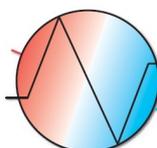
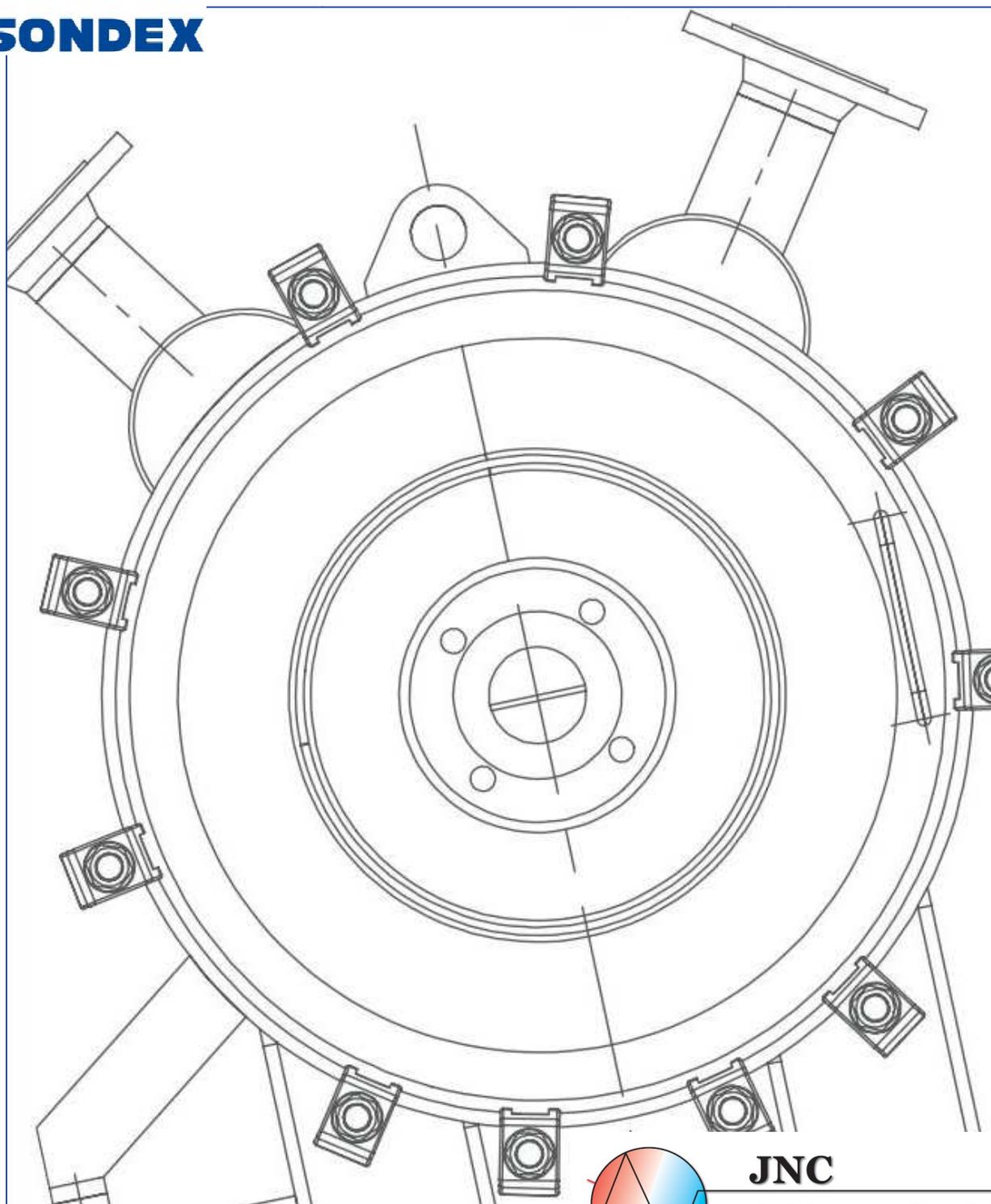




# ► Manual de Instrucciones y Mantenimiento

Intercambiador de Calor Espiral

**SONDEX**



**JNC**

**J. Negre C., S.L.**

## Contenido

1.Descripción.....	2
2.Introducción .....	2
3.Precauciones de seguridad importantes.....	2
4.Aspectos generales .....	3
5.Uso adecuado.....	4
6.Notificaciones de advertencia de seguridad.....	4
7.Diseño térmico .....	5
8.Instalación .....	5
9.Mantenimiento .....	6

### 1.Descripción

Este manual de instrucciones debe utilizarse juntamente durante la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los intercambiadores de calor espiral Sondex. Un intercambiador de calor espiral utiliza el flujo espiral en ambos lados del intercambiador de calor. Los intercambiadores de calor espiral se utilizan generalmente para los fluidos líquido-líquido, gas a líquido o la condensación de vapor a líquido.

### 2.Introducción

El manual de instrucciones puede usarse con todos los intercambiadores de calor espiral producidos y distribuidos por Sondex.

**Sondex no se hace responsable por los daños causados por una instalación; uso y/o mantenimiento incorrecto de un intercambiador de calor espiral Sondex, debido al incumplimiento de este manual de instrucciones.**

**Tenga en cuenta que nuestros intercambiadores de calor espiral son diseñados y fabricados según las condiciones de funcionamiento (presión, temperatura, capacidad y tipo de fluido), proporcionadas por el cliente. Deben evitarse los picos de presión por debajo de la presión del funcionamiento normal o los movimientos sísmicos ocurridos por la puesta en marcha o el detenimiento del sistema, ya que este puede dañarse gravemente. Sondex no se hace responsable por los daños ocasionados como consecuencia a algún uso ajeno a las condiciones de diseño originales.**

### 3.Precauciones de seguridad importantes

DEBEN cumplirse los puntos que aparecen a continuación a la hora de trabajar con los intercambiadores de calor espiral:

- Cumplimiento de las precauciones locales de seguridad válidas.

- Asegúrese de que la salida del intercambiador de calor espiral esté libre, vacía y refrigerada por debajo de los 40°C.
- Siempre utilice guantes antes de manejar el intercambiador de calor espiral con el fin de evitar lesiones en las manos a causa de bordes afilados.
- Puede que la ley u otros reglamentos requieran que la empresa adquiera medidas de protección adecuadas.



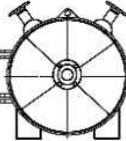
**TRIANGULO AMARILLO:** hace referencia a las notificaciones de ADVERTENCIA DE SEGURIDAD de este manual de instrucciones. Esta notificación está presente cuando existe el riesgo a sufrir alguna lesión corporal.

## 4.Aspectos generales

### Placa de identificación del intercambiador de calor espiral

Todos los tipos de intercambiadores de calor espiral Sondex son suministrados con una placa de identificación con las siguientes especificaciones:

- Tipo de intercambiador de calor espiral
- Año de producción
- Número de modelo
- Capacidad nominal en kW
- Flujo en L/h
- Superficie de calentamiento efectiva en m<sup>2</sup>
- Presión operativa máxima en bar
- Presión diferencial máxima en bar
- Presión de prueba en bar
- Volumen en L
- Temperatura operativa máxima/mínima en °C

SONDEX A/S			
SHE Type:	<input type="text" value="1231"/>	Build Year:	<input type="text" value="123"/>
Serial Number:	<input type="text" value="test2spiral"/>	Marking:	<input type="text"/>
Nom. Capacity: [kW]	<input type="text" value="123"/>	Flow: [l/h]	<input type="text" value="123"/>
Heat Surface [m2]:	<input type="text" value="123"/>		
Max. Working Pressure: [Bar]	Product / Medium <input type="text" value="12"/> / <input type="text" value="12"/>		
Max Differential pressure: [Bar]	<input type="text" value="12"/>		
Volume Product side [ltr]	<input type="text" value="12"/>	Volume Medium side [ltr]	<input type="text" value="12"/>
Min. Working Temp.: [C]	<input type="text" value="12"/>	Max Working Temp.: [C]	<input type="text" value="12"/>
	<p><b>IMPORTANT:</b></p> <p>1) The starting of the phe must be done without shocks and against closed valves.</p> <p>2) Max. working pressure and temperature may not be exceeded at any time.</p>		
SONDEX A/S - DK-6000 - KOLDING - DENMARK			

### **IMPORTANTE:**

- 1) La puesta en marcha del sistema debe llevarse a cabo sin golpes ni en enfrente de válvulas cerradas.
- 2) La presión y temperatura operativa máxima no deben sobrepasarse en ningún momento.

## 5. Uso adecuado

Este manual de usuario aporta información e instrucciones para la manipulación correcta y segura de la unidad. ¡Surgen muchos accidentes a causa de un uso incorrecto! Es vital que analice las instrucciones cuidadosamente, y sobre todo, asegúrese de que el manual esté disponible para aquellas personas que lleven a cabo diariamente la instalación, mantenimiento y funcionamiento del intercambiador de calor espiral. Este manual no será útil si no está disponible cuando su personal lo necesite.

Si surgiera algún problema con su Intercambiador de Calor Espiral Sondex, el cual esté más allá del alcance de este manual, no dude en contactar con nosotros. ¡No lleve a cabo la instalación de la unidad hasta que todas las dudas hayan sido resueltas!

Siga las instrucciones y las reglamentaciones de seguridad locales aplicables para evitar daños y lesiones. Tome también las medidas de protección necesarias, dependiendo de la naturaleza de su proceso o circunstancias relacionadas, en su planta.

Recuerde que nuestros intercambiadores de calor espiral están fabricados y diseñados exclusivamente según los requisitos del cliente (presión, temperatura, capacidad y tipo de fluido). Evite cambios repentinos de presión o de funcionamiento en la puesta en marcha o el detenimiento del sistema, ya que este puede dañarse gravemente. Así mismo, los golpes de presión, por ejemplo en las bombas positivas, pueden causar daños en el intercambiador de calor espiral. Sondex no se hace responsable por los daños ocasionados como consecuencia a un uso incorrecto. Contacte con Sondex en caso de modificación de las condiciones de funcionamiento.

## 6. Notificaciones de advertencia de seguridad

### Lesiones corporales pueden ser causadas por:

- Quemaduras como consecuencia de haber tocado el intercambiador de calor espiral u otras partes de la instalación;
- La liberación no controlada de soluciones presurizadas con los cuales está presente el riesgo de sufrir quemaduras y otras lesiones;
- El contacto con químicos;
- Tocar bordes afilados de la instalación.

### El daño al equipo puede ser causado por:

- Fuerzas externas;
- Corrosión;
- Acción química;
- Erosión;
- Desgaste material;
- Golpe de ariete;
- Golpe térmico o mecánico;
- Congelación;
- Transportación/elevación incorrecta.

Tenga cuidado cuando apague la planta, ya que algunas partes de la unidad pueden estar todavía calientes. El intercambiador de calor espiral sólo es aplicable con las soluciones mencionadas en la lista de datos. Para prevenir daños, las soluciones frías y calientes deben pasar por el intercambiador espiral simultáneamente. En caso de no derivar las soluciones frías

simultáneamente con las calientes, las soluciones frías pueden empezar a hervir dependiendo de la presión y la temperatura/presión y tipo de solución.

Cuando un intercambiador de calor espiral (lleno con componentes de agua o fluido) no está operativo y está sujeto a temperaturas bajo 0°C, existe el riesgo de deformación debido a la formación de hielo. En caso de peligro por escarcha, vacíe el intercambiador de calor espiral en su totalidad.

Siempre existen riesgos de fugas. Por esa razón, instale una bandeja de drenaje debajo del intercambiador de calor espiral con el fin de evitar la presencia de líquido en el suelo y/o daños asociados al equipo electrónico (cortocircuito, humedad).

Si el intercambiador de calor espiral se utiliza a temperaturas por encima de los 60°C o con líquidos agresivos, asegure la unidad con el fin de evitar riesgos debidos al contacto. En caso de necesitar trabajos de soldadura, nunca utilice la unidad como conexión a tierra para el trabajo de instalación. Desmonte las conexiones y aíse eléctricamente el intercambiador de calor espiral del sistema, ya que el voltaje puede causar graves daños a la unidad.

## 7. Diseño térmico

Los intercambiadores de calor espiral Sondex son diseñados y calculados a partir de la más innovadora tecnología. Limpie el intercambiador de calor espiral si tiene que llevar a cabo una prueba de rendimiento. La capacidad nominal y pérdidas de presión se mencionan en la hoja de datos Sondex. La pérdida de presión puede variar hasta un 15% según los datos que aparecen en la hoja de datos dependiendo del grosor de las placas, el material de las placas y la diferencia de las dos presiones de funcionamiento.

## 8. Instalación

### Requisitos para el lugar de instalación:

Es muy importante mantener suficiente espacio libre alrededor del intercambiador de calor espiral durante la manipulación de la unidad.

### Instalación de la conexión de tuberías

El intercambiador de calor espiral Sondex viene provisto de bridas, conexiones, tubos roscados, etc.



### ATENCIÓN

Asegúrese de que no haya tensión o presión en el intercambiador de calor espiral cuando conecte el sistema de tuberías a este.

### Se recomienda:

- Soporte para el conjunto de tuberías pesadas. Esto evitará grandes tensiones en el intercambiador de calor espiral.
- Instalar conexiones flexibles en el intercambiador de calor espiral para evitar vibraciones. Estas conexiones flexibles también evitarán la dilatación del conjunto de tuberías en el intercambiador de calor espiral, debido a las temperaturas.
- Limpiar y enjuagar minuciosamente el conjunto de tuberías antes de conectar el intercambiador de calor espiral.
- Instalar venteo en ambos circuitos del intercambiador de calor espiral.

### Dirección de válvulas y bombas:

Evite que la presión nominal del equipo se exceda y tome las precauciones necesarias para evitar los golpes de presión (golpe de ariete). Para aislar la unidad, es vital que las tuberías de conexión estén provistas de válvulas.

En la puesta en marcha, abra las válvulas paulatinamente para aumentar la velocidad del flujo. Para la parada, cierre las válvulas paulatinamente para reducir la velocidad del flujo. Se recomienda utilizar tuberías bypass durante el mantenimiento de la unidad para asegurar un flujo normal.

Cuando utilice bombas de desplazamiento positivo, descomprima las tuberías bypass con una válvula con temporizador que funcione de manera gradual. También utilice interruptores de control de presión, manómetros de presión y tubos de salida cuando utilice bombas con velocidad ajustable y bombas de cierre.

Tenga en cuenta considerar amplias tolerancias, especialmente el aumento de pérdida de carga mayor al valor nominal calculado, cuando evalúe productos relacionados, como bombas e intercambiadores de calor espiral. Pueden ser consecuencia de las variaciones de las propiedades del líquido, velocidad del flujo, depósitos en la superficie de la transmisión de calor.

### Montaje

¡Tan sólo utilice las orejas de suspensión para elevar el intercambiador de calor espiral!  
Instale válvulas de drenaje.

**SIEMPRE:** Utilice las orejas de suspensión (si están incluidas)

**NUNCA:** Eleve utilizando las conexiones



#### ATENCIÓN

Nunca levante el intercambiador de calor espiral a través de conexiones o tornillos.

## 9.Mantenimiento

### 9.1. Preparación

Las reparaciones deben llevarse a cabo por personal de Sondex autorizado y especializado en intercambiadores de calor espiral. La inspección de las unidades debe tener lugar según las reglamentaciones vigentes del país donde se instale la unidad.

### 9.2. Suciedad y obstrucción

La construcción con un solo canal ralentizan la aparición de suciedad, aún así pueden aparecer varios tipos de depósito en la superficie de las paredes. Estos depósitos consisten en materiales de poca conductividad térmica, los cuales incrementan la resistencia total de la pared. Como consecuencia de esta capa de depósitos, la velocidad de transmisión de calor total puede reducirse notablemente y, a su vez, puede aparecer corrosión en grietas bajo estos depósitos.

Se recomienda que las reparaciones se lleven a cabo por personal autorizado de Sondex y especializado en intercambiadores de calor espiral.

### 9.3. Limpieza

Mantenga limpias las superficies de transferencia de calor para mantener el rendimiento nominal de la unidad. La limpieza in-situ (CIP) es posible, así que no es necesario abrir el intercambiador de calor espiral ni limpiarlo manualmente después de abrirlo (véase a continuación).

### 9.4. Limpieza in-situ (CIP)

El procedimiento más efectivo es enjuagar el intercambiador de calor espiral con frecuencia sin abrir las compuertas y utilizar un disolvente, un ácido o solución alcalina adecuada.

Las tuberías deben estar provistas de válvulas bypass para permitir la circulación de los detergentes. Para obtener los mejores resultados, la dirección del flujo debe ser la opuesta a la dirección normal del flujo (“backflush”). Los detergentes deben ser compatibles con la instalación y usados según las instrucciones de Sondex. Nunca utilice soluciones con cloruros. Asegúrese de que el detergente es apropiado para las juntas de las tapas.

La velocidad del flujo para la solución del detergente debe ser igual o mayor a la velocidad del flujo nominal. Aun así, las velocidades de flujos significativamente menores a la velocidad del flujo nominal, pueden obtener resultados aceptables si se compensan con limpiezas prolongadas.

Después de limpiar el intercambiador de calor espiral, este debe ser enjuagado minuciosamente con agua para eliminar cualquier resto de detergente, particularmente cuando se han aplicado ácidos. Compruebe el contenido de pH y cloruros del agua para el enjuagado. Vacíe el intercambiador de calor espiral en su totalidad a menos que se lleve a cabo el proceso de nuevo.

Debe fijarse en cada caso, el tipo de solución y la frecuencia de limpieza. A continuación aparecen las directivas generales.

Tipo de depósito	Gama de detergente de limpieza	Limitación
Grasa, cera	Agua caliente, vapor o petróleo	
Grasa, proteínas	Hidrato de Sodio	Máx. 15% y 60°C
Suciedad por crecimiento bacteriológico	Hidrato de Sodio Carbonato de Sodio	Máx. 15% y 60°C Máx. 15% y 60°C
Carbonato de Calcio Sulfato de Calcio Silicato, Sulfuro	Ácido Nítrico Ácido Sulfúrico	Máx. 15% y 60°C Máx. 3% y 20°C
Óxidos Metálicos Óxido de Aluminio Corrosivos	Ácido Fosfórico Ácido Sulfámico Ácido Cítrico  Todos los ácidos sólo están destinados a acero inoxidable Agentes complejos (EDTA) Polifosfato de Sodio	Máx. 20% y 60°C Máx. 5% y 50°C Máx. 25% y 60°C
Aceite residual, alquitrán Depósitos de hidrocarburo	Solvente de base parafinas o naftas	
<b>ATENCIÓN</b>		



Aplique sólo ácido clorhídrico (HCl) inhibido en acero carbono. Todos los demás ácidos sólo son adecuados para el acero inoxidable. Máx. 250 ppm de cloruros en todos los ácidos, agua desmineralizada y agua de aclarado que se aplican al acero inoxidable a temperaturas máx.de 60°C.

Proteja las partes de acero carbono cuando aplique los químicos corrosivos.

Si CIP (limpieza in-situ) no es posible, retire las puertas y limpie la unidad mecánicamente o manualmente. Retire manualmente depósitos sueltos de sustancias que se pueden haber fijado a la superficie. Se recomienda chorro de agua a alta velocidad o vapor para retirar eficazmente estas sustancias y depósitos fijados a la unidad.

### 9.5. Re-enjuague

En caso de atasco por depósitos de sustancias fijadas en la abertura o en la primera parte del circuito, re-enjuagar puede ser una buena solución. El re-enjuague se lleva a cabo cambiando la dirección del flujo de uno o ambos líquidos o enjuagando con agua en la dirección opuesta a la dirección normal del flujo. El flujo debe ser superior al de trabajo por un periodo de 15 – 30 minutos.



*Especialmente diseñado con conexiones de lavado incorporado*



*Solución de juntas de larga duración*



## ¡ATENCIÓN!

**Para la inspección de un canal, no retire el intercambiador de calor espiral sin antes cortar el suministro de presión en ambos lados de la instalación!**

En el caso de inspeccionar un lado del intercambiador de calor espiral con el otro lado aún bajo presión, reemplace la placa por un dispositivo especial aprobado por Sondex para evitar daños en el cuerpo espiral. Véase el capítulo indicado en el manual de instrucciones o contacte con Sondex para más información.



### 9.6. Abertura de la unidad

1. Cierre las válvulas principales del lado de entrada/salida y deje enfriar el intercambiador de calor espiral antes de abrirlo.

Controle que:

- Ninguno de los lados del intercambiador de calor espiral esté bajo presión
- Ambos lados del intercambiador de calor espiral estén vacíos

2. Desconecte las tuberías

3. La mayoría de intercambiadores de calor espiral están equipados con puertas planas (o con refuerzo cónico), las cuales están sujetas a través de las piezas apropiadas.

Las juntas de contacto pueden adherirse a las superficies de las puertas o a las superficies del cuerpo. Cuando retire el material sobrante de las juntas, no dañe la superficie de las placas, los bordes del intercambiador de calor espiral o el anillo de sellado.

### 9.7. Mantenimiento

Cada canal puede ser examinado desde uno de los lados del intercambiador de calor espiral. Utilice un endoscopio si el canal del intercambiador de calor espiral tiene una anchura grande y/o una distancia pequeña.

Examine los canales para evitar:

- Corrosión; a menudo visible en las soldaduras de sellado cerca de la superficie del cuerpo de la unidad (fácil de detectar).
- Erosión; a menudo visible en el centro o en la periferia de la entrada y cerca de las placas distanciadoras.
- Suciedad/obstrucción; los depósitos de sustancias fijas se encuentran en la parte inferior del equipo.
- Fallo mecánico (deformación).

Contacte con Sondex en caso de gran corrosión, erosión o fallo mecánico para obtener asesoramiento con respecto a posibles reparaciones en el lugar.

### 9.8. Reensamblado

Asegúrese de que las juntas de contacto estén intactas y limpias antes de armar de nuevo la unidad. Contacte con Sondex para el reemplazo de juntas.

El intercambiador de calor espiral viene provisto con un número específico de pernos tipo gancho ("hook bolts") y el intercambiador de calor espiral no puede ser manejado con un número menor u otros tamaños de estos pernos. La distancia entre los pernos debe ser la misma distancia que la que hay entre los pernos de gancho de la puerta.

### Tensión de la torsión mecánica / torque de apriete

Coloque de nuevo la junta y la puerta en el reensamblado. Tense diagonalmente a la torsión mecánica / torque mínima los pernos de gancho. Puede aumentar la tensión de la torsión mecánica sin exceder el valor máximo indicado en la tabla siguiente para asegurar el ajuste de la unidad.

Tipo de Perno de Gancho	Tipo de Junta	Torsión Mecánica (N.M) Mín.	Torsión Mecánica (N.M) Máx.
	NBR/EPDM	150	450

## 9.9. Comprobación

### Prueba hidráulica

Es posible realizar un procedimiento de prueba hidráulica normal después del reensamblado total del intercambiador de calor espiral.

### Prueba de aire bajo agua

- Suministre aire a baja presión (0.2-0.5 máx.) en el canal cerrado. No exceda el máximo de 0.5 bar.
- Aparecerán burbujas de aire en el caso de fugas en la línea de soldado.
- Repita si es necesario el procedimiento para otras líneas de soldado.
- Lleve a cabo un procedimiento de prueba hidráulica después del reensamblado de ambas puertas. La presión máxima de prueba está indicada en la placa de identificación.

Realice siempre una prueba hidráulica antes de cualquier otra prueba con aire u otros gases comprimidos y cumpla con las normas nacionales de seguridad pertinentes. Para la comprobación de fugas a través de gas o aire, utilice baja presión (0.5 bar máx.) o, como alternativa, un gas menos volátil (por ejemplo, helio).

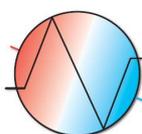


### ATENCIÓN

Es de vital importancia fijar la parte que va a ser comprobado a través de vigas transversales. De lo contrario, la presión hidráulica puede deformar el cuerpo de la unidad y causar daños permanentes e irreparables.

Las comprobaciones por medio de aire u otros gases comprimidos deben llevarse a cabo cumpliendo las normas nacionales de seguridad.

J. NEGRE C., S.L.  
 C/ París 1-7 Nave 28 P.I. Cova Solera  
 08191 Rubí (Barcelona)  
 Tlf. (93) 588 08 18 Fax. (93) 588 61 62  
 vendes@jnegre.com www.jnegre.com



**JNC**

**J. Negre C., S.L.**