

**VIII.- SUSTANCIA DEL ANEXO E GRUPO I DEL PROTOCOLO DE MONTREAL**

Fórmula Química	Sustancia	Nombre Técnico
CH3Br	Metilbromuro	Metilbromuro

**Se muestra tabla de  
temperaturas y presiones  
de saturación del R-22**

**REEMPLAZOS DEL R-22**

El refrigerante R-22 (CLORODIFLUORO METANO) es el más usado en nuestro país a pesar de que tiene en su composición molecular un átomo de cloro, por lo tanto está considerado como SAO (Sustancia Agotadora de la capa de Ozono) con ODP=0.05 (Ozone Depletion Potential) y también como sustancia que contribuye al calentamiento de la atmósfera con GWP=0.35 (Global Warming Potential ó Greenhouse Warming Potential).

Sin embargo, por su bajo ODP, mediante el Protocolo de Montreal se permitió que en países industrializados como Estados Unidos de Norteamérica puedan fabricarlo y exportar equipos que contengan ese refrigerante hasta el año 2010 (los países europeos adelantaron la eliminación del R-22 entre el 2004 y el 2006) y para los países en desarrollo entre los cuales se encuentra el Perú se permitirá importar el R-22 hasta el año 2039, pero a partir del año 2013 se empezará a realizar un programa de reducción gradual de su importación para llegar a cero el 2039, cumpliendo el compromiso del Protocolo de Montreal de acuerdo a la tabla con Anexos y Grupos mostrada anteriormente.

Los diferentes fabricantes han encontrado y recomiendan diversos reemplazos del R-22 siendo todos ellos mezclas de refrigerantes. De todos los reemplazos tenemos 3 que son los recomendables y que son comercializados por COLD IMPORT S.A.:

Refrigerante R-407C y Refrigerante R-422D como reemplazo en equipo diseñado, cargado ó que ha tenido carga de R-22.

Refrigerante R-410A que es para equipos diseñados, cargados ó que han tenido carga de R-410A en aplicaciones de aire acondicionado. **No es para reemplazar al R-22 como sustancia de trabajo** sino es para nuevos equipos de aire acondicionado que se usan en nuevas instalaciones ó equipos que reemplazan a los que usan R-22.

R-22	
Temp. (F)	Pressure (psia)
-40	15.3
-35	17.3
-30	19.6
-25	22.1
-20	24.9
-15	27.9
-10	31.2
-5	34.8
0	38.7
5	43.0
10	47.5
15	52.5
20	57.8
25	63.5
30	76.2
35	83.3
40	90.8
45	98.8
50	107.3
55	116.3
60	125.9
65	136.1

*Ing. Ernesto Sanguinetti R.*

### REFRIGERANTE R-422D

Es una mezcla de 65.1 % R-125 + 31.5% R-134a + 3.4% R-600a, en peso, con propiedades muy parecidas al R-22.

Tiene ODP=0 y GWP=0.39, es decir no daña la capa de ozono y tiene ligeramente mayor efecto de calentamiento de la atmósfera que el R-22.

Tiene un poco menos de presión que el R-22, temperatura de descarga más baja. Su capacidad y eficiencia es casi la misma comparando con el R-22. Tiene la ventaja que puede usarse con aceite mineral, aceite alquilbenceno y polyolester, por ello no es necesario cambiar aceite al compresor del equipo. Se cambia filtro secador se hace un buen proceso de vacío con bomba y se carga **en la fase ó estado líquido** por el recibidor de líquido ó por la línea de líquido. Como es una mezcla, se asegura de ésta manera que ingresen todos sus componentes en las proporciones que tienen. Su DESLIZAMIENTO ó GLIDE es aproximadamente 5°F.

Se muestra tabla de Presiones y Temperaturas de saturación:

Presión (psig)	Temp. Líquido (°F)	Temp. Vapor (°F)
0	-45	-36
6	-32	-23
12	-21	-13
18	-12	-4
24	-4	3
30	3	10
36	9	16
42	15	21
48	20	27
60	29	36
75	40	46
90	49	55
105	57	63
120	64	70
135	71	76
160	82	87
175	87	92
190	93	97
205	98	102
220	103	107

*Ing. Ernesto Sanguinetti R.*



## REEMPLAZO Y ELIMINACION DEL REFRIGERANTE R-22

### REEMPLAZOS DEL R-22

#### REFRIGERANTE R-407C

Es una mezcla de 23% R-32 + 25% R-125 + 52% R-134a, en peso, con propiedades muy parecidas al R-22 en aplicaciones de aire acondicionado.

Tiene ODP=0 y GWP=0.34, es decir no daña la capa de ozono y tiene menor efecto de calentamiento de la atmósfera para el R-22.

Tiene un poco más presión pero ligeramente menor capacidad y eficiencia comparado con el R-22. El compresor del equipo debe usar aceite POLYOL ESTER (POE), por lo tanto, si contiene aceite mineral en el cárter, debe cambiarse éste aceite y luego hacer una limpieza del circuito (evaporador, condensador, tuberías y accesorios) para eliminar el aceite que pudiera haber en estos componentes. Se cambia filtro secador, se hace un buen proceso de vacío con bomba y se carga **en la fase ó estado líquido** por el receptor de líquido ó por la línea de líquido. Como es una mezcla, se asegura de ésta manera que ingresen todos sus componentes en las proporciones que tienen (se evita el FRACCIONAMIENTO) Su DESLIZAMIENTO o GLIDE es aproximadamente 10°F.

Se muestra tabla de Presiones y Temperaturas de saturación:

R-407C		
Temp. (F)	Presión Líquido (psia)	Presión de Vapor (psia)
-40	17.6	12.5
-35	19.9	14.3
-30	22.6	16.4
-25	25.4	18.7
-20	28.6	21.2
-15	32.0	24.0
-10	35.8	27.1
-5	39.9	30.5
0	44.3	34.2
5	49.1	38.3
10	54.3	42.7
15	59.9	47.4
20	66.0	52.6
25	72.5	58.3
30	79.4	64.3
35	86.9	70.9
40	94.9	77.9
45	103.4	85.4
50	112.5	93.5
55	122.2	102.2
60	132.4	111.5
65	143.4	121.4
70	155.0	131.9

*Ing. Ernesto Sanguinetti R.*

## REEMPLAZO Y ELIMINACION DEL REFRIGERANTE R-22

### REEMPLAZOS DEL R-22

#### REFRIGERANTE R-410A

Es una mezcla de 50% R-125 + 50% R-32, en peso, con propiedades muy diferentes al R-22.

Tiene ODP=0 y GWP=0.38, es decir no daña la capa de ozono y tiene ligeramente mayor efecto de calentamiento de la atmósfera que el R-22.

Tiene casi 60% mayor presión que el R-22, por ello solo debe usarse en equipos especialmente diseñados para éste refrigerante. Su capacidad es casi la misma comparando con el R-22, pero por el diseño de los equipos con que trabaja se logra un mayor Coeficiente de Funcionamiento ó mayor EER y también mucho mejor SEER. Necesariamente los compresores de equipos con R-410A deben tener aceite Polyolester (POE).

Como es una mezcla con DESLIZAMIENTO ó GLIDE de 0.2°F, cuando hay fugas pequeñas se puede recargar para completar carga. Cuando se hace carga a un equipo nuevo o que no tiene carga, lo recomendable es cargar en fase ó estado líquido como toda mezcla después de hacer un vacío profundo usando bomba.

Se muestra tabla de Presiones y Temperaturas:

R-410A		
Temp. (F)	Presión Líquido (psia)	Presión de Vapor (psia)
-40	25.6	25.5
-35	28.9	28.9
-30	32.6	32.6
-25	36.7	36.6
-20	41.1	41.0
-15	46.0	45.8
-10	61.2	51.1
-5	56.9	56.8
0	63.1	63.0
5	69.8	69.7
10	77.1	76.9
15	84.9	84.6
20	93.2	93.0
25	102.2	101.9
30	111.9	111.5
35	122.2	121.8
40	133.2	132.8
45	144.9	144.5
50	157.4	156.9
55	170.7	170.2
60	184.8	184.3
65	199.8	199.2
70	215.7	215.1

*Ing. Ernesto Sanguinetti R.*