



# Pautas de mantenimiento preventivo

## Intercambiadores de calor de placas en sistemas de refrigeración con amoníaco



Ahorre dinero y energía y reduzca las emisiones de carbono realizando mantenimiento preventivo en los intercambiadores de calor de placas (PHE).

Para aumentar la rentabilidad general, los propietarios de sistemas de refrigeración con amoníaco dan prioridad al ahorro de dinero, la mejora en la eficiencia de energía y la reducción de las emisiones de carbono.

### La limpieza regular da frutos

Dependiendo del lugar donde se encuentra el intercambiador de calor de placas (PHE) y su aplicación, la suciedad puede reducir su rendimiento térmico con el transcurso de los años. En general se produce acumulación de sarro, sedimentos y/u otros restos biológicos sobre la superficie de la placa.

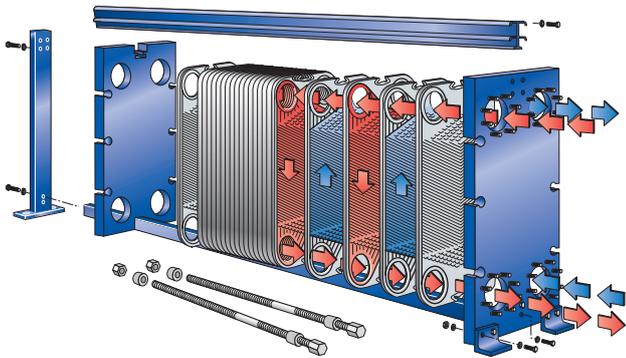
### La limpieza regular da frutos

Por lo tanto, la suciedad reduce la temperatura de evaporación y aumenta las temperaturas de condensación de los sistemas de refrigeración con amoníaco. Si la temperatura de evaporación desciende 1°C, el consumo de energía del compresor generalmente aumenta entre 2% y 4%. La misma lógica se aplica al condensador. La subida de 1°C de la temperatura en el condensador trae aparejado un aumento del consumo de energía del 3%.

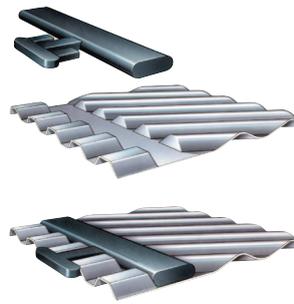
Ahorros potenciales anuales obtenidos gracias a la limpieza de los intercambiadores de calor de placas (PHE)

	Diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ) en °C respecto de las temperaturas de diseño originales							
	0.5°C		1.0°C		1.5°C		2.0°C	
Potencia del compresor eléctrico (kW)	Ahorros en los costos en €	Reducción de CO <sub>2</sub> en Kg	Ahorros en los costos en €	Reducción de CO <sub>2</sub> en Kg	Ahorros en los costos en €	Reducción de CO <sub>2</sub> en Kg	Ahorros en los costos en €	Reducción de CO <sub>2</sub> en Kg
100 kW	750	4065	1500	8130	2250	12195	3000	16260
150 kW	1125	6098	2250	12195	3375	18293	4500	24390
200 kW	1500	8130	3000	16260	4500	24390	6000	32520
250 kW	1875	10163	3750	20325	5625	30488	7500	40650
300 kW	2250	12195	4500	24390	6750	36585	9000	48780

Sobre la base de 5000 horas de funcionamiento por año, se obtiene un 3% de ahorro de energía por  $\Delta T$  (°C), costo por kWh: 0,1 € y una reducción de 0,542 kg/Wh en las emisiones de CO<sub>2</sub>.



Construcción de un intercambiador de calor de placas.



Juntas Clip-On sin adhesivo.



Unidad de limpieza in situ (CIP).

**Calcule los ahorros potenciales de energía para su planta**

$$\frac{\text{Potencia del compresor}}{\text{Potencia del compresor}} \times \frac{3\%}{\% \text{ de ahorros en energía por año por } \Delta T} \times \frac{\text{Horas operativas por año}}{\text{Horas operativas por año}} \times \frac{\Delta T}{\Delta T} \times \frac{\text{Relación energía-precio por kWh}}{\text{Relación energía-precio por kWh}} = \frac{\text{Ahorros anuales de energía}}{\text{Ahorros anuales de energía}}$$

**Calcule la reducción potencial de emisiones de CO<sub>2</sub> para su planta**

$$\frac{\text{Potencia del compresor}}{\text{Potencia del compresor}} \times \frac{3\%}{\% \text{ de ahorros en energía por año por } \Delta T} \times \frac{\text{Horas operativas por año}}{\text{Horas operativas por año}} \times \frac{\Delta T}{\Delta T} \times \frac{0.524}{\text{Relación kg-CO}_2 \text{ por kWh}^*} = \frac{\text{Reducción anual de emisiones de CO}_2 \text{ en Kg}}{\text{Reducción anual de emisiones de CO}_2 \text{ en Kg}}$$

\* Factor de conversión del Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido que se basa en las emisiones de carbono generadas por las plantas generadoras por kWh generado.

**Métodos para eliminar la suciedad**

En las aplicaciones de refrigeración con amoníaco, el refrigerante de las placas tiene mayor riesgo de ensuciarse, en especial cuando forma parte de sistemas abiertos como las torres de refrigeración o el agua de río. La limpieza regular conserva la eficiencia térmica de su intercambiador de calor de placas y, como resultado, usted ahorra dinero a largo plazo. Para eliminar la suciedad usted puede: 1) desmantelar el intercambiador de calor de placas (PHE) para realizar la limpieza mecánica y/o química, o 2) utilizar un sistema de limpieza in situ (CIP, sigla por su nombre en inglés) que le permite hacer circular el líquido de limpieza sin tener que desmantelar todo el PHE.

**Ahorro de dinero gracias al reemplazo rutinario de juntas**

El reemplazo rutinario de juntas también colabora con el ahorro en los costos. La exposición constante a medios duros, como el amoníaco, acelera el proceso natural de envejecimiento de las juntas de caucho y compromete la eficiencia del sellado. Desarrollar e implementar un cronograma de mantenimiento preventivo que contemple factores como la exposición al medio, la temperatura, la presión, la operación de encendido/apagado y la frecuencia de apertura del intercambiador de calor de placas ayuda a optimizar las operaciones y reducir los costos.

Para mantener un sistema de refrigeración con amoníaco libre de pérdidas, es importante asegurar que las juntas de su intercambiador de calor de placas tengan una alta eficacia de sellado y, para eso, debe reemplazarlas antes de que se produzca una pérdida.

El cronograma de mantenimiento preventivo de Alfa Laval recomienda intervalos de reemplazo de las juntas para reducir el riesgo de pérdida de amoníaco. Esto garantiza el tiempo de funcionamiento del intercambiador de calor así como la seguridad de su personal.

**Cronograma de mantenimiento preventivo**

Para el intercambiador de calor de placas semi-soldado que se utiliza en aplicaciones de refrigeración con amoníaco, Alfa Laval recomienda un cronograma de servicio técnico continuo durante 8 a 10 años (ver imagen debajo) para garantizar que el tiempo de funcionamiento y la disposición del sistema de refrigeración alcancen el máximo potencial.

