

FRIOGAS R-409 A

CARACTERÍSTICAS

El R-409A es una mezcla zeotrópica de 3 gases HCFC: R-22, R-142b y R-124, con una T° de ebullición (burbuja) de $-34,5^{\circ}\text{C}$.

Su ODP es 0,05 (ODP del CFC-11=1), siendo, por tanto, poco dañino para la capa de ozono. No obstante, las reglamentaciones internacionales y europeas contemplan su cese de producción a medio plazo (en las mismas fechas que el R-22).

Es un refrigerante de alta seguridad, clasificado por UL y ASHRAE como A1/A1, es decir, no tóxico y no inflamable aún en caso de fugas. Su aplicación principal es:

- Reconversión de instalaciones existentes de R-12, especialmente en refrigeración doméstica, comercial y de transporte. No debe utilizarse el R-409A para sustituir el R-12 en las siguientes aplicaciones:
 - Aire Acondicionado de automóviles.
 - Compresores centrifugos.
 - Instalaciones con evaporadores inundados.

En esas aplicaciones puede utilizarse el R-134a. Al ser una mezcla, debe cargarse el R-409A en fase líquida.

Su deslizamiento de temperatura ("glide") relativamente elevado ($7,1^{\circ}\text{C}$ a $1,013$ bar) puede provocar un cambio de concentración de los componentes en algún caso de fuga, lo que conduciría a una pérdida de potencia frigorífica. Una fuga en fase gas o líquido (líneas de aspiración y descarga / línea de líquido) no es perjudicial en este aspecto. Sólo una fuga en zona de cambio de fase (mezcla de líquido y gas) como, por ejemplo, después de la válvula de expansión, en el condensador, evaporador o recipiente de líquido, y en cantidad elevada (más del 25-30% de la carga) producirá cambio significativo de concentración.

Sólo en ese caso, se debe proceder a una recarga total de refrigerante de la instalación.

El R-409A puede usarse con el mismo aceite que el R-12. Esa característica convierte al R-409A en una solución idónea para la reconversión de instalaciones existentes, en particular, cuando se trata de compresores herméticos donde es difícil la extracción del aceite.

Concretamente, el R-409A puede usarse con aceite mineral, semisintético y sintético alquilbencénico. El R-409A es compatible con la mayoría de los materiales frigoríficos usados habitualmente con el R-12. Sólo en el caso de gomas y plásticos pueden existir incompatibilidades, pero si son compatibles con R-22, también lo son con R-409A.

Las presiones del R-409A son ligeramente superiores en alta presión y semejantes en baja presión a las del R-12. Por ejemplo: $11,28$ bar (R-409A) por $9,84$ bar (R-12) a $+45^{\circ}\text{C}$, y $1,31$ bar (R-409A) por $1,19$ bar (R-12) a -10°C . Los diámetros de tubería adecuados para el R-409A son los mismos que para el R-12.

Para un mismo compresor, el R-409A presenta una potencia frigorífica superior al R-12 y un rendimiento energético (COP) similar. Estas características permiten una sustitución muy correcta del R-12.

Un motivo de ahorro resulta de la diferencia de densidad de los 2 gases: la carga (en kg) de un sistema necesita de un 10 a un 15% menos de R-409A que el R-12.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Propiedades	Unidades	R-502	R-409A
Componentes	-	CCl ₂ F ₂	R-22, R-124, R-142b
Composición	% masa	100	60 / 25 / 15
Masa molecular	g / mol	120,9	97,4
Temperatura de ebullición (burbuja) (a 1,013 bar)	$^{\circ}\text{C}$	-29,8	-34,5
Deslizamiento de temperatura en ebullición (a 1,013 bar)	K	0	7,1
Densidad del líquido (a 25°C)	kg/dm ³	1,31	1,22
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	kg/m ³	6,33	4,97
Temperatura crítica	$^{\circ}\text{C}$	112	107
Presión crítica	bar	41,1	46
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar)	kJ/kg	165,1	220
Calor específico a 25°C			
• Líquido	kJ/kg.K	1	1,25
• Vapor (a 1,013 bar)	kJ/kg.K	0,606	0,703
Inflamabilidad en el aire	-	Ninguna	Ninguna
ODP	-	1	0,05

PROCEDIMIENTO DE RECONVERSIÓN R-12 → R-409A

1.- Comprobar el buen estado de la instalación que funciona con R-12 (fugas, humedad, acidez, temperaturas, etc...)

2.- Recuperar el R-12 de la instalación empleando la técnica más eficiente posible en cada caso. Pesar la carga obtenida.

3.- Cambiar el filtro deshidratador para asegurar una correcta capacidad de deshidratación.

4.- En la mayoría de los casos, no es necesario el cambio de aceite, pero si se decide cambiar por aceite limpio o de otro tipo, hacerlo en este momento.

5.- Hacer el vacío a la instalación, recomendado hasta 1,5 mbar o más bajo (utilizar vacuómetro).

6.- Cargar con R-409A en fase líquida (aproximadamente entre un 85 y 90 % de la carga de R-12).

7.- Poner en marcha la instalación y completar la carga (siempre en fase líquida) con cuidado.

8.- Regular el recalentamiento de las válvulas de expansión (normalmente será necesario cerrarlas) o capilares.

9.- Comprobar que las presiones, temperaturas, etc... de funcionamiento con R-409A son correctas.

10.- FIN DE LA RECONVERSIÓN.

TABLA DE SATURACIÓN

PRESIÓN RELATIVA (MANOMÉTRICA)	TEMPERATURA DE BURBUJA ($^{\circ}\text{C}$)	TEMPERATURA DE ROCÍO ($^{\circ}\text{C}$)
(bar)	Líquido saturado	Vapor saturado
0	-34,3	-25,9
0,5	-24,9	-16,5
1	-17,7	-9,3
1,5	-11,7	-3,5
2	-6,6	1,6
2,5	-2,2	6,0
3	1,9	9,9
3,5	5,5	13,5
4	8,9	16,8
4,5	12,0	19,9
5	14,9	22,7
5,5	17,6	25,4
6	20,2	27,9
6,5	22,7	30,3
7	25,0	32,6
7,5	27,2	34,7
8	29,4	36,8
8,5	31,4	38,8
9	33,4	40,7
10	37,1	44,3
11	40,6	47,6
12	43,9	50,8
14	49,9	56,6
16	55,4	61,8
18	60,5	66,6
20	65,1	71,0
22	69,5	75,1
24	73,6	78,9
26	77,5	82,5
28	81,2	86,0
30	84,7	89,2

ENVASES DISPONIBLES

- Botellas de 50 kg
- Botellas de 20 kg
- Botellas de 10 kg

CONSEJOS PRÁCTICOS

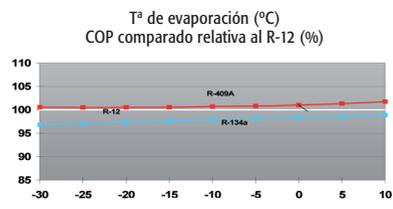
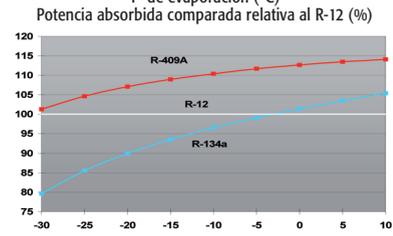
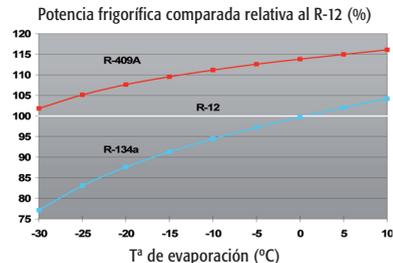
- No sobrecargar la instalación de refrigerante:

Recuerde que la carga necesaria de R-409A para el correcto funcionamiento de una instalación es un 10 a un 15 % inferior a la carga inicial de R-12. Algunos de los problemas encontrados tras una reconversión (presión de alta excesiva, calentamiento anormal del compresor) provienen del hecho de una excesiva carga de refrigerante en la instalación.

- Reglaje de las válvulas de expansión:

Tras una reconversión a R-409A, será necesario regular el recalentamiento de las válvulas de expansión, cerrando la válvula (aumentando el recalentamiento), para tener en cuenta el deslizamiento de temperatura de este refrige-

COMPARACIÓN DE LAS PRESTACIONES



Tª de evaporación ($^{\circ}\text{C}$)
Ciclo estándar: T° cond. = $+45^{\circ}\text{C}$, recalentamiento en la aspiración 15 K, subenfriamiento 3 K. Comparación realizada a igual desplazamiento volumétrico del compresor.

rante y su mayor calor latente de vaporización. En algún caso, muy poco frecuente, puede llegar a ser necesario un orificio de válvula inferior.

En los sistemas con capilar, el ajuste del recalentamiento se realizará introduciendo inicialmente un carga reducida de refrigerante y completando posteriormente la carga hasta obtener un recalentamiento adecuado.

- Recalentamiento excesivo en la aspiración:

En los sistemas con compresores herméticos, un excesivo recalentamiento en la aspiración puede producir paradas del compresor por calentamiento excesivo del mismo. Se recomienda en estos casos, reducir el recalentamiento para conseguir una correcta refrigeración del compresor gracias a los gases "fríos" de aspiración.