

FRIOGAS R-407C

CARACTERÍSTICAS

El R-407C es una mezcla zeotrópica de 3 gases HFC: R-32, R-125 y R-134a, con una T° de ebullición (burbuja) de -43,4°C.

Su ODP es 0, no siendo por tanto dañino para la capa de ozono. Esto lo convierte en un gas "definitivo". Es un refrigerante de alta seguridad, clasificado por UL y ASHRAE como A1/A1A, es decir, no tóxico y no inflamable aún en caso de fugas.

Conceptualmente, el R-407C ha sido desarrollado para conseguir un refrigerante muy semejante al R-22 en las Aplicaciones de Aire Acondicionado, pero sin cloro, y por tanto, "ecológico".

Sus aplicaciones principales son:

- Nuevos equipos para Aire Acondicionado de baja y media potencia: equipos "split", climatizadores de aire,...
- Enfriadoras de agua ("chillers").
- Bombas de calor.
- Aplicaciones puntuales en instalaciones nuevas para Refrigeración de Alta T° también son posibles. Sin embargo, no se contempla el uso del R-407C en medias y bajas temperaturas de evaporación, debido a la caída de la potencia frigorífica (ver gráficos).
- En el futuro, posible uso para reconversión de instalaciones existentes de R-22 en las aplicaciones antes mencionadas (procedimiento de reconversión idéntico al de cambio de R-12 por R-134a).

El R-407C es hoy un refrigerante estandar, adoptado por los fabricantes de materiales de aire acondicionado en todo el mundo y particularmente en Europa. Al ser una mezcla zeotrópica, debe cargarse el R-407C en fase líquida.

Su deslizamiento de temperatura ("glide") relativamente elevado (7,2°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. Por el mismo motivo, no es posible utilizar R-407C en instalaciones de tipo inundado.

El R-407C debe usarse con aceites polioléster (POE) con los que es miscible, lo que permite un buen retorno al compresor. Otros aceites (minerales, alquibencénicos,...) no se mezclan con el R-407C. Consulten para recomendaciones de uso de los aceites polioléster. Los filtros deshidratadores adecuados son los de tamiz molecular de 3 Å (clase XH9).

Las presiones y entalpías del R-407C, semejantes a las del R-22, permiten utilizar, con ligeras modificaciones, materiales frigoríficos diseñados para ese refrigerante, lo que ha permitido a los fabricantes adaptarse rápidamente.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Propiedades	Unidades	R-22	R-407C
Componentes	-	R-22	R-32, R-125, R-134a
Composición	% masa	100	23 / 25 / 52
Masa molecular	G / mol	86,5	86,2
Temperatura de ebullición (burbuja) (a 1,013 bar)	°C	-40,7	-43,4
Deslizamiento de temperatura en ebullición (a 1,013 bar)	K	0	7,2
Densidad del líquido (a 25°C)	Kg/dm3	1,194	1,139
Densidad del vapor saturado (a 1,013 bar)	Kg/m3	4,70	4,56
Temperatura crítica	°C	96	86,2
Presión crítica bar 49,8 46,2			
Densidad crítica	Kg/m3	0,525	0,511
Calor latente de vaporización (a 1,013 bar)	KJ/kg	233,7	249,9
Calor específico a 25°C			
• Líquido	KJ/kg.K	1,26	1,6
• Vapor (a 1,013 bar)	KJ/kg.K	0,662	0,83
Inflamabilidad en el aire	-	Ninguna	Ninguna
ODP	-	0,055	0

DIÁMETROS DE TUBERÍA RECOMENDADOS *

Pot. Frig. (kW)	+5°C / +45°C		0°C / +45°C	
	Aspiración	Líquido	Aspiración	Líquido
3	1/2"	9/16"	1/2"	1/4"
5	5/8"	3/8"	5/8"	3/8"
7	3/4"	3/8"	3/4"	3/8"
10	7/8"	1/2"	7/8"	1/2"
15	7/8"	1/2"	1 1/8"	1/2"
20	1 1/8"	5/8"	1 1/8"	5/8"
25	1 1/8"	5/8"	1 3/8"	5/8"
30	1 3/8"	3/4"	1 3/8"	3/4"
40	1 3/8"	3/4"	1 5/8"	3/4"
50	1 5/8"	7/8"	1 5/8"	7/8"
60	1 5/8"	7/8"	2 1/8"	7/8"
70	2 1/8"	7/8"	2 1/8"	1 1/8"
80	2 1/8"	1 1/8"	2 1/8"	1 1/8"
90	2 1/8"	1 1/8"	2 1/8"	1 1/8"
100	2 1/8"	1 1/8"	2 5/8"	1 1/8"
120	2 5/8"	1 1/8"	2 5/8"	1 3/8"
140	2 5/8"	1 3/8"	2 5/8"	1 3/8"
160	2 5/8"	1 3/8"	3 1/8"	1 3/8"
180	2 5/8"	1 3/8"	3 1/8"	1 3/8"
200	3 1/8"	1 5/8"	3 1/8"	1 5/8"

(*). Diámetros de tubería de cobre recomendados para longitud equivalente máxima de 30 m (horizontal). Velocidad máxima considerada línea de líquido= 1,25 m/s Velocidad máxima considerada línea de aspiración= 15 m/s

CONSEJOS PRÁCTICOS

• Intercambiadores a contracorriente: El deslizamiento de temperatura del R-407C puede usarse para mejorar la potencia frigorífica de los equipos que funcionan con este gas si se usan intercambiadores a contracorriente. Con esta disposición, los perfiles de T° del refrigerante y del medio a enfriar se acercan, mejorándose el MLDT (Media Logarítmica de Diferencia de Temperaturas) aproximadamente un 4%, lo que se traduce en un 4% de potencia frigorífica adicional.

• Intercambiador líquido-gas de aspiración: El uso de este dispositivo en una instalación con R-407C aporta una mejora de rendimiento mucho mayor que en el caso del R-22, debido al alto calor específico del líquido de R-407C.

• Detección de fugas: Ver lo indicado para R-404A y R-134a.

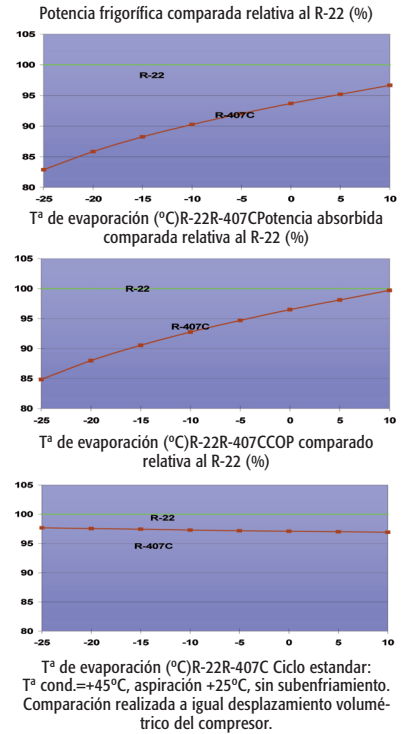
TABLA DE SATURACIÓN

PRESIÓN RELATIVA (MANOMÉTRICA) (bar)	TEMPERATURA (°C) vapor saturado	TEMPERATURA (°C) líquido saturado
1	-21,3	-27,9
1,4	-16,9	-23,3
1,8	-13,3	-19,3
2,2	-9,6	-15,7
2,6	-6,5	-12,5
3	-3,6	-9,5
4	2,8	-3,0
4,6	6,1	0,5
5	8,2	2,6
5,8	12,1	6,6
6,6	15,7	10,2
7	17,4	11,9
8	21,3	15,9
9	24,9	19,5
10	28,3	22,9
11	31,4	26,1
12	34,3	29,1
13	37,1	31,9
14	39,7	34,5
15	42,2	37,1
16	44,5	39,5
17	46,8	41,8
18	48,9	44,0
19	51,0	46,2
20	53,0	48,2
21	54,9	50,2
22	56,7	52,1
23	58,5	54,0
24	60,2	55,8

ENVASES DISPONIBLES

- Botellas de 49kg
- Botellas de 20 kg
- Botellas de 9 kg

COMPARACIÓN DE LAS PRESTACIONES



RESPUESTAS A PREGUNTAS COMUNES

¿Es el R-407C el sustituto del R-22 para Refrigeración? NO. El R-407C es el sustituto del R-22 para el Aire Acondicionado. Excepcionalmente, puedes sustituirlo en aplicaciones de Refrigeración en Alta Temperatura. Sin embargo, la caída de potencia frigorífica y COP en Media y Baja Temperatura (ver gráficos), así como su deslizamiento de temperatura, desaconsejan su uso general en estas aplicaciones. Para Refrigeración se aconseja el uso de R-404A y R-134a.

¿Qué ocurre si, por equivocación, se utiliza R-407C con aceite mineral? Ver lo indicado para el R-404A y R-134a.