Recal calor solar bio aire | EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

UniClima

# MANUAL DE USUARIO

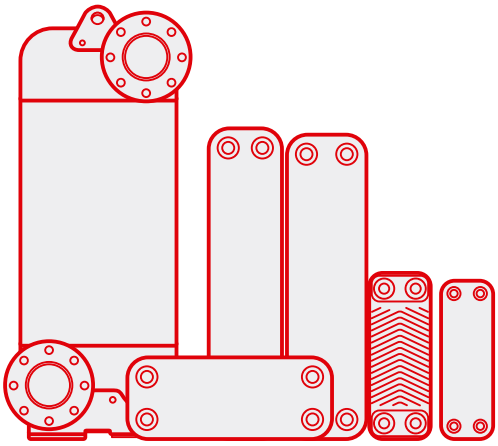
## INSTRUCCIONES E INSTALACIÓN

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS SOLDADAS

Casa Matriz: Blanco 15-I3, Loteo los Libertadores, Colina, R.M.. Tel: (56 2)243 07 730
Sucursal Temuco: Prieto Sur #1055, Temuco Tel: (56 45) 291 03 71

**CONTENIDO**

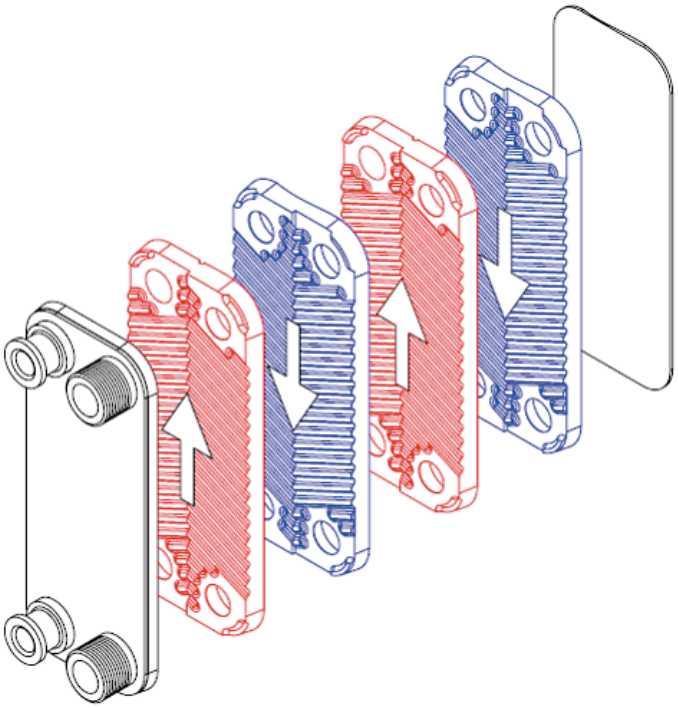

- Principio de funcionamiento
- Aplicaciones
- Beneficios
- Instalación
- Métodos de protección anticongelante para BPHE
- Procedimiento de soldadura Limpieza
- Advertencia
- Garantía
- Renuncia
- Etiquetado y marcado
- Declaración de conformidad CE

## 1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El intercambiador de calor estándar de placas soldadas (BPHE por sus siglas en inglés) de Kaori está fabricado con placas de acero inoxidable, soldadas con cobre o níquel. El proceso de soldadura sella las placas haciéndolo extremadamente duradero. Los espacios entre las placas se convierten en canales de flujo, con un fluido que fluye en canales de números impares y el otro en los canales de números pares.

El intercambio de calor se produce en una gran superficie a través de las placas diseñadas, lo que hace que los BHPE de Kaori sean muy eficientes. Ofrecemos una amplia gama de opciones en los productos, incluida la presión de trabajo de 2 a 140 bar, y la temperatura de trabajo de -196 ° C a 900 ° C. La larga experiencia de Kaori en la fabricación y la experiencia en tecnología térmica nos permiten ser flexibles y personalizados para manejar una amplia gama de sistemas y capacidades, combinando los conectores correctos que se necesitan para una fácil instalación.



## 2. APLICACIONES

Los BPHE de Kaori son los más adecuados para la transferencia de calor entre los siguientes medios: Todo tipo de refrigerantes (gas), Agua, Petróleo, Varias soluciones de salmuera (mezclas de glicol, etilenglicol, propanoglicol, alcoholes) y Disolventes orgánicos. En los usos de ácido fuerte o álcali (por ejemplo NH3) se sugiere usar intercambiadores de calor de placas soldadas con níquel.

Los BPHE de Kaori se puede utilizar en:

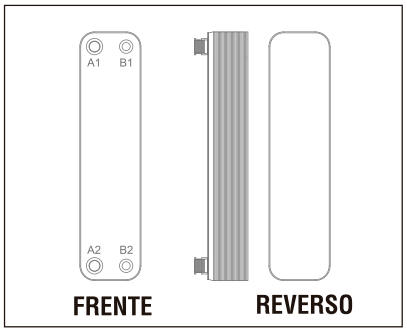
- Bombas de calor y agua caliente solar.
- Calderas, calefacción doméstica, suelo radiante.
- Enfriadores
- Refrigeración
- Vitrina refrigerada, sistema de refrigeración de transporte.
- Secador de aire refrigerado, cámaras de temperatura y humedad.
- Enfriador de agua (agua potable o agua de proceso para varias industrias)
- Generador de recuperación de calor residual de ORC
- Pila de combustible, CHP, energía eólica.
- Caja de engranajes
- Máquinas de plástico, máquinas de soldadura, prensas hidráulicas (aceite) y enfriamiento de aceite del compresor

En el ciclo de refrigeración, el BPHE es ampliamente utilizado como:

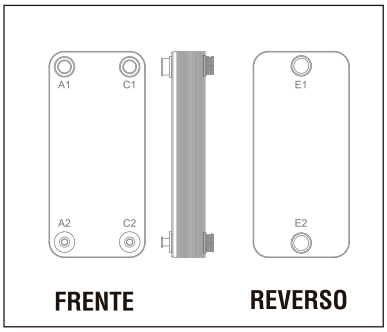
- Evaporador
- Condensador
- Sobrecalentador
- Subcooler
- Economizador
- Pre-enfriador
- Interfriador
- Enfriador de agua / aceite.

## 3. BENEFICIOS

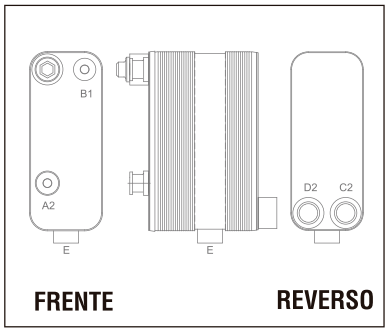
- Diseño térmico de alto rendimiento
- Uso más eficiente de materiales rentables
- Reducción de masa en tamaño compacto, menos espacio, menos peso
- Calidad probada y confiable, durabilidad de por vida
- Flexible en la personalización - aumentar la eficiencia de producción




*DOS FLUIDOS*




*TRES FLUIDOS*




*PARA SECADOR DE AIRE*

### DIRECCIÓN DE FLUJO

| Aplicación | Tipo | Fluido 1 (lado 1) | Fluido 2 (lado 2) | Fluido 3 (lado 3) |
|---|---|---|---|---|
| Evaporador (refrigerante único) | K, K-S, R ,C | Refrigerante A2->A1 | Agua refrigerante B1->B2 | |
| | Z400, Z401, Z600 | Refrigerante A2->B1 | Agua refrigerante A1->B2 | |
| Evaporador (refrigerante dual) | K215, K215S | Refrigerante 1 A2->A1 | Refrigerante 2 C2->C1 | Agua refrigerante E1->E2 |
| | Z415, Z416 | Refrigerante 1 A2->C1 | Refrigerante 2 C2->A1 | Agua E1->E2 |
| Condensador | K, K-S, R ,C | Refrigerante A1->A2 | Agua enfriante B2->B1 | |
| | Z400, Z401, Z600 | Refrigerante B1->A2 | Agua enfriante B2->A1 | |

** La dirección de flujo anterior se recomienda generalmente para un buen rendimiento. Si es diferente en su instalación, comuníquese con el representante de ventas de KAORI.*

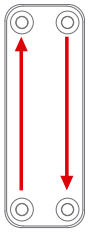
| Aplicación | Tipo | Fluido 1 (lado 1) | Fluido 2 (lado 2) | Fluido 3 (lado 3) |
|---|---|---|---|---|
| Refrigeración /Calefacción | K, K-S, R ,C, E, F | Agua fría (o aceite caliente) A2->A1 | Aceite caliente (o agua fría) B1->B2 | |
| | Z400, Z401, Z600 | Agua fría (o aceite caliente) A2->B1 | Aceite caliente (o agua fría) A1->B2 | |
| Enfriador de aceite | K, K-S, R ,C | Agua fría (o aceite caliente) A2->A1 | Aceite caliente (o agua fría) B1->B2 | |
| | Z400, Z401, Z600 | Agua fría (o aceite caliente) A2->B1 | Aceite caliente (o agua fría) A1->B2 | |
| Secador de aire (refrigerante) | A030, A070 | Refrigerante A2->B1 | Aire C2-> Separador ->D2 | |
| | A210 | Refrigerante A2->B1 | Aire D2-> Separador ->C2 | |

• Instale siempre su BPHE de forma vertical, especialmente para un sistema de refrigerante. Esto se hace para mantener una cantidad mínima de agua debajo del conector.

• Para lograr una alta eficiencia térmica y altas tasas de transferencia de calor, el BPHW debe instalarse en una dirección de flujo de contador, como se muestra en el gráfico del lado derecho.

Tubería de refrigerante (gas):

• Gráfico (1) evaporador: el refrigerante de dos fases (líquido y gas) ingresa al evaporador por el conector inferior izquierdo (A2) y el refrigerante de una sola fase (gas) sale del evaporador por el conector superior izquierdo (A1) después de Proceso de transferencia de calor. El agua entra por el conector superior derecho (B1) y sale por la parte inferior derecha (B2). En el caso del evaporador, el calor se transfiere del agua al refrigerante y ambos fluidos se encuentran en la dirección de flujo contrario como se muestra en el gráfico (1) que se muestra a continuación.



*CONTRA FLUJO*

• Gráfico (2) condensador: el refrigerante monofásico (líquido) sale del condensador por el conector inferior izquierdo (A2). El agua ingresa al condensador en la parte inferior derecha (B2) y deja el condensador desde la parte superior derecha (B1). En el caso del condensador, el calor se transfiere del

refrigerante al agua y ambos fluidos se encuentran en la dirección de contraflujo.

- Gráfico (3a) secador de aire a.A030, A070: el refrigerante ingresa por el conector inferior izquierdo (A2), luego del proceso de transferencia de calor, el refrigerante sale por el conector superior derecho (B1) y el aire ingresa por la parte inferior derecha Conectar del reverso (C2). Cuando el aire fluye a través del separador, el agua fluye desde el conector inferior y el aire seco sale del conector inferior izquierdo (D2 como el gráfico (3) que se muestra a la izquierda).

- Gráfico (3b) secador de aire b.A210: el refrigerante ingresa por el conector inferior izquierdo (A2), luego del proceso de transferencia de calor, el refrigerante sale por el conector superior derecho (B1) y el aire ingresa por la conexión inferior izquierda del reverso (D2). Cuando el aire fluye a través del separador, el agua fluye desde el conector inferior, y el aire seco sale del conector inferior derecho (C2) como se muestra en el gráfico (3) a la derecha.

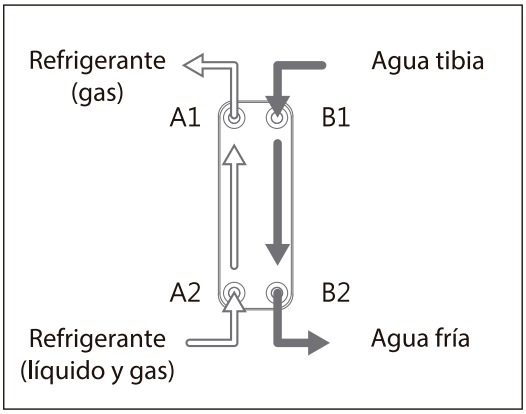



**GRÁFICO (1) EVAPORADOR**

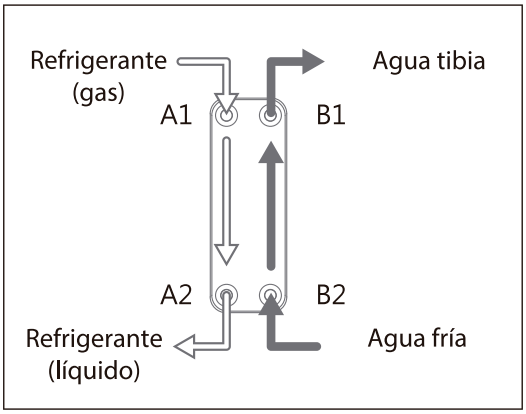



**GRÁFICO (2) CONDENSADOR**

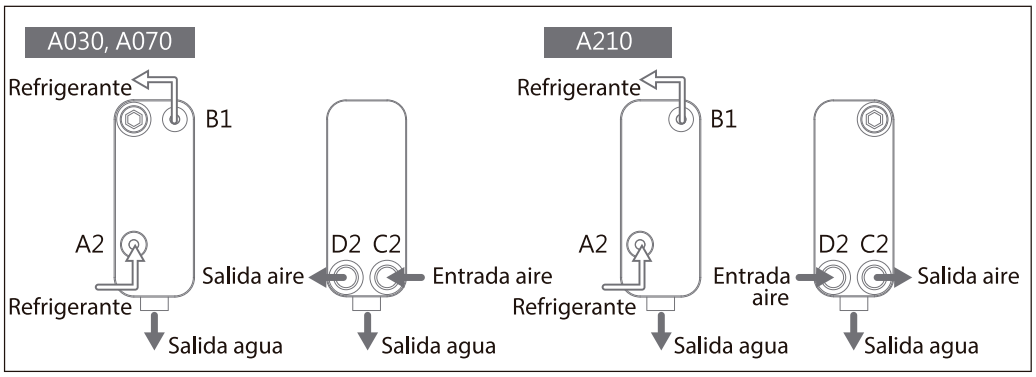



**GRÁFICO (3) PARA SECADOR DE AIRE**

- El BPHE debe montarse en posición vertical o con absorbentes.
- Use mangueras flexibles o amortiguadores de vibración para reducir las pulsaciones y proteger el intercambiador de calor contra vibraciones y estrés térmico e hidráulico inducido.
- Todos las partes deben ser sujetos independientemente.
- El BPHE debe instalarse como se indica a continuación:

| Ajuste / Dirección del flujo | Vertical | Horizontal | Acostado | Inclinado | Inclinado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| Contra flujo | Evaporador: ○<br>Condensador: ○<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ |
| Flujo diagonal | Evaporador: ○<br>Condensador: ○<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ○<br>Condensador: ○<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ | Evaporador: ×<br>Condensador: ×<br>Enfriador: ○ |

*X: no recomendado, puede reducir el rendimiento de transferencia de calor.*

Las sugerencias de montaje para KAORI BPHE, se muestran a continuación:

a. Pernos Prisioneros

b. Soporte chapa Metálica

c. Travesaño y Pernos

d. Soporte de piso

Para evitar daños en el perno debido a una fuerza excesiva, consulte la tabla de referencia a continuación cuando instale los pernos.

| Pieza | Primer atornillado torque(MAX) (kgf-cm) | Primer desatornillado torque(MIN) (kgf-cm) | Quinto desatornillado torque(MIN) (kgf-cm) |
|---|---|---|---|
| M6 | 30.6 | 4.60 | 3.06 |
| M8 | 61.2 | 8.67 | 6.12 |
| M10 | 107.1 | 15.3 | 10.2 |
| M12 | 158.1 | 23.4 | 16.3 |

*Esta tabla se basa en la norma ISO 2320: 1997 (E), tabla 8. La superposición de las conexiones del intercambiador de calor puede dañar los pernos prisioneros.

## 5. MÉTODOS DE PROTECCIÓN ANTICONGELANTE PARA BPHE

Cualquier congelación o formación de hielo dañará el BPHE y el sistema de refrigeración. Los siguientes métodos minimizarán la congelación del BPHE:

- Use un filtro o colador de <1mm, malla 16 antes del agua de ingreso.
- Use una solución salina (por ejemplo, glicol) cuando la temperatura de evaporación esté cerca del punto de congelación.
- La baja presión de trabajo provocará una baja temperatura de evaporación. Si la temperatura de evaporación es inferior a 0°C, el agua se congelará. Dado que la parte inferior tiene la temperatura más baja, es el lugar más probable para que el BPHE se agriete.
- Para iniciar el sistema de refrigeración, siempre arranque la bomba de agua durante unos minutos y luego arranque el compresor. Para detener el sistema, siempre detenga primero el compresor y luego la bomba de agua para evitar el malfuncionamiento de la bomba.

**(1) Interruptor de corte de baja presión (LP):** Se debe instalar un interruptor de corte de baja presión con los valores establecidos correctamente. Cuando la presión de evaporación real es inferior al valor de configuración, el compresor se desconectará automáticamente.

**(2) Termostato de baja temperatura (LT):** La función del termostato es evitar que la temperatura de evaporación caiga por debajo de 0°C. Si la temperatura de evaporación está siempre por encima de 0°C, entonces el agua no tiene posibilidad de congelarse y expandirse.

**(3) Sensor de temperatura del agua:** La instalación de un sensor de temperatura anticongelante cerca de la salida de agua es otro método para evitar que el agua se congele. La temperatura de ajuste sugerida es a 4 ° C para fines de amortiguación.

**(4) Interruptor de flujo de agua:** La instalación de un interruptor de flujo de agua en el circuito de agua puede evitar la posible congelación de BPHE debido a la baja tasa de flujo de agua. Por lo general, la baja tasa de flujo

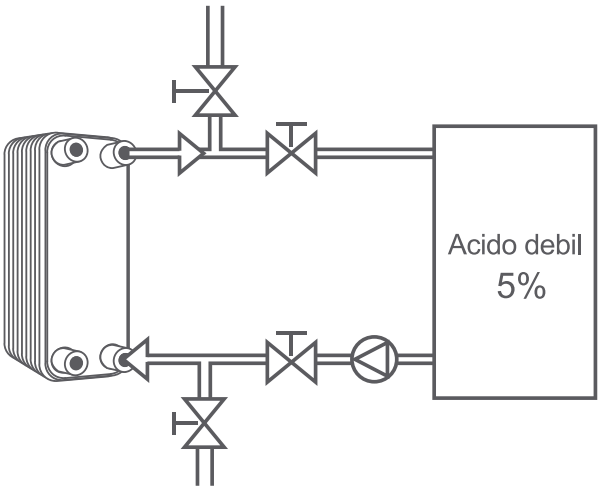
de agua puede deberse a un mal funcionamiento de la bomba de agua, fugas en las tuberías, obstrucciones en la tubería debido a la contaminación de la tubería o filtro sucio.

**6. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA.**

Limpie y desengrase la superficie de los tubos de cobre y conectores BPHE antes de soldar. Para evitar la oxidación en las tuberías de cobre del BPHE, proteja el interior con gas N2. Coloque el BPHE en una superficie plana y envuelva un paño húmedo alrededor de los conectores para proteger el BPHE del calentamiento excesivo. Use una varilla de soldadura de aleación de plata al 40-50% para soldar el tubo de cobre en el conector a una temperatura máxima de 650°C. Después de soldar, limpie y seque el conector y el BPHE.

**7. LIMPIEZA**

Mientras se ensucian los intercambiadores de calor de placas, siempre es posible limpiar de nuevo la mayoría de los residuos blandos que bloquean el interior. Ácidos débiles con concentración inferior al 5%; por ejemplo: añadir ácido cítrico o ácido oxálico en un tanque. Haga circular la solución de limpieza. Antes de reiniciar el sistema, lave la placa del intercambiador de calor con grandes cantidades de agua fresca para purgar la solución ácida restante. Si la acidez es demasiado alta, el cobre y el acero inoxidable dentro del BPHE se pueden corroer.



## 8. ADVERTENCIA

- Mantenga un entorno de trabajo seguro para evitar lesiones personales o daños al equipo sin riesgos. Por ejemplo: cuando se levanta 3M se recomienda la separación.
- El BPHE no puede utilizar fluidos explosivos, extremadamente inflamables, altamente tóxicos, altamente corrosivos o peligrosos. Algunos ejemplos son ácido nítrico, ácido sulfúrico, amoníaco (para modelos de cobre), etc.
- Cuando se desconoce la calidad del agua usada para el BPHE, el filtro y el colador <1 mm deben colocarse en la entrada de agua del BPHE para filtrar la suciedad o las partículas grandes.
- El tamaño de malla 16 es adecuado para la mayoría de los casos. El bloqueo del evaporador debido a la suciedad o partículas grandes reducirá la velocidad de flujo del agua, lo que podría causar un efecto de congelación y, en consecuencia, dañar la integridad del BPHE.
- El agua clorada, el agua de mar, etc. no son adecuadas para BPHE debido a su naturaleza corrosiva en el acero inoxidable y el cobre. Por favor, consulte las regulaciones de la siguiente tabla.
- El agua subterránea con altos niveles de compuesto sulfúrico, ácido sulfúrico o bajo valor de pH, puede causar una corrosión gradual del cobre y dañar el BPHE en pocos años.
- Las tiras de goma siempre deben cubrir el borde inferior del BPHE para proteger la mano y la muñeca de los bordes metálicos afilados. Si la tira de goma no es necesaria como parte de su pedido, tenga cuidado con el borde metálico afilado.
- Al mover el BPHE, siempre use guantes y preste atención a los bordes afilados alrededor de la parte inferior del BPHE. Nuestro BPHE puede venir sin la tira protectora de goma según su solicitud.
- Se requiere almacenamiento en un lugar seco y con calefacción entre 1°C y 50°C.

Tira de goma

## NORMA CALIDAD DE AGUA (JRA-GL-02-1994)

| | Elemento | | Agua congelante | | | Agua fría | | Posibilidad | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Circuito agua | | Bomba Directa | | | | |
| | | | Circuito cerrado | Circuito abierto | Drenaje de agua instantáneo | Circuito cerrado bajo 20°C | Circuito abierto | Corrosión | Escala |
| Elemento básico | PH(25°C) | | 6.8~7.2 | 6.8~7.2 | 6.8~7.2 | 6.8~7.2 | 6.8~7.2 | | ● |
| | EC(25°C) | μS/cm | ≤800 | ≤300 | ≤400 | ≤400 | ≤300 | ● | ● |
| | $(Cl^{-1})$ | mg/l | ≤200 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ● | |
| | $(SO_4^{-2})$ | mg/l | ≤200 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ● | |
| | $(PH4.8,CaCO_3)$ | mg/l | ≤100 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | | ● |
| | Total $(CaCO_3)$ | mg/l | ≤200 | ≤70 | ≤70 | ≤70 | ≤70 | | ● |
| | Ca $(CaCO_3)$ | mg/l | ≤150 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | ≤50 | | ● |
| | $SiO_2$ | mg/l | ≤50 | ≤30 | ≤30 | ≤30 | ≤30 | | ● |
| Elemento de referencia | Fe | mg/l | ≤1.0 | ≤0.3 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.3 | ● | ● |
| | Cu | mg/l | ≤0.3 | ≤0.1 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.1 | ● | |
| | $S^-$ | mg/l | N.F | N.F | N.F | N.F | N.F | ● | |
| | $NH_4^{-1}$ | mg/l | ≤1.0 | ≤0.1 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.1 | ● | |
| | Cl | mg/l | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 | ● | |
| | $CO_3^{-2}$ | mg/l | ≤4.0 | ≤4.0 | ≤4.0 | ≤4.0 | ≤4.0 | ● | |
| | Valor estable | | 6.0~7.0 | ----- | ----- | ----- | ----- | ● | ● |

1. La calidad del agua para el intercambiador de calor debe aplicarse según la norma anterior. 2. Cuando se utiliza agua desionizada, agua pura, agua extra pura, se recomienda níquel soldado. 3. Si le preocupan ciertos elementos que no figuran en esta tabla, comuníquese con nuestro representante de ventas.

## 9. GARANTÍA

El período de garantía es estándar, 12 meses a partir de la fecha de envío bajo uso normal. La garantía cubre únicamente los defectos de fabricación. Este reglamento no se aplica si ha recibido una notificación previa de que KAORI no proporcionará la garantía del producto debido a un entorno de trabajo inadecuado. Las garantías exclusivas son:

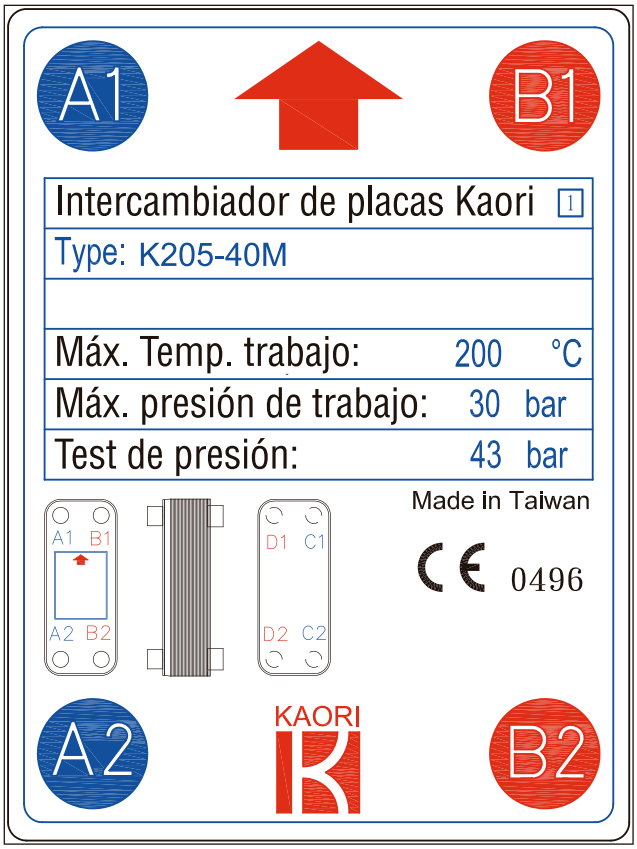
(1) Se modificó la condición de trabajo o se reparó de manera que afectó la eficiencia del rendimiento de la unidad.
(2) Daños causados por congelación, inundación, incendio, cualquier desastre natural o accidente.
(3) Daños causados por una instalación u operación incorrecta.
(4) El BPHE está rodeado de un entorno corrosivo.
(5) Reclamaciones por depósitos de sedimentos.

## 10. RENUNCIA DE RESPONSABILIDAD

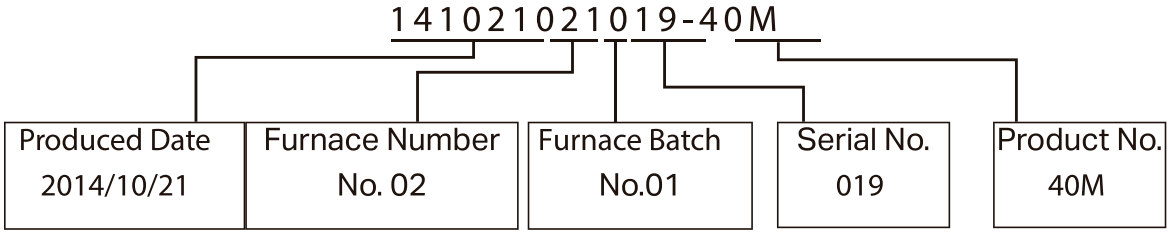
Kaori se preocupa por garantizar la exactitud de la información; sin embargo, la información se proporciona como referencia y no está sujeta a garantía. La información puede ser modificada o actualizada sin previo aviso. Kaori no es responsable de ningún daño directo o indirecto de ningún tipo que surja del uso de la información.

## 9. ETIQUETADO Y MARCADO

La siguiente placa de características es un ejemplo del tipo KAORI BPHE K205:




El nombre del modelo se mostrará en la etiqueta adjunta. Para fines de seguimiento, se grabará un número de serie en la parte frontal de la placa de cubierta.



## 10. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

### EC DECLARATION OF CONFORMITY

According to the following EC Directive

-Pressure Equipment Directive: 97/23/EC

The undersigned, Vincent Cheng, representing Kaori Heat Treatment Co., Ltd., situated in No. 11, Songjiang N. Road, Jhongli City, Taoyuan County 32062, Taiwan, R.O.C.
(Tel: 886-3-4527005~9 ext.230, Fax: 886-3-462-5079), the manufacturer, declaring that the device described hereafter:

**Brazed Plate Heat Exchangers (BPHE)**

**Type:** _____
**Pressure Bearing Material:**

☐ **Steel 304 (ASTM A240 or JIS G4304/G4305)**
☐ **Steel 316 (ASTM A240 or JIS G4304/G4305)**

Provided that it is used and maintained in accordance with the generally accepted codes of good practice and the recommendations of the User Manual, this device meets the essential safety and health requirements of the Pressure Equipment Directive.
To prevent the most specific risks of this device, the safety and compliance with the essential requirements of the Directive have been applied.
The design, fabrication, inspection and testing should comply with:
ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section Ⅷ, and EN 14276-1 Pressure equipment for refrigerating system and heat pumps, Part 1: Vessels – General requirement.
Brazing Procedure Reference:
EN 14276-1, Annex B, and ASME Section Ⅸ
For the procedure of EC conformity assessment, the manufacturer chooses Module H for the complete serials of products, which covers the Category Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ at present, and are used for Fluids in Group 2 of pressure vessel equipment. Notified Body is DET NORSKE VERITAS Italia S.r.l. and the Identification number is ***0496***.

Date: _____
Signature: Vincent Cheng
Qualification: Vincent Cheng

Recal®
calor solar bio aire

EQUIPOS DE
CLIMATIZACIÓN

Recal Chile
Loteo los Libertadores, Blanco 15i3
Colina - Santiago - Chile
www.recal.cl