0001-2 / 2155 0001-D
HEAT EXCHANGED	kW 7516,24
HEAT TRANSFER SURFACE	m ² 615,35
HEAT EXCHANGER EMPTY	kg 9294
HEAT EXCHANGER FLOOD	kg 11728
FLUID	HOT SIDE COLD SIDE
DESIGN TEMPERATURE	°C WATER WATER
DESIGN PRESSURE	bar 10,5 10,5
TEST PRESSURE Balanced	bar 15,0 15,0
TEST PRESSURE Differential	bar 12,8 12,8
VOLUME PROD.	litre 1237,8 1237,8
DATE OF TEST	CONTROL

IMPORTANT:
The instructions in the instruction manual are to be strictly observed during installation and operation.

5. Manipulación

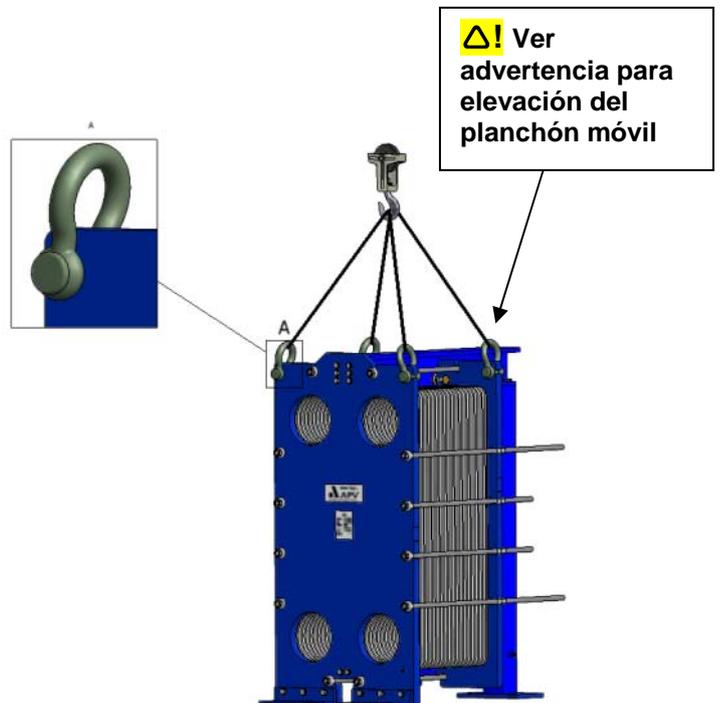
5.1 Elevación

Si el intercambiador de calor de placas se embala y transporta apoyado sobre su cabecera, deberá ponerse especial atención al levantarlo, evitando deslizamientos y fuerzas de torsión en la base o los pies.

Los intercambiadores de calor de placas de APV disponen de argollas o agujeros de elevación para levantar y transportar con seguridad el equipo ya fuera de su embalaje.

Cuando vaya a elevar un intercambiador de calor montado, vea que el punto de enganche se halle sobre el centro de gravedad del equipo.

⚠ El aparejo de elevación deberá estar en buen estado y siempre que se use se cumplirán todas las especificaciones y limitaciones indicadas para el mismo.



⚠ Advertencia: El método de elevación de planchones arriba mostrado no será apropiado para ciertos modelos, en los que podrían dañarse las placas. Observe los letreros de advertencia que tenga el planchón móvil. En tales casos, use argollas alternativas, como se ilustra en el siguiente ejemplo.

Δ! Respete el ángulo requerido entre los cables de elevación para no exceder la tensión admisible. El ángulo nunca debería exceder los 120°.

Si la altura del techo no permite un ángulo de elevación seguro, use estibadoras o polipastos para mover el equipo.

Δ! Siga siempre procedimientos adecuados de transporte y elevación a cargo de personal cualificado para dichos trabajos. El personal deberá seguir procedimientos de manipulación seguros.

El uso indiscriminado de estibadoras de horquilla puede causar daños en áreas críticas del intercambiador de placas.

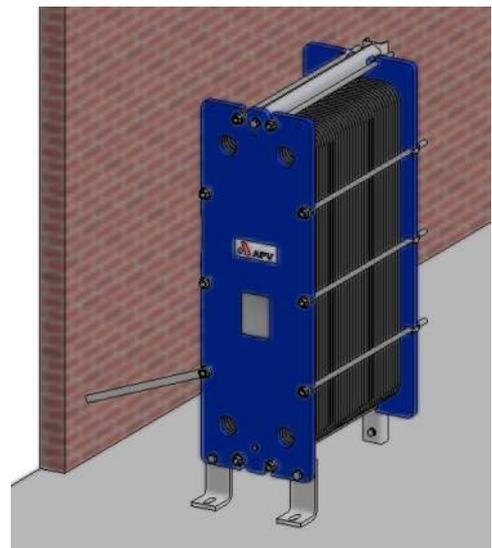
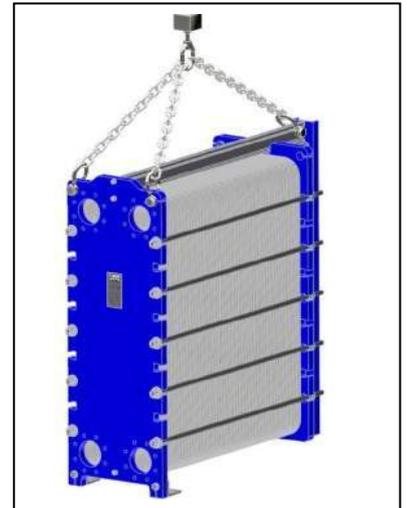
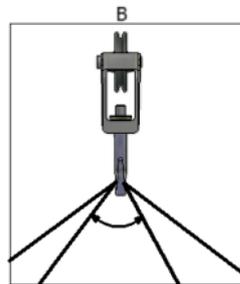
6. Instalación

6.1 Basamento

El intercambiador de calor de placas de APV debería colocarse sobre suelo resistente. Si el intercambiador tiene patas, sus dimensiones y ubicación estarán indicadas en el plano de montaje.

6.2 Espacio requerido

Deje suficiente espacio alrededor del intercambiador de calor de placas para poder separar el paquete de placas y para retirar o agregar placas. Las cotas del espacio requerido se especifican en el plano de montaje.



⚠ Deje suficiente espacio alrededor del intercambiador de calor de placas.

6.3 Conexiones

Si el intercambiador tiene conexiones de líquidos en el planchón móvil: antes de conectar las tuberías no olvide comprobar la longitud del paquete de placas comprimido, comparándola con las cotas del plano. Para hacer más fácil el desmontaje y el reensamblado ulterior del intercambiador, debería usarse un codo de tubería en cada conexión del planchón móvil.

Las conexiones del intercambiador de calor de placas en el planchón móvil y las chapas de conexión tienen poca resistencia frente a las fuerzas de presión de las tuberías o las cargas de las boquillas. Tales fuerzas pueden producirse p.ej. por expansiones térmicas. Deberán tomarse las medidas oportunas para evitar que tales cargas y pares de fuerza se transmitan al intercambiador.

7. Almacenamiento

7.1 Almacenamiento breve (menos de 6 meses)

El intercambiador de calor de placas deberá guardarse en un lugar seco y fresco, a resguardo de la radiación solar. Deberá protegerse del agua y la suciedad con una cubierta impermeable, pero que permita la libre circulación del aire.

7.2 Almacenamiento largo (más de 6 meses)

El intercambiador de calor deberá guardarse en un lugar seco y fresco, a resguardo de la radiación solar. Deberá protegerse del agua y la suciedad con una cubierta impermeable, pero que permita la libre circulación del aire.

⚠ Evite la presencia de equipos que generen ozono, así como ambientes salinos y otras atmósferas corrosivas.

Deberán cerrarse todas las conexiones para evitar la infiltración de agua o suciedad al intercambiador de calor. Podrán usarse las tapas y los tapones provistos de fábrica.

Para no acortar la vida útil de las juntas, es aconsejable aflojar las barras de apriete que las comprimen un 10% de la distancia del paquete de placas.

8. Puesta en servicio y funcionamiento

8.1 Puesta en servicio

⚠ El intercambiador de calor de placas deberá ponerse en servicio lenta y suavemente para evitar choques de presión o golpes de ariete que podrían causar daños en el equipo y dar lugar a fugas.



No permita variaciones de presión de más de 10 bares (150 psi) por minuto. Si bien son admisibles mayores cambios de temperatura, lo ideal sería limitarlos a menos de 10°C (20°F) por minuto. El intercambiador es susceptible a sufrir daños por presión hidráulica cíclica o por factores térmicos.

Si el intercambiador tiene llaves de paso en las entradas, debería Ud. cerrarlas antes de ponerlo en servicio y luego abrirlas lentamente tras arrancar la bomba. Para los intercambiadores de calor sanitarios con secciones múltiples, véase también la sección 9.5 "Reensamblado".

8.2 Funcionamiento

Los intercambiadores de calor de placas de APV han sido diseñados para determinadas temperaturas y caídas de presión, presiones de diseño y composiciones de los fluidos.

⚠ Es posible que se produzcan daños personales y materiales en caso de excederse las temperaturas y presiones de diseño, razón por la cual deberá evitarse que suceda.



Las desviaciones respecto a la composición de fluido tenida en consideración para el diseño pueden dar lugar a corrosiones en la placas y al

deterioro de las juntas, aun cuando la desviación se produzca por períodos relativamente cortos.

8.2.1 Resistencia a la corrosión

Antes de poner en servicio su intercambiador de calor de placas, debería Ud. asegurarse de que los fluidos no excedan el nivel de resistencia a la corrosión de los materiales elegidos para su intercambiador. Incluso el agua (si no se procesa) puede contener altos niveles de corrosivos (p.ej. cloruros), que atacarían la superficie de las placas. Las altas temperaturas aceleran los procesos de corrosión. Visite www.apv.com si precisa más información.

En los intercambiadores DuoSafety deberá hacerse una inspección regular de fugas externas en los bordes del paquete de placas, ya que las fugas pueden ser pequeñas al principio y evaporarse rápidamente. Durante la limpieza periódica in situ: a los 30 minutos de poner en circulación el líquido limpiador caliente, compruebe minuciosamente si hay rastros de fugas en algún lugar bajo el paquete de placas. Las fugas podrán detectarse más fácilmente si el área del suelo bajo el paquete de placas se seca bien antes de proceder. Si el suelo no está seco, deberá pulverizarse un líquido indicador al suelo y al paquete de placas para poder detectar fugas de líquido de producción o de líquido limpiador en el intercambiador.

8.3 Puesta fuera de servicio

El intercambiador de calor deberá Ud. detenerlo lentamente para permitir que se enfríe naturalmente hasta la temperatura ambiente. Las válvulas de entrada (si se

tienen) deberán cerrarse antes que las válvulas de salida.

Si se usa vapor como fluido térmico de calentamiento, desactive en primer lugar el vapor. En sistemas de frío, primero deberá desactivarse el líquido refrigerante para evitar la congelación del producto.

⚠ Debería evitarse todo cambio brusco de las presiones y temperaturas de trabajo. Un enfriamiento brusco del intercambiador de calor puede originar fugas, debido a la rápida contracción de las juntas.



Tras poner el intercambiador de calor fuera de servicio, deberían vaciarse todos los líquidos para evitar precipitación de sólidos o la formación de escamas. En caso de tratarse de fluidos corrosivos, es posible que tenga que enjuagarse el sistema con agua limpia no corrosiva.

9. Mantenimiento

⚠ Nunca abra el intercambiador de calor de placas de APV hasta que se haya enfriado por debajo de los 40°C (105°F).

⚠ Nunca abra un intercambiador de calor de placas de APV presurizado por alguna de sus líneas.

⚠ Nunca abra un intercambiador de placas de APV con las tuberías conectadas al planchón móvil o a las chapas de conexión.



9.1 Desmontaje

Cierre las válvulas de paso y vacíe el intercambiador de calor lo máximo posible.

Desconecte todas las tuberías conectadas al planchón móvil.

Para aflojar y apretar las barras de apriete en intercambiadores de calor de placas APV de tamaño medio o pequeño, podrán usarse por lo general llaves y carracas de llave manuales. Para los intercambiadores de mayor tamaño se necesitarán equipos hidráulicos o convertidores de par neumáticos/eléctricos.

Mida y registre la distancia del paquete de placas comprimido antes de aflojar las barras de apriete.

⚠ Lo mismo que en cualquier depósito atornillado, no deberán aflojarse/apretarse los pernos de manera indiscriminada, sino en un orden similar a una culata, igualando la apertura en los lados derecho e izquierdo durante toda la operación.



En el siguiente procedimiento, la cota X será la distancia inicial de compresión del paquete de placas.

Afloje todas las barras de apriete en pasos de 3 mm hasta " $X + 5\%$ " y retire a continuación sólo las 2 barras de apriete superiores y las 2 inferiores de las posiciones ilustradas en la figura.

Afloje el resto de las barras de apriete en pasos de máx. 6 mm hasta " $X + 10\%$ ".

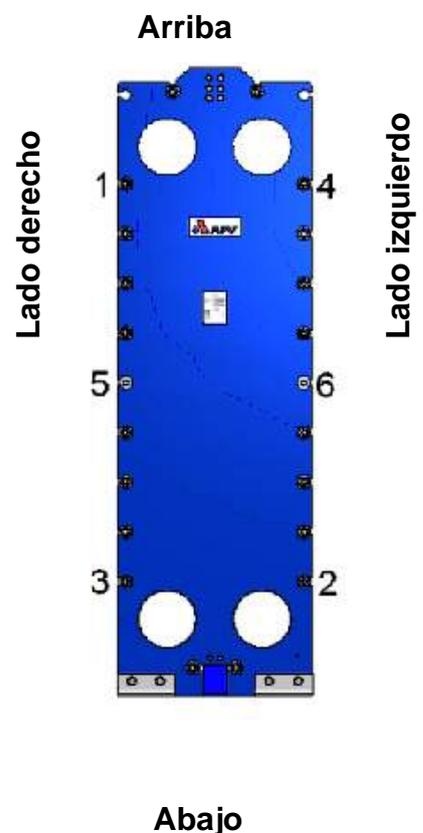
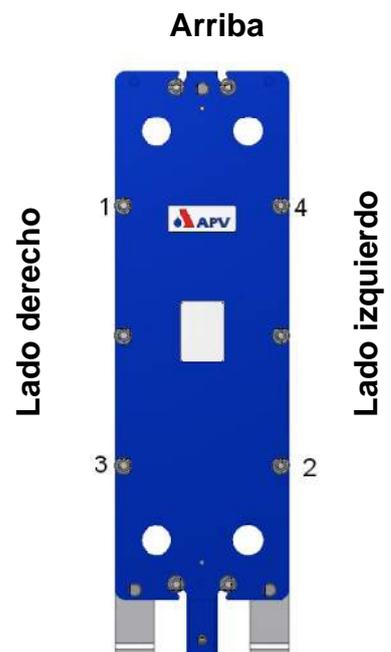
En intercambiadores grandes o altos (donde la distancia entre las barras de apriete 1 y 3 es de más de 1200 mm, 4 pies), retire todas las barras de apriete excepto las de la 1 a la 6. Afloje las barras de la 1 a la 6, moviéndolas en ese orden, en pasos de 25 mm como máximo hasta que se suelten.

En intercambiadores más pequeños (distancia entre barras de apriete 1 y 3 menor que 1200 mm, 4 pies), retire todas las barras de apriete excepto las de la 1 a la 4. Afloje las barras de la 1 a la 4, moviéndolas en ese orden, en pasos de 25 mm como máximo hasta que se suelten.

Si usa sistemas de apriete hidráulicos, preste atención a que las barras de apriete se vayan soltando parejamente al abrir.

Una vez aflojado por completo el paquete de placas y retiradas las barras de apriete, podrá Ud. abrir el intercambiador de calor empujando el planchón móvil hacia atrás contra la columna de soporte.

Δ! En los intercambiadores grandes: inmovilice el planchón móvil, p.ej. sujetándolo a la columna de soporte, como medida de seguridad para evitar el riesgo de



corrimiento accidental del planchón durante los trabajos de mantenimiento.

Separe el paquete de placas con cuidado, para evitar dañar las juntas de las placas.

⚠ Use guantes siempre que manipule placas.

Retire las placas llevándolas primero hacia atrás y luego separándolas de la barra superior hacia el costado.

9.2 Limpieza

El intercambiador de calor de placas puede limpiarse de dos formas: sin abrir (es decir, in situ) o manualmente tras desmontar.

9.2.1 Limpieza manual

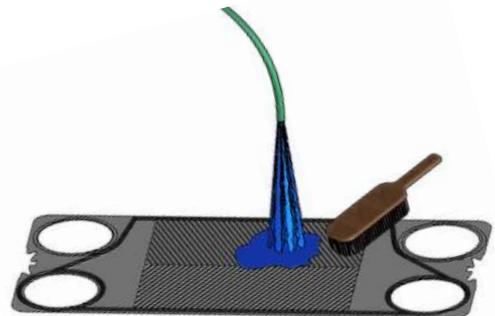
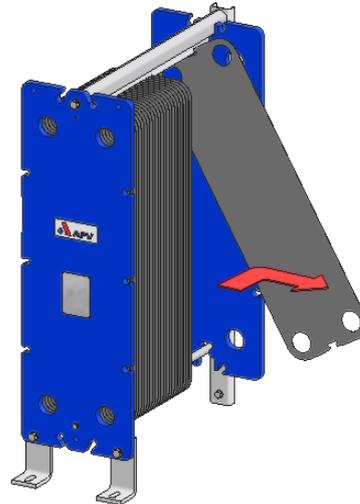
La limpieza manual se realiza normalmente lavando las placas con agua y un agente limpiador y con la ayuda de un cepillo blando no metálico.

⚠ No use agentes limpiadores corrosivos o que puedan degradar el material de placas y juntas. En caso de duda, consulte al proveedor del agente limpiador.

Use los agentes de limpieza siempre de acuerdo a las normas de seguridad y las instrucciones del proveedor.

Al limpiar la placa con un cepillo, será aconsejable depositarla en una superficie plana para evitar el riesgo de que se doble.

Si el intercambiador de calor está muy sucio, limpie a fondo la suciedad de las superficies de empaquetadura de las juntas para volver



a ensamblarlo. Incluso la suciedad más pequeña puede originar faltas de hermeticidad. En las juntas sin adhesivo, no olvide que las superficies de empaquetadura a comprobar son tanto la parte de arriba como la parte de abajo de la junta.

En algunos casos, es posible que haya suciedad tenaz. Podrá recurrirse a las filiales de APV en todo el mundo para limpiar a fondo e inspeccionar el paquete de placas y volver a montar nuevas juntas.

9.2.2 Limpieza in situ

La limpieza in situ se realiza haciendo circular una solución limpiadora a través del intercambiador de calor de placas, sin abrir éste.

Para esta limpieza, lo mejor es hacer circular el líquido limpiador a contracorriente. También pueden obtenerse buenos resultados en el sentido de circulación normal, pero a mayores velocidades que las de producción.

La solución limpiadora deberá circular a suficiente velocidad para poder barrer todo resto de producción. Los productos de alta viscosidad suelen requerir una mayor velocidad de enjuague para limpiar bien el sistema.

La solución limpiadora deberá poder disolver la suciedad de las placas sin dañar el material de las juntas ni las placas.

Ejemplo de limpieza in situ:

- 1 Vacíe los restos de producto y fluido térmico.
- 2 Deje correr agua fría o tibia por el sistema.
- 3 Haga circular solución líquida limpiadora.



- 4 Deje correr agua caliente sola o agua con aditivo ablandador.
- 5 Deje correr agua fría o tibia por el sistema. En los casos de limpieza fácil, ésta podrá llevarse a cabo sin circulación, llenando el sistema con una solución limpiadora. Tras cierto tiempo de reposo, enjuague el sistema con agua limpia.

Si el intercambiador va a estar fuera de servicio prolongadamente, es aconsejable vaciarlo, separar las placas y limpiar toda la unidad. Tras la limpieza, reensamble el paquete de placas (sin comprimirlo) y cúbralo para protegerlo de la suciedad y la radiación UV. Para el almacenamiento, consulte la sección 7.0.

Determinación del correcto método de limpieza in situ

Abra el intercambiador de calor para inspeccionarlo periódicamente. Esto es especialmente necesario en la fase inicial tras la puesta en servicio, hasta determinar empíricamente cuáles serán los intervalos adecuados para limpiar el sistema in situ. Con ayuda de estas inspecciones podrán llegar a determinarse con gran certeza los tiempos de circulación, las temperaturas y las concentraciones químicas.

Las causas más frecuentes de una limpieza deficiente son:

- Volumen de circulación insuficiente.
- Temperatura o tiempo de limpieza insuficientes.
- Concentración insuficiente de agente limpiador.
- Períodos excesivamente largos entre limpiezas.

⚠ No use limpiadores clorados, como p.ej. ácido clorhídrico (HCl).



Ejemplo de una solución aceptable para aplicaciones lácteas con placas AISI 316 y juntas NBR:

- Para eliminar el aceite y la grasa use un disolvente de aceites emulsionado con agua, p.ej. el limpiador BP System Cleaner.
- Para eliminar los sedimentos orgánicos y grasos, use hidróxido de sodio (NaOH) en una concentración máxima del 2,0% y a una temperatura máxima de 85°C (185 °F). Una concentración del 2,0% equivale a 5 litros de NaOH al 30% por cada 100 litros de agua.
- Para eliminar precipitados minerales, use ácido nítrico (HNO₃) en una concentración máxima del 0,5% y una temperatura máxima de 65°C (150°F). Una concentración del 0,5% equivale a 0,58 litros de HNO₃ al 62% por cada 100 litros de agua.
- **⚠** Un exceso de ácido nítrico puede dañar seriamente las juntas NBR y otros tipos de juntas de goma.
- Los sedimentos no orgánicos podrá Ud. eliminarlos con limpiador especial APV.
- Hay varias alternativas al ácido nítrico, como p.ej. ácido fosfórico hasta un 5% y 85°C.

9.3 Inspección interna regular del DuoSafety

Deben realizarse inspecciones regulares **internas** de los pares de placas DuoSafety. APV recomienda como mínimo una inspección anual para los intercambiadores de calor AISI316. Deberá abrirse el intercambiador de calor de placas y separarse el par de placas DuoSafety. Examine detenidamente si en las superficies internas hay restos de producto/líquido procesado en el intercambiador de calor. Si la inspección visual de la superficie es difícil (p.ej. por ser transparente el producto), le

recomendamos que rocíe con líquido indicador la superficie interior de los pares de placas. Si hay suciedad entre un par de placas DuoSafety, ello es indicio de que al menos una de las placas está deteriorada. En tal caso, habrá que sacar del intercambiador de calor ambas placas del par DuoSafety.

9.4 Sustitución de las juntas

Para pedir recambios y para reestranqueizar, consulte la sección 10 "Recambios". En algunos casos, las juntas pueden estar pegadas con adhesivo. Para la importante operación de retirar correctamente una junta pegada y colocar debidamente la nueva junta, consulte al servicio de APV.

9.5 Reensamblado

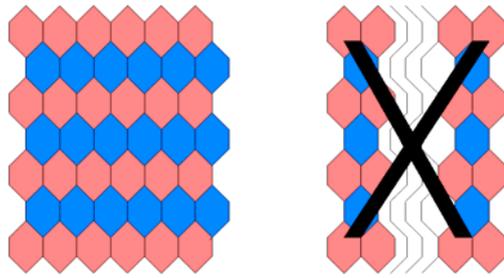
Limpie la barra superior con un paño blando. Engrase debidamente la superficie de suspensión por donde se deslizan las placas.

Al sustituir placas viejas, preste atención a montar las nuevas placas en la orientación y el orden correcto, tal y como se especifica en el esquema de disposición de placas de su intercambiador de calor.

⚠ No tenga permanentemente dobladas las placas y tenga cuidado de no rayarlas ni dañarlas al instalarlas. Algunas placas deberán doblarse con cuidado para instalarlas.



Empuje las placas hacia la cabecera (planchón fijo), viendo que se monten correctamente. Una vez se haya ensamblado debidamente el paquete de placas, en la mayoría de los modelos los perfiles formarán una especie de panal. Por tanto, antes de apretar el intercambiador, observe si hay irregularidades en el perfil del paquete de placas.



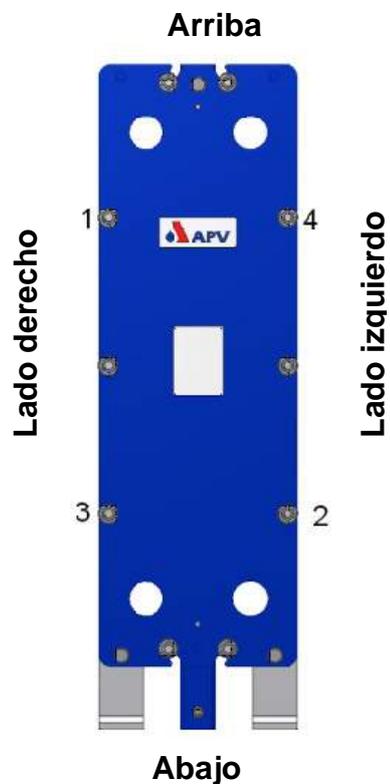
Compruebe las barras de apriete. Cepille y engrase toda su longitud de trabajo.

Una vez que haya presionado con cuidado el paquete de placas hacia la cabecera (planchón fijo) y lo haya comprimido ligeramente con el planchón móvil, coloque las barras de apriete en sus posiciones.

En el siguiente procedimiento, la cota X será la distancia final de compresión nominal del paquete de placas.

En intercambiadores pequeños/medianos
(distancia entre barras 1 y 3 < 1200 mm)

Comprima el paquete de placas en pequeños pasos, cambiando diagonalmente entre una barra y la siguiente. Obtenga la distancia final $X + 10\%$ apretando las barras 1 - 4 en el orden indicado, en pasos de 25 mm o menos. Agregue entonces todas las barras derechas e izquierdas y apriételas hasta la distancia $X+5\%$ en pasos de 6 mm o menos. Agregue las 2 barras superiores y las 2 inferiores y comprima en pasos de 3 mm hasta la distancia X.



En intercambiadores grandes
(distancia entre barras 1 y 3 > 1200 mm)

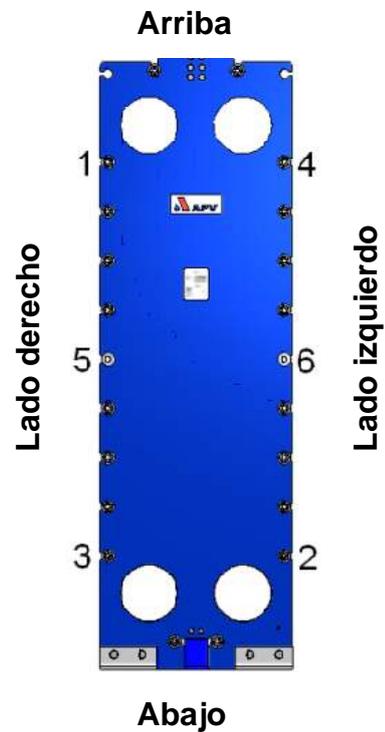
Comprima el paquete de placas en pequeños pasos, cambiando siempre diagonalmente entre una barra y la siguiente. Obtenga la distancia final $X + 10\%$ apretando las barras 1 - 6 en el orden indicado, en pasos de 25 mm o menos. Agregue entonces todas las barras derechas e izquierdas. Apriete todas las barras hasta $X+5\%$ en pasos de 6 mm o menos. Agregue las 2 barras superiores y las 2 inferiores y comprima en pasos de 3 mm hasta la distancia X .

Si para comprimir usa herramientas hidráulicas, podrá comprimir al mismo tiempo en 2, 4 ó 6 pernos. El orden de los pernos y los pasos de apriete deberán ser los mismos que arriba.

Es importante que la cabecera y el planchón móvil se mantengan paralelos durante la operación de compresión. A este efecto, deberá medirse la compresión en los laterales superiores, centrales e inferiores. Habrá de medirse lo más próximo posible a las barras de apriete.

⚠ Apriete siempre hasta obtener un pleno contacto entre placa y placa con la fuerza correspondiente y dentro de las dimensiones permitidas. La mínima y máxima longitud del paquete de placas comprimido figuran en la chapa identificativa y en el plano de montaje.

En los sistemas de secciones múltiples, las diferencias de presión entre secciones pueden producir un efecto acordeón cuando las secciones con mayores presiones provocan separaciones de centésimas de

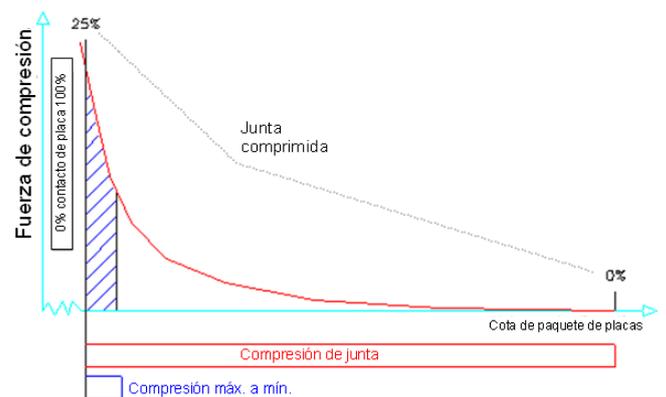
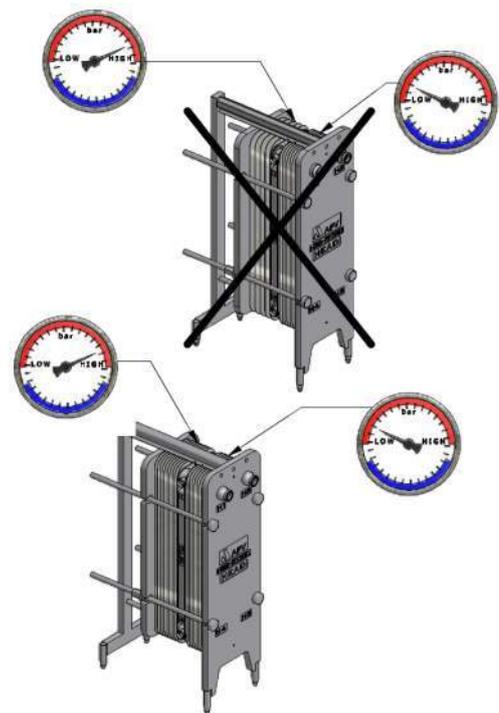


mm por placa, mientras en las secciones de menor presión se da un acercamiento entre placas. La separación de las secciones de mayor presión puede causar fugas en la sección afectada. La robustez del intercambiador también está relacionada con la división porcentual de placas en varias secciones.

! Para que dichos sistemas funcionen sin fugas, es especialmente importante que las placas contacten bien unas con otras. Las placas que contactan bien son mucho menos susceptibles de sufrir el efecto acordeón. Apriete siempre hasta lograr un pleno contacto entre placas.

El efecto acordeón será siempre mínimo a la menor distancia de compresión, siendo el paquete de placas más rígido y resistente contra fugas.

Independientemente de si se trata de placas viejas o nuevas, o una combinación de ambas, las placas deberán comprimirse siempre hasta lograr un pleno contacto. Las tolerancias definen un margen máximo y mínimo dentro del cual deberá hallarse la distancia real de compresión. Un indicio del pleno contacto es el súbito aumento de la fuerza de compresión. Véase la ilustración a modo de ejemplo.



Δ! Un apriete insuficiente puede dar lugar a fugas.

Δ! Para lograr la óptima firmeza del paquete de placas, reapriete las placas usadas a la misma longitud.

Δ! Nunca apriete de más sin previa autorización escrita de APV, ya que ello podría dañar las placas de circulación.



Verifique la hermeticidad del intercambiador de calor antes de conectar tuberías al planchón móvil.

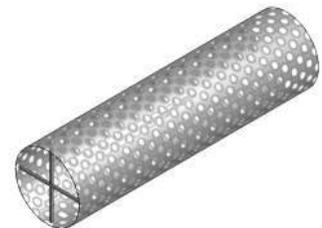
Tras cada cambio, deberá comprobarse la presión hidráulica antes de poner en servicio el sistema. Recomendamos realizar una prueba de fugas a una presión = 1,1 x presión normal de trabajo.

9.6 Mantenimiento del filtro en línea

El filtro en línea (si se tiene) deberá limpiarse a intervalos regulares. La frecuencia dependerá del contenido y el tamaño de las partículas del fluido filtrado. Una mayor caída de presión en el intercambiador de calor es indicativo de la necesidad de limpiar.

Limpe el filtro en línea en este orden:

1. Detenga la bomba de circulación.
2. Cierre la válvula del lado del filtro.
3. Vacíe el lado del filtro.
4. Retire del planchón móvil la brida ciega con junta frontal.
5. Tire con cuidado del filtro en línea para sacarlo por el planchón móvil.
6. Limpie el filtro con agua y un cepillo. Podrá usarse jabón que no dañe el material del filtro (AISI 316).
7. Antes de volver a introducir el filtro en línea, le recomendamos que elimine toda suciedad suelta de la boca donde vaya a instalar el filtro.
8. Reintroduzca con cuidado el filtro en la boca de entrada de fluido a través del planchón móvil.
9. Compruebe que la junta frontal esté en su lugar en la brida ciega.



10. Coloque la brida ciega en el planchón móvil.
11. Abra la válvula del lado del filtro y purgue el aire.
12. Ahora podrá poner en marcha la bomba de circulación.

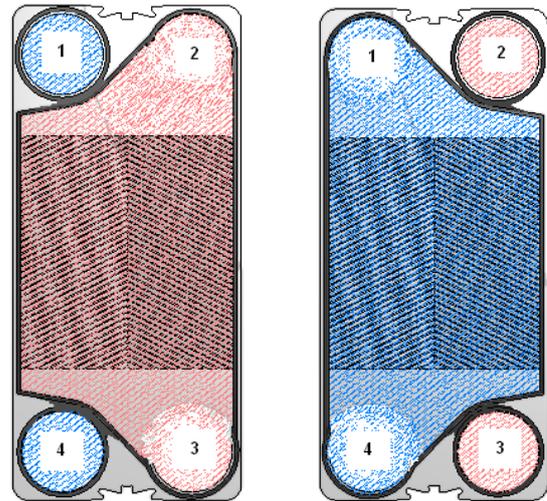
10. Recambios – Identificación y pedido

10.1 Identificación de recambios

Cada recambio del intercambiador de calor de APV tiene un número único de elemento.

Para las juntas y las placas del intercambiador de calor, véanse los números en el esquema de disposición de placas del intercambiador.

En algunas placas del intercambiador de calor, los últimos cuatro dígitos están estampados asimismo cerca de un extremo de la placa. Algunas juntas llevan grabado su número de referencia. El código estampado en las placas y la inversión de placas a derecha e izquierda se muestran en esta ilustración.



Placa derecha

Placa izquierda

Para ver si se trata de una placa derecha o izquierda, se comprobará qué boca inferior permite el paso al interior del canal. En la placa derecha será la boca inferior derecha la que permita al fluido entrar al canal o salir de él. Etc.

11. Localización de fallos

1 Localización de fallos en intercambiadores de calor de placas		
Problema	Posibles causas	Soluciones propuestas
1. Pobre transferencia térmica	<p>a. Los caudales o las temperaturas de entrada no corresponden a los valores originales de diseño.</p> <p>b. Hay suciedad en las superficies de las placas por el lado del producto o por el de operación.</p> <p>c. Congelación.</p>	<p>Corrija temperaturas o caudales a los valores de diseño.</p> <p>Abra el intercambiador de calor y limpie las placas separadas o limpie las placas in situ (sin abrir el intercambiador) haciendo circular un agente limpiador o invirtiendo el sentido de circulación para que se desprenda la suciedad adherida.</p> <p>Corrija temperaturas o caudales a los valores de diseño.</p>
2. Mayor caída de presión o menos caudal	<p>a. Hay suciedad en las superficies de las placas por el lado del producto o por el de operación.</p> <p>b. Hay suciedad que restringe los canales de circulación.</p>	<p>Véase el párrafo 1(b) arriba.</p> <p>Abra el intercambiador de calor y limpie las placas (ver sección 6.0). Deberán instalarse tamices o filtros para evitar que se infiltre suciedad a la unidad. Invierta el sentido de circulación para que se desprenda la suciedad.</p>
3. Fugas visibles	<p>a. La presión de trabajo excede el rango nominal del intercambiador de calor.</p> <p>b. El intercambiador no está bien apretado para las condiciones de trabajo actuales.</p> <p>c. Posibles daños o suciedad en superficies de empaquetadura de placas o juntas.</p> <p>d. Degradación química en juntas.</p>	<p>Reduzca la presión de trabajo al rango nominal del intercambiador. Si la fuga persiste tras reducir la presión, es posible que las placas o las juntas estén dañadas o envejecidas, debiendo sustituirse.</p> <p>Apriete el intercambiador de calor en pasos de 0,001" (0,025 mm) por placa, comprobando si hay fugas en cada paso. No comprima las placas a una longitud menor a la especificada en el esquema de disposición general. Si las fugas persisten, véase el siguiente párrafo.</p> <p>Abra el intercambiador de calor y examine las placas y las juntas. Las juntas no deberán tener fisuras, cortes, suciedad ni aplastamientos. No deberá haber suciedad bajo las juntas colocadas sin adhesivo. Las placas deberán estar limpias y libres de rayas notables o melladuras en ambas caras. Sustituya todos los componentes defectuosos.</p> <p>Localice la causa de la degradación química y elimine el agente corrosivo o monte juntas de otro material.</p>
4. Contaminación cruzada	<p>a. Grietas en una o más placas. Pueden deberse a fatiga del material por fluctuaciones de presión durante la producción.</p> <p>b. Agujeros en las placas a causa de la corrosión.</p>	<p>Abra el intercambiador de calor y examine las placas. Sustituya los componentes defectuosos. Localice la causa de las fluctuaciones de presión y subsánela.</p> <p>Es posible que tenga que usarse líquido indicador u otras pruebas in situ para descubrir posibles grietas en las placas. De ser así, haga uso del servicio del fabricante.</p> <p>Localice la causa de la corrosión y elimine el agente corrosivo o monte placas de otro material.</p>

APV Intercambiadores de calor de placas con juntas



SPX Flow Technology

Platinvej 8
6000 Kolding
Dinamarca

Teléfono: +45 70 278 444
Fax: +45 70 278 445
E-mail: apv.emea.heat@spx.com

SPX Flow Technology

1200 West Ash Street
P.O. Box 1718 Goldsboro
Carolina del Norte 27533-1718
EEUU

Teléfono: +1 (919) 735-4570
Fax: +1 (919) 731-5498
E-mail: answers.us@spx.com

Hallará más información sobre nuestras filiales en todo el mundo, los certificados de homologación y los representantes locales en: www.apv.com.

SPX Corporation se reserva el derecho a introducir cambios de material o actualizar el diseño sin necesidad de previo aviso. Las características de diseño, los materiales utilizados y las dimensiones, tal y como se definen en este boletín, se facilitan sólo a título informativo y no serán vinculantes a menos que se confirmen por acuerdo escrito.

GPHE-MANUAL-EN

PUBLICACIÓN: 1000E-ES

COPYRIGHT ©2012 SPX Corporation