



Características y aplicaciones

El RS-70 es una mezcla HFC no azeotrópica, con un **ODP = 0**, y **bajo potencial de calentamiento (GWP)** desarrollada para cumplir las nuevas exigencias desarrolladas en la F-Gas Regulation en Europa para la reducción de las emisiones de CO₂. Al disponer de un PCA (GWP) inferior a 2500, no quedará prohibido a partir de 2020 para el mantenimiento de las instalaciones existentes. Es compatible con los lubricantes tradicionales minerales y alquilbencénicos y asimismo con los sintéticos POE por lo que no es necesario efectuar cambios en la instalación.

- Es un **"Drop-in"** sustituto **directo** del R-22 tanto para refrigeración como para aire acondicionado, en bajas, medias y altas temperaturas de evaporación, proporcionando una solución fácil y de largo plazo.
- Un único sustituto del R-22 para todas las aplicaciones excepto para evaporadores inundados.
- En un **"Drop-in"** sustituto **directo** de bajo PCA (GWP) para instalaciones de R-22 que fueron reconvertidas a otros sustitutos HFC como el R-417A, R-417B, R-422D, R-438A, R-424A (RS44), R-434A (RS45).
- Es una solución sencilla tanto para instalaciones de R-22 con un mecanismo de expansión regulable (TXV) como para sistemas con orificios fijos o capilar.
- Ya que no hay necesidad de utilizar lubricantes sintéticos caros e higroscópicos, el riesgo de entrada de humedad en el equipo frigorífico se evita completamente.
- Tiene una temperatura de descarga inferior que la del R-22, lo que elimina el problema de la descomposición del aceite.

Aplicaciones

El RS-70 es adecuado como sustituto directo del R-22 tanto en altas, medias y bajas temperaturas en un gran número de aplicaciones.

- Aire acondicionado comercial, splits, enfriadoras de agua, procesos industriales de enfriamiento y multitubo envolvente.
- Cámaras refrigeradas, supermercados, transporte refrigerado, bodegas refrigeradas, procesos de refrigeración, máquinas expendedoras de bebidas frías, vitrinas frigoríficas enfriadores de leche, pistas de hielo.
- Otros.

Condiciones de servicio y trabajo

Debido a que el RS-70 es una mezcla, debe transferirse siempre en fase líquida o en cargas completas si se efectúa en fase gas.

En caso de fuga parcial, el sistema puede ser rellenado con RS-70 sin afectar de modo significativo las prestaciones del mismo.

Dado que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante existente, el RS-70 se puede usar directamente tal como se indica en las pautas de reconversión.



Lubricantes

El RS-70 es compatible con los aceites minerales y alquibencénicos que se encuentran en los sistemas de R-22, y también con lubricantes polioléster.

A pesar de que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante, es recomendable seguir las indicaciones en relación a la lubricidad y viscosidad de los fabricantes de compresores. Sin embargo, en sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, o en recipientes de líquido de gran volumen o con temperaturas de trabajo muy bajas, puede ser necesaria la adición de una parte de POE.

Datos ambientales

Ninguno de los componentes del RS-70 contiene cloro, de manera que el producto tiene ODP = 0 (capacidad para agotar la capa de ozono).

Como con todos los hidrofluorocarbonos (HFC), el RS-70 tiene un potencial directo de calentamiento atmosférico (GWP), pero es compensado por su bajo TEWI -Total Equivalent Warming Impact- (Efecto invernadero).

Seguridad

El RS-70 no es tóxico ni inflamable, alta seguridad.
Pertenece a la clasificación de seguridad **A1/grupo L1**.

Compatibilidad con materiales

El RS-70 es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en sistemas de refrigeración que previamente han trabajado con R-22.

En general, los materiales compatibles con el R-22 se pueden utilizar con el RS-70. Se recomienda comprobar con el fabricante del equipo las particularidades del mismo para la adaptación de los equipos con respecto a la compatibilidad de los materiales. En instalaciones viejas que han estado funcionando con R-22, puede ser necesaria la sustitución de algunas juntas debido a la diferente composición del RS-70, que contiene HFC's.

Tablas de presión/temperatura

Las tablas de presión temperatura del refrigerante así como los gráficos, indican tanto el punto de burbuja de líquido y el punto de rocío de vapor.

Temperatura de burbuja: Esta es la temperatura en que el refrigerante líquido comienza a vaporizar a la presión dada. Por debajo de esta temperatura el líquido refrigerante estará subenfriado.

Punto de rocío del vapor: Esta es la temperatura a la que el vapor del refrigerante comienza a condensarse a la presión dada. Por encima de esta temperatura, el vapor del refrigerante se considera en estado recalentado.

Vapor recalentado: Para determinar el recalentamiento del evaporador, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del evaporador. Usando las tablas de P/T determine el punto de

rocío de vapor, con la presión medida en la succión. Reste al punto de rocío la temperatura actual y esta diferencia, es el recalentamiento del evaporador.



Subenfriamiento en el líquido de refrigeración: Para determinar el subenfriamiento, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del condensador. Usando las tablas de P/T determine el punto de burbuja, con la presión medida en el condensador. Reste al punto de burbuja la temperatura actual y esta diferencia, es el subenfriamiento del condensador.

Nota: con la gama de refrigerantes RS, la media de las temperaturas de evaporación y condensación será el punto medio entre la temperatura de burbuja y la de rocío.

Componentes

Nombre químico	% en peso	Nº CAS	Nº . CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	53,8	811-97-2	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	20,0	354-33-6	206-557-8
Difluorometano (R-32)	20,0	75-10-5	200-839-4
1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano (R-227ea)	5,0	431-89-0	207-079-2
Iso-pentano (R-601a)	0,6	78-78-4	201-142-8
N-butano (R-600)	0,6	106-97-8	203-448-7

Propiedades físicas

PROPIEDADES FÍSICAS	UNIDADES	R-453A (RS-70)	R-22
Peso molecular	(kg/kmol)	88,80	86,5
Punto de ebullición (1 atm)	(°C)	-42,5 ⁽¹⁾	-40,8
Temperatura crítica	(°C)	87,5	96,10
Presión crítica	(bar a)	45,7	49,9
Densidad líquido a 25 °C	(kg/m ³)	1136	1191
Densidad vapor saturado a 25 °C	(kg/m ³)	41,7	44,2
Calor específico líquido a 25 °C	(kJ/kg°C)	1,52	1,26
Calor específico vapor a 1 atm y 25 °C	(kJ/kg°C)	1,137	1,18
Presión vapor 25 °C	(bar a)	11,2 ⁽¹⁾	10,44
Calor latente de vaporización al punto ebul.	(kJ/kg°C)	243 ⁽¹⁾	234
Deslizamiento temp.	(°C)	Aprox. 4,2	0
Inflamabilidad en aire (1 atm)	%vol.	No	No
ODP		0	0,055
PCA (GWP)*		1765 ⁽²⁾	1810
Exposición por inhalación (8h/día y 40 h/semana)	(ppm)	1000	1000

(1) Punto de burbuja

(2) Potencial de Calentamiento Atmosférico según el IPCC (International Panel of Climate Change), revisión 4.

Recuerden consultar las pautas de reconversión del R-70.

R-453A (RS-70) Propiedades de Saturación Absolutas

T [°C]	Presión Líquido [bar]	Presión Vapor [bar]	Densidad Líquido [kg/m ³]	Densidad Vapor [kg/m ³]	Entalpía Líquido [kJ/kg]	Entalpía Vapor [kJ/kg]	Entropía Líquido [kJ/K·kg]	Entropía Vapor [kJ/K·kg]
-60	0.40124	0.25403	1422.4	1.2933	120.94	371.93	0.77845	1.9772
-59	0.42472	0.27052	1419.5	1.3717	122.22	372.55	0.78445	1.9743
-58	0.44930	0.28786	1416.6	1.4540	123.50	373.17	0.79042	1.9715
-57	0.47502	0.30611	1413.6	1.5402	124.79	373.79	0.79637	1.9687
-56	0.50191	0.32529	1410.7	1.6304	126.08	374.41	0.80230	1.9660
-55	0.53002	0.34543	1407.8	1.7249	127.36	375.03	0.80821	1.9633
-54	0.55938	0.36658	1404.8	1.8236	128.65	375.64	0.81409	1.9606
-53	0.59004	0.38877	1401.9	1.9269	129.94	376.26	0.81996	1.9581
-52	0.62202	0.41204	1398.9	2.0348	131.23	376.87	0.82580	1.9555
-51	0.65539	0.43642	1396.0	2.1475	132.53	377.49	0.83162	1.9530
-50	0.69017	0.46195	1393.0	2.2651	133.82	378.10	0.83743	1.9506
-49	0.72641	0.48868	1390.0	2.3878	135.12	378.71	0.84321	1.9482
-48	0.76415	0.51665	1387.1	2.5157	136.41	379.33	0.84897	1.9458
-47	0.80345	0.54589	1384.1	2.6490	137.71	379.94	0.85471	1.9435
-46	0.84433	0.57645	1381.1	2.7879	139.01	380.55	0.86044	1.9413
-45	0.88686	0.60836	1378.1	2.9326	140.32	381.16	0.86614	1.9390
-44	0.93106	0.64168	1375.1	3.0831	141.62	381.77	0.87183	1.9369
-43	0.97700	0.67645	1372.1	3.2397	142.92	382.37	0.87750	1.9347
-42	1.02470	0.71271	1369.0	3.4026	144.23	382.98	0.88315	1.9326
-41	1.07430	0.75051	1366.0	3.5719	145.54	383.59	0.88878	1.9305
-40	1.12570	0.78990	1363.0	3.7478	146.85	384.19	0.89439	1.9285
-39	1.17900	0.83091	1359.9	3.9305	148.16	384.79	0.89999	1.9265
-38	1.23430	0.87361	1356.9	4.1202	149.47	385.39	0.90557	1.9246
-37	1.29160	0.91803	1353.8	4.3170	150.79	385.99	0.91114	1.9226
-36	1.35100	0.96423	1350.7	4.5213	152.11	386.59	0.91668	1.9207
-35	1.41260	1.01230	1347.6	4.7331	153.43	387.19	0.92221	1.9189
-34	1.47630	1.06220	1344.5	4.9526	154.75	387.78	0.92773	1.9171
-33	1.54220	1.11400	1341.4	5.1802	156.07	388.38	0.93323	1.9153
-32	1.61040	1.16780	1338.3	5.4159	157.39	388.97	0.93871	1.9135
-31	1.68100	1.22360	1335.2	5.6600	158.72	389.56	0.94418	1.9118
-30	1.75390	1.28160	1332.1	5.9128	160.05	390.15	0.94964	1.9101
-29	1.82930	1.34160	1328.9	6.1743	161.38	390.74	0.95508	1.9084
-28	1.90720	1.40390	1325.8	6.4449	162.71	391.32	0.96050	1.9068
-27	1.98760	1.46840	1322.6	6.7248	164.05	391.91	0.96591	1.9052
-26	2.07070	1.53520	1319.4	7.0142	165.39	392.49	0.97131	1.9036
-25	2.15640	1.60440	1316.3	7.3134	166.73	393.07	0.97669	1.9020
-24	2.24480	1.67600	1313.1	7.6225	168.07	393.65	0.98206	1.9005
-23	2.33600	1.75010	1309.8	7.9419	169.41	394.23	0.98742	1.8990
-22	2.43010	1.82670	1306.6	8.2718	170.76	394.80	0.99276	1.8975
-21	2.52710	1.90600	1303.4	8.6123	172.11	395.37	0.99809	1.8961
-20	2.62700	1.98780	1300.1	8.9639	173.46	395.94	1.00340	1.8946
-19	2.72990	2.07240	1296.9	9.3268	174.81	396.51	1.00870	1.8932
-18	2.83590	2.15980	1293.6	9.7011	176.17	397.07	1.01400	1.8918
-17	2.94510	2.25000	1290.3	10.0870	177.53	397.64	1.01930	1.8905
-16	3.05740	2.34310	1287.0	10.4860	178.89	398.20	1.02460	1.8891
-15	3.17300	2.43920	1283.7	10.8960	180.25	398.76	1.02980	1.8878
-14	3.29190	2.53830	1280.4	11.3190	181.62	399.31	1.03510	1.8865
-13	3.41420	2.64040	1277.1	11.7560	182.99	399.86	1.04030	1.8852
-12	3.54000	2.74580	1273.7	12.2050	184.36	400.41	1.04550	1.8839
-11	3.66920	2.85440	1270.3	12.6680	185.73	400.96	1.05070	1.8827
-10	3.80200	2.96620	1266.9	13.1450	187.11	401.51	1.05590	1.8815
-9	3.93850	3.08140	1263.5	13.6360	188.49	402.05	1.06110	1.8803
-8	4.07870	3.20010	1260.1	14.1410	189.88	402.59	1.06630	1.8791
-7	4.22260	3.32220	1256.7	14.6620	191.26	403.12	1.07150	1.8779
-6	4.37030	3.44780	1253.3	15.1980	192.65	403.66	1.07670	1.8767
-5	4.52200	3.57720	1249.8	15.7490	194.04	404.19	1.08180	1.8756
-4	4.67760	3.71020	1246.3	16.3160	195.44	404.71	1.08700	1.8745
-3	4.83720	3.84690	1242.8	16.8990	196.84	405.24	1.09210	1.8734
-2	5.00090	3.98750	1239.3	17.4990	198.24	405.76	1.09720	1.8723
-1	5.16880	4.13200	1235.7	18.1160	199.64	406.28	1.10240	1.8712

R-453A (RS-70) Propiedades de Saturación Absolutas

T [°C]	Presión Líquido [bar]	Presión Vapor [bar]	Densidad Líquido [kg/m ³]	Densidad Vapor [kg/m ³]	Entalpía Líquido [kJ/kg]	Entalpía Vapor [kJ/kg]	Entropía Líquido [kJ/K·kg]	Entropía Vapor [kJ/K·kg]
0	5.34090	4.28050	1232.2	18.7510	201.05	406.79	1.10750	1.8701
1	5.51720	4.43310	1228.6	19.4030	202.46	407.30	1.11260	1.8691
2	5.69800	4.58980	1225.0	20.0740	203.88	407.81	1.11770	1.8680
3	5.88310	4.75060	1221.4	20.7630	205.30	408.31	1.12280	1.8670
4	6.07280	4.91580	1217.8	21.4710	206.72	408.81	1.12780	1.8660
5	6.26700	5.08530	1214.1	22.1990	208.14	409.31	1.13290	1.8649
6	6.46590	5.25920	1210.4	22.9470	209.57	409.80	1.13800	1.8639
7	6.66940	5.43760	1206.7	23.7160	211.01	410.28	1.14310	1.8630
8	6.87780	5.62060	1203.0	24.5050	212.44	410.77	1.14810	1.8620
9	7.09100	5.80830	1199.3	25.3170	213.88	411.25	1.15320	1.8610
10	7.30900	6.00070	1195.5	26.1500	215.33	411.72	1.15820	1.8600
11	7.53210	6.19790	1191.7	27.0050	216.78	412.19	1.16330	1.8591
12	7.76020	6.40000	1187.9	27.8840	218.23	412.66	1.16830	1.8581
13	7.99350	6.60710	1184.1	28.7860	219.69	413.12	1.17330	1.8572
14	8.23190	6.81930	1180.2	29.7130	221.15	413.58	1.17830	1.8562
15	8.47570	7.03660	1176.3	30.6640	222.61	414.03	1.18340	1.8553
16	8.72470	7.25910	1172.4	31.6410	224.08	414.48	1.18840	1.8544
17	8.97920	7.48690	1168.4	32.6440	225.56	414.92	1.19340	1.8535
18	9.23920	7.72010	1164.4	33.6740	227.03	415.35	1.19840	1.8525
19	9.50470	7.95870	1160.4	34.7320	228.52	415.79	1.20340	1.8516
20	9.77580	8.20300	1156.4	35.8170	230.01	416.21	1.20840	1.8507
21	10.05300	8.45290	1152.3	36.9320	231.50	416.63	1.21340	1.8498
22	10.33500	8.70850	1148.2	38.0760	233.00	417.05	1.21840	1.8489
23	10.62400	8.96990	1144.1	39.2500	234.50	417.45	1.22340	1.8480
24	10.91800	9.23730	1139.9	40.4560	236.01	417.86	1.22840	1.8471
25	11.21900	9.51060	1135.7	41.6940	237.52	418.25	1.23340	1.8462
26	11.52500	9.79010	1131.5	42.9650	239.04	418.64	1.23840	1.8453
27	11.83800	10.07600	1127.2	44.2700	240.57	419.02	1.24340	1.8444
28	12.15700	10.36800	1122.9	45.6100	242.10	419.40	1.24840	1.8435
29	12.48200	10.66600	1118.6	46.9860	243.63	419.77	1.25340	1.8425
30	12.81400	10.97100	1114.2	48.3990	245.18	420.13	1.25840	1.8416
31	13.15200	11.28200	1109.7	49.8500	246.72	420.49	1.26340	1.8407
32	13.49700	11.60000	1105.3	51.3400	248.28	420.83	1.26840	1.8398
33	13.84800	11.92500	1100.8	52.8700	249.84	421.17	1.27340	1.8389
34	14.20600	12.25600	1096.2	54.4420	251.41	421.50	1.27840	1.8379
35	14.57100	12.59500	1091.6	56.0570	252.98	421.82	1.28340	1.8370
36	14.94300	12.94100	1086.9	57.7160	254.56	422.14	1.28840	1.8360
37	15.32100	13.29400	1082.2	59.4210	256.15	422.44	1.29340	1.8351
38	15.70700	13.65400	1077.5	61.1730	257.74	422.74	1.29850	1.8341
39	16.10000	14.02100	1072.7	62.9740	259.35	423.03	1.30350	1.8331
40	16.50000	14.39600	1067.8	64.8250	260.96	423.30	1.30850	1.8321
41	16.90700	14.77900	1062.9	66.7280	262.57	423.57	1.31360	1.8311
42	17.32200	15.16900	1058.0	68.6850	264.20	423.83	1.31860	1.8301
43	17.74400	15.56800	1052.9	70.6980	265.83	424.07	1.32360	1.8291
44	18.17300	15.97400	1047.8	72.7690	267.48	424.31	1.32870	1.8280
45	18.61000	16.38800	1042.7	74.9000	269.13	424.53	1.33380	1.8270
46	19.05500	16.81100	1037.5	77.0930	270.79	424.75	1.33880	1.8259
47	19.50800	17.24100	1032.2	79.3520	272.46	424.94	1.34390	1.8248
48	19.96900	17.68100	1026.8	81.6770	274.14	425.13	1.34900	1.8237
49	20.43700	18.12900	1021.4	84.0730	275.83	425.30	1.35410	1.8225
50	20.91400	18.58500	1015.9	86.5420	277.52	425.46	1.35930	1.8214
51	21.39800	19.05100	1010.3	89.0870	279.24	425.61	1.36440	1.8202
52	21.89100	19.52500	1004.6	91.7110	280.96	425.74	1.36960	1.8190
53	22.39300	20.00900	998.8	94.4190	282.69	425.85	1.37470	1.8177
54	22.90200	20.50100	993.0	97.2140	284.44	425.95	1.37990	1.8164
55	23.42100	21.00400	987.0	100.1000	286.19	426.03	1.38510	1.8151
56	23.94700	21.51600	981.0	0.00970	287.96	426.10	1.39030	1.8138
57	24.48300	22.03800	974.8	0.00942	289.75	426.14	1.39560	1.8124
58	25.02700	22.56900	968.5	0.00914	291.55	426.17	1.40090	1.8110
59	25.58000	23.11100	962.1	0.00888	293.36	426.17	1.40620	1.8095
60	26.14300	23.66300	955.6	0.00862	295.19	426.15	1.41150	1.8080

R-453A (RS-70) Propiedades de Saturación Manométricas

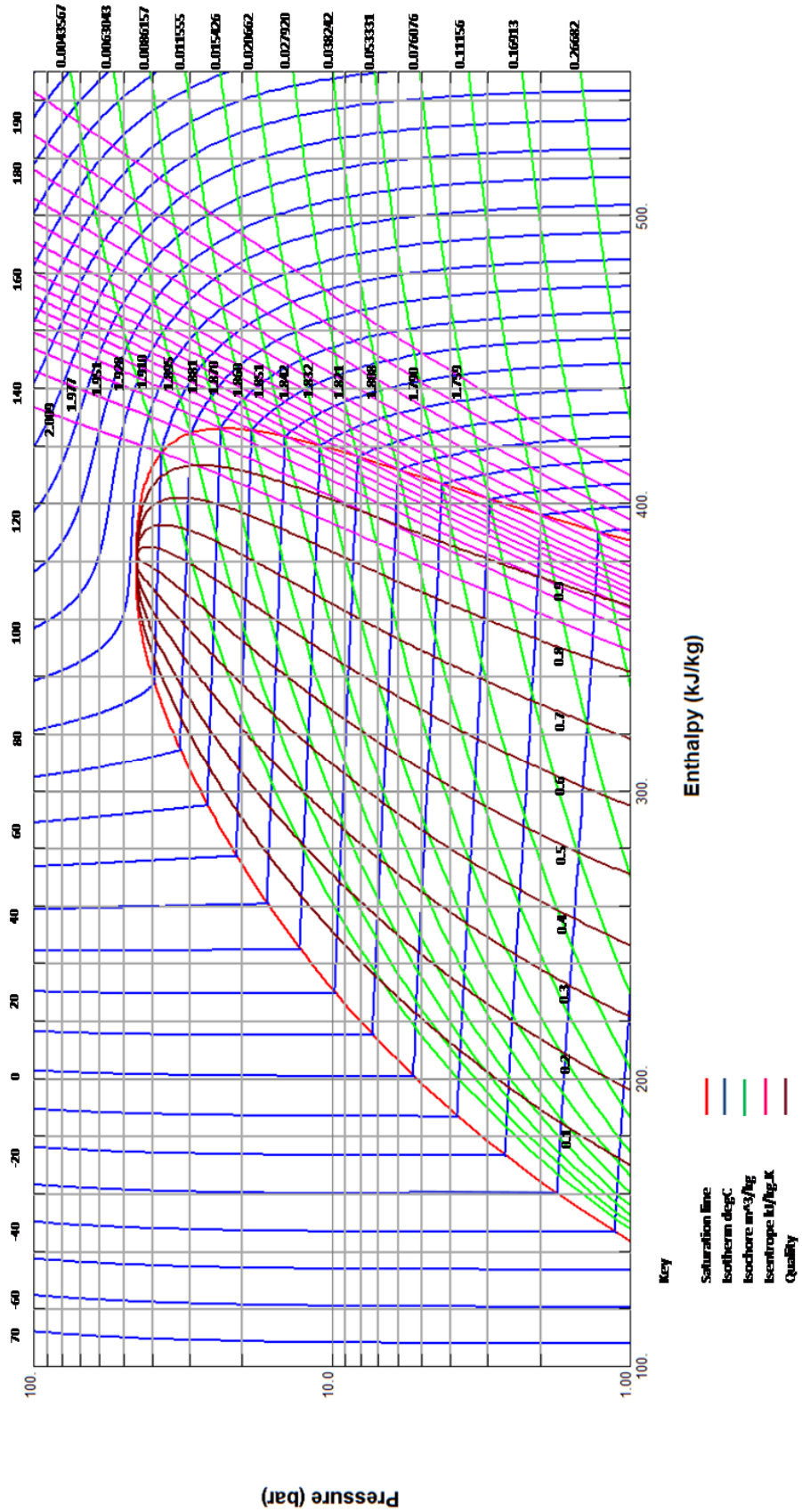
T [°C]	Presión Líquido [bar]	Presión Vapor [bar]	Densidad Líquido [kg/m ³]	Densidad Vapor [kg/m ³]	Entalpía Líquido [kJ/kg]	Entalpía Vapor [kJ/kg]	Entropía Líquido [kJ/K·kg]	Entropía Vapor [kJ/K·kg]
-60	-0.61201	-0.75922	1422.4	12.933	120.94	371.93	0.77845	19.772
-59	-0.58853	-0.74273	1419.5	13.717	122.22	372.55	0.78445	19.743
-58	-0.56395	-0.72539	1416.6	14.540	123.50	373.17	0.79042	19.715
-57	-0.53823	-0.70714	1413.6	15.402	124.79	373.79	0.79637	19.687
-56	-0.51134	-0.68796	1410.7	16.304	126.08	374.41	0.80230	19.660
-55	-0.48323	-0.66782	1407.8	17.249	127.36	375.03	0.80821	19.633
-54	-0.45387	-0.64667	1404.8	18.236	128.65	375.64	0.81409	19.606
-53	-0.42321	-0.62448	1401.9	19.269	129.94	376.26	0.81996	19.581
-52	-0.39123	-0.60121	1398.9	20.348	131.23	376.87	0.82580	19.555
-51	-0.35786	-0.57683	1396.0	21.475	132.53	377.49	0.83162	19.530
-50	-0.32308	-0.55130	1393.0	22.651	133.82	378.10	0.83743	19.506
-49	-0.28684	-0.52457	1390.0	23.878	135.12	378.71	0.84321	19.482
-48	-0.24910	-0.49660	1387.1	25.157	136.41	379.33	0.84897	19.458
-47	-0.20980	-0.46736	1384.1	26.490	137.71	379.94	0.85471	19.435
-46	-0.16892	-0.43680	1381.1	27.879	139.01	380.55	0.86044	19.413
-45	-0.12639	-0.40489	1378.1	29.326	140.32	381.16	0.86614	19.390
-44	-0.08219	-0.37157	1375.1	30.831	141.62	381.77	0.87183	19.369
-43	-0.03625	-0.33680	1372.1	32.397	142.92	382.37	0.87750	19.347
-42	0.01146	-0.30054	1369.0	34.026	144.23	382.98	0.88315	19.326
-41	0.06100	-0.26274	1366.0	35.719	145.54	383.59	0.88878	19.305
-40	0.11242	-0.22335	1363.0	37.478	146.85	384.19	0.89439	19.285
-39	0.16575	-0.18234	1359.9	39.305	148.16	384.79	0.89999	19.265
-38	0.22106	-0.13964	1356.9	41.202	149.47	385.39	0.90557	19.246
-37	0.27839	-0.09522	1353.8	43.170	150.79	385.99	0.91114	19.226
-36	0.33780	-0.04902	1350.7	45.213	152.11	386.59	0.91668	19.207
-35	0.39932	-0.00100	1347.6	47.331	153.43	387.19	0.92221	19.189
-34	0.46303	0.04890	1344.5	49.526	154.75	387.78	0.92773	19.171
-33	0.52896	0.10074	1341.4	51.802	156.07	388.38	0.93323	19.153
-32	0.59718	0.15455	1338.3	54.159	157.39	388.97	0.93871	19.135
-31	0.66773	0.21039	1335.2	56.600	158.72	389.56	0.94418	19.118
-30	0.74067	0.26832	1332.1	59.128	160.05	390.15	0.94964	19.101
-29	0.81605	0.32839	1328.9	61.743	161.38	390.74	0.95508	19.084
-28	0.89393	0.39066	1325.8	64.449	162.71	391.32	0.96050	19.068
-27	0.97437	0.45518	1322.6	67.248	164.05	391.91	0.96591	19.052
-26	105.740	0.52200	1319.4	70.142	165.39	392.49	0.97131	19.036
-25	114.310	0.59118	1316.3	73.134	166.73	393.07	0.97669	19.020
-24	123.160	0.66279	1313.1	76.225	168.07	393.65	0.98206	19.005
-23	132.280	0.73687	1309.8	79.419	169.41	394.23	0.98742	18.990
-22	141.680	0.81349	1306.6	82.718	170.76	394.80	0.99276	18.975
-21	151.380	0.89271	1303.4	86.123	172.11	395.37	0.99809	18.961
-20	161.370	0.97458	1300.1	89.639	173.46	395.94	100.340	18.946
-19	171.660	105.920	1296.9	93.268	174.81	396.51	100.870	18.932
-18	182.270	114.650	1293.6	97.011	176.17	397.07	101.400	18.918
-17	193.180	123.670	1290.3	100.870	177.53	397.64	101.930	18.905
-16	204.410	132.980	1287.0	104.860	178.89	398.20	102.460	18.891
-15	215.970	142.590	1283.7	108.960	180.25	398.76	102.980	18.878
-14	227.870	152.500	1280.4	113.190	181.62	399.31	103.510	18.865
-13	240.100	162.720	1277.1	117.560	182.99	399.86	104.030	18.852
-12	252.670	173.250	1273.7	122.050	184.36	400.41	104.550	18.839
-11	265.600	184.110	1270.3	126.680	185.73	400.96	105.070	18.827
-10	278.880	195.300	1266.9	131.450	187.11	401.51	105.590	18.815
-9	292.530	206.820	1263.5	136.360	188.49	402.05	106.110	18.803
-8	306.540	218.680	1260.1	141.410	189.88	402.59	106.630	18.791
-7	320.930	230.890	1256.7	146.620	191.26	403.12	107.150	18.779
-6	335.710	243.460	1253.3	151.980	192.65	403.66	107.670	18.767
-5	350.870	256.390	1249.8	157.490	194.04	404.19	108.180	18.756
-4	366.430	269.690	1246.3	163.160	195.44	404.71	108.700	18.745
-3	382.390	283.370	1242.8	168.990	196.84	405.24	109.210	18.734
-2	398.760	297.430	1239.3	174.990	198.24	405.76	109.720	18.723
-1	415.550	311.880	1235.7	181.160	199.64	406.28	110.240	18.712

R-453A (RS-70) Propiedades de Saturación Manométricas

T [°C]	Presión Líquido [bar]	Presión Vapor [bar]	Densidad Líquido [kg/m ³]	Densidad Vapor [kg/m ³]	Entalpía Líquido [kJ/kg]	Entalpía Vapor [kJ/kg]	Entropía Líquido [kJ/K·kg]	Entropía Vapor [kJ/K·kg]
0	432.760	326.730	1232.2	187.510	201.05	406.79	110.750	18.701
1	450.400	341.980	1228.6	194.030	202.46	407.30	111.260	18.691
2	468.470	357.650	1225.0	200.740	203.88	407.81	111.770	18.680
3	486.990	373.740	1221.4	207.630	205.30	408.31	112.280	18.670
4	505.960	390.250	1217.8	214.710	206.72	408.81	112.780	18.660
5	525.380	407.200	1214.1	221.990	208.14	409.31	113.290	18.649
6	545.260	424.600	1210.4	229.470	209.57	409.80	113.800	18.639
7	565.620	442.440	1206.7	237.160	211.01	410.28	114.310	18.630
8	586.450	460.740	1203.0	245.050	212.44	410.77	114.810	18.620
9	607.770	479.510	1199.3	253.170	213.88	411.25	115.320	18.610
10	629.580	498.750	1195.5	261.500	215.33	411.72	115.820	18.600
11	651.890	518.470	1191.7	270.050	216.78	412.19	116.330	18.591
12	674.700	538.680	1187.9	278.840	218.23	412.66	116.830	18.581
13	698.020	559.390	1184.1	287.860	219.69	413.12	117.330	18.572
14	721.870	580.600	1180.2	297.130	221.15	413.58	117.830	18.562
15	746.240	602.330	1176.3	306.640	222.61	414.03	118.340	18.553
16	771.150	624.580	1172.4	316.410	224.08	414.48	118.840	18.544
17	796.590	647.360	1168.4	326.440	225.56	414.92	119.340	18.535
18	822.590	670.680	1164.4	336.740	227.03	415.35	119.840	18.525
19	849.140	694.550	1160.4	347.320	228.52	415.79	120.340	18.516
20	876.260	718.970	1156.4	358.170	230.01	416.21	120.840	18.507
21	903.950	743.960	1152.3	369.320	231.50	416.63	121.340	18.498
22	932.210	769.520	1148.2	380.760	233.00	417.05	121.840	18.489
23	961.060	795.670	1144.1	392.500	234.50	417.45	122.340	18.480
24	990.510	822.400	1139.9	404.560	236.01	417.86	122.840	18.471
25	1.020.600	849.740	1135.7	416.940	237.52	418.25	123.340	18.462
26	1.051.200	877.680	1131.5	429.650	239.04	418.64	123.840	18.453
27	1.082.500	906.250	1127.2	442.700	240.57	419.02	124.340	18.444
28	1.114.400	935.440	1122.9	456.100	242.10	419.40	124.840	18.435
29	1.146.900	965.270	1118.6	469.860	243.63	419.77	125.340	18.425
30	1.180.100	995.750	1114.2	483.990	245.18	420.13	125.840	18.416
31	1.213.900	1.026.900	1109.7	498.500	246.72	420.49	126.340	18.407
32	1.248.400	1.058.700	1105.3	513.400	248.28	420.83	126.840	18.398
33	1.283.500	1.091.200	1100.8	528.700	249.84	421.17	127.340	18.389
34	1.319.300	1.124.300	1096.2	544.420	251.41	421.50	127.840	18.379
35	1.355.800	1.158.200	1091.6	560.570	252.98	421.82	128.340	18.370
36	1.392.900	1.192.800	1086.9	577.160	254.56	422.14	128.840	18.360
37	1.430.800	1.228.000	1082.2	594.210	256.15	422.44	129.340	18.351
38	1.469.400	1.264.100	1077.5	611.730	257.74	422.74	129.850	18.341
39	1.508.600	1.300.800	1072.7	629.740	259.35	423.03	130.350	18.331
40	1.548.600	1.338.300	1067.8	648.250	260.96	423.30	130.850	18.321
41	1.589.400	1.376.600	1062.9	667.280	262.57	423.57	131.360	18.311
42	1.630.800	1.415.600	1058.0	686.850	264.20	423.83	131.860	18.301
43	1.673.000	1.455.400	1052.9	706.980	265.83	424.07	132.360	18.291
44	1.716.000	1.496.100	1047.8	727.690	267.48	424.31	132.870	18.280
45	1.759.700	1.537.500	1042.7	749.000	269.13	424.53	133.380	18.270
46	1.804.200	1.579.700	1037.5	770.930	270.79	424.75	133.880	18.259
47	1.849.500	1.622.800	1032.2	793.520	272.46	424.94	134.390	18.248
48	1.895.500	1.666.700	1026.8	816.770	274.14	425.13	134.900	18.237
49	1.942.400	1.711.500	1021.4	840.730	275.83	425.30	135.410	18.225
50	1.990.100	1.757.200	1015.9	865.420	277.52	425.46	135.930	18.214
51	2.038.500	1.803.700	1010.3	890.870	279.24	425.61	136.440	18.202
52	2.087.800	1.851.200	1004.6	917.110	280.96	425.74	136.960	18.190
53	2.137.900	1.899.500	998.8	944.190	282.69	425.85	137.470	18.177
54	2.188.900	1.948.800	993.0	972.140	284.44	425.95	137.990	18.164
55	2.240.700	1.999.100	987.0	1.001.000	286.19	426.03	138.510	18.151
56	2.293.400	2.050.300	981.0	1.030.800	287.96	426.10	139.030	18.138
57	2.347.000	2.102.400	974.8	1.061.600	289.75	426.14	139.560	18.124
58	2.401.400	2.155.600	968.5	1.093.500	291.55	426.17	140.090	18.110
59	2.456.700	2.209.800	962.1	1.126.500	293.36	426.17	140.620	18.095
60	2.512.900	2.265.000	955.6	1.160.700	295.19	426.15	141.150	18.080



Diagrama de Mollier





Preguntas y respuestas a cerca del R-453A (RS-70)

1 P: ¿Qué es el RS-70?

R: El RS-70 es un sustituto directo (drop-in) del R-22 en la mayoría de las aplicaciones y además sin incidencia en la capa de ozono (ODP=0) y de bajo potencial de calentamiento atmosférico PCA (GWP).

2 P: Sí, pero ¿qué contiene el RS-70?

R: El RS-70 es una mezcla de HFC (R-134a, R-125, R-32, R-227ea) y HC N-butano (R-600) y HC Iso-pentano (R-601a).

3 P: ¿Por qué el RS-70 no tiene número en ASHRAE?

R: La obtención del número ASHRAE es un proceso lento que ya ha sido iniciado.

4 P: ¿Está el RS-70 sujeto a una eliminación gradual según las normativas, como es el caso de los CFC y HCFC?

R: No, ninguno de los componentes del RS-70 está sujeto a un calendario de eliminación progresivo en el marco del Protocolo de Montreal o los reglamentos Europeos.

5 P: ¿Es el RS-70 no inflamable y no tóxico?

R: El RS-70 es no tóxico y no inflamable bajo todas las condiciones de fraccionamiento según la norma ASTM 681-98. Pertenece al grupo L1.

6 P: ¿El RS-70 puede ser utilizado con lubricantes minerales y alquilbencénicos?

R: Sí, no hay necesidad de cambiar a un aceite de polioléster sintético (POE), ya que opera de manera satisfactoria con los lubricantes tradicionales.

El retorno de aceite depende de ciertas condiciones de diseño y funcionamiento. En algunos sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, en evaporadores inundados o en sistemas en los que el acumulador de la línea de aspiración actúa como un receptor de baja presión, se recomienda la sustitución de toda o parte (aprox. 25%) de la carga de aceite del compresor con POE. Consulte las pautas de reconversión.

7 P: ¿Cuál es la ventaja principal del RS-70?

R: El RS-70 es el sustituto directo del R-22 de menor Potencial de Calentamiento atmosférico (GWP). Un solo sustituto del R-22 para todas las aplicaciones excepto para evaporadores inundados donde la única solución es el RS-45. El RS-70 puede utilizarse en equipos de R-22 sin necesidad de cambiar el aceite mineral original en la mayoría de casos. Trabaja satisfactoriamente en todo el rango de temperaturas del R-22, tanto en altas como en bajas. Sus presiones de trabajo permiten trabajar con los calderines y otros elementos existentes en la instalación sin necesidad de modificarlos. Puede trabajar tanto con orificios fijos, capilar, como con válvulas de expansión regulables (TXV).

También es perfecto para industrias alimenticias cuyas instalaciones trabajan con R-22, y no pueden detener la producción varios días debido a la sustitución del R-22 por un refrigerante como el R-404A; ya que al ser un sustituto directo sin pérdida de capacidad frigorífica, es la mejor opción en estos casos.

8 P: ¿El RS-70 puede ser utilizado para recargar una instalación que contenga R-22?

R: La recomendación estándar es la de no mezclar los refrigerantes. La adición de RS-70 al R-22 no forma una mezcla azeotrópica en el sistema con lo que no se generarán presiones mayores. No se han realizado pruebas suficientes para determinar si hay o no un problema, pero todos los modelos por ordenador sugieren que el RS-70 puede utilizarse para recargar fugas de R-22 sin afectar al comportamiento del sistema.

9 P: ¿Cuál es el ratio de compresión del RS-70?

R: Tener ratios de compresión mayores, podrían provocar un aumento de consumo energético y daños en el compresor. El RS-70 tiene un ratio de compresión igual al del R-22.

10 P: ¿Es el RS-70 tan eficiente como el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-70 tiene un coeficiente más elevado de rendimiento que el R-22 y por lo tanto, es más eficiente energéticamente.

- 11 P: ¿Qué pruebas se han llevado a cabo con el RS-70, y cuáles son los resultados?**
R: En los cambios realizados de R-22 a RS-70 se ha verificado que es un sustituto directo (Drop-in), sin necesidad de cambiar el aceite mineral original ni realizar cambios en el sistema.
- 12 P: ¿Cuál es el deslizamiento (Glide) del RS-70?**
R: 4,2 °C aprox.
- 13 P: ¿Debe el RS-70 ser cargado en forma líquida o gaseosa?**
R: Debido a que el RS-70 es una mezcla no azeotrópica, la recomendación es de cargar el sistema en fase líquida. Sin embargo, si todo el contenido de la botella debe ser introducido, puede realizarse en fase gas.
- 14 P: ¿Tienen los envases de RS-70 tubo sonda?**
R: Depende del tipo de envase. Todos los envases azules de Gas Servei S.A. sí lo tienen. En caso de no tenerlo, se recomienda invertir el envase.
- 15 P: ¿Está el RS-70 incluido en el SNAP (Programa de nuevas alternativas de EEUU)?**
R: No todavía pero se ha iniciado el proceso.
- 16 P: ¿Cómo son las presiones del RS-70 en comparación con el R-22?**
R: La presión de descarga del RS-70 es aproximadamente medio bar superior a la del R-22.
- 17 P: ¿Cuál es la capacidad del RS-70 en comparación con el R-22?**
R: No hay pérdida de capacidad frigorífica del RS-70 con respecto al R-22 en altas y bajas temperaturas.
- 18 P: ¿Cómo son los ratios de temperaturas del RS-70 en comparación con el R-22?**
R: Las temperaturas de descarga de RS-70 son inferiores a las del R-22.
- 19 P: ¿Cuáles son las características de inflamabilidad del RS-70?**
R: El RS-70 no es inflamable a temperatura ambiente y presión atmosférica, y tiene la misma clasificación que el R-410A, R-134a, R-404A, R-409A (FX56), R-507, etc.
- 20 P: ¿Cuáles son los productos de descomposición resultantes de la combustión del R-434A (RS-45)?**
R: Los productos de descomposición resultantes de la exposición del RS-70 a una fuente de alta temperatura son similares a los formados por el R-22 cuando es expuesto al fuego. Los productos de descomposición en cada caso son irritantes y tóxicos, y un aparato de respiración autónoma debe ser usado si tal posibilidad existe.
- 21 P: ¿Con el R-434A (RS-45) debe tenerse en cuenta alguna precaución especial?**
R: No hay precauciones específicas que deben tomarse con el RS-70. Como con todos los refrigerantes, el sentido común y las buenas prácticas se recomiendan siempre. El uso de lubricantes higroscópicos sintéticos (POE) puede evitarse con el uso del RS-70, por lo que no es necesario tener especial atención con la entrada de humedad. No obstante, la entrada de humedad debe controlarse siempre.
- 22 P: ¿Es compatible el RS-70 con sistemas de refrigeración y de aire acondicionado diseñados para R-22?**
R: Sí, el RS-70 es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en los sistemas que fueron diseñados y cargados con R-22. Como en el caso de R-22, el magnesio y las aleaciones de zinc deben ser evitados.
- 23 P: ¿El RS-70 puede recuperarse, reciclarse o regenerarse?**
R: Sí, el RS-70 puede ser recuperado y reutilizado después de un proceso de limpieza, así como entregarlo a un gestor para su posterior regeneración.
- 24 P: ¿Cuál es la guía técnica para el cambio del R-22 por el RS-70?**
R: El procedimiento para la reconversión del R-22 al RS-70 es sencillo. Después de recuperar el R-22 y efectuar vacío, utilice el mismo tipo de lubricante, cambie el filtro / secador e introduzca aproximadamente la misma cantidad de RS-70 que de R-22 original. Consulte las pautas de reconversión.

25 P: ¿Cuál es el precio del RS-70 comparado con otros alternativos?

R: RS-70 es competitivo en precio con otros alternativos del R-22.

26 P: ¿El RS-70, está aprobado por los fabricantes de compresores?

R: Los componentes individuales que componen el RS-70 son ampliamente utilizados en los compresores producidos por los principales fabricantes.

27 P: ¿Cuál es el coeficiente de rendimiento (COP) del RS-70 comparado con el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-70 proporciona un mayor COP que el R-22, dependiendo de la aplicación y el equipo.

28 P: ¿Cuál es la especificación del RS-70?

R: El RS-70 cumple con la especificación de refrigerantes ARI-700 para los refrigerantes a base de fluorocarbonos.

29 P: ¿Cuáles son los efectos por alta exposición por inhalación del RS-70?

R: Como en el caso de todos los CFC, HCFC y HFC que son base de refrigerantes, la alta exposición a RS-70 puede producir efectos anestésicos. Exposiciones muy altas pueden causar un ritmo cardíaco anormal y resultar mortal como sucede con todos los CFC, HCFC y HFC.

30 P: ¿Cuál es el punto de inflamación, explosividad y temperatura de ignición del RS-70?

R: El RS-70 está catalogado como no inflamable según su formulación y por lo tanto no tiene un punto de inflamación o límites de explosividad. La temperatura de auto-ignición de los RS-70 no ha sido determinada, pero se espera que sea superior a 750 °C.

31 P: ¿Puede el RS-70 ser utilizado en los evaporadores inundados?

R: No.

32 P: ¿Qué tipos de detectores de fugas se debe utilizar con el RS-70?

R: Pueden usarse los mismos detectores de fugas utilizados con los HFC.

33 P: ¿Cuál sería el efecto de una gran emisión de RS-70?

R: Lo mismo que con otros refrigerantes de este tipo, la zona debe ser inmediatamente evacuada. El vapor se puede concentrarse a nivel del suelo y zonas bajas mal ventiladas por lo que la dispersión puede ser lenta. Deberá procederse a ventilar la zona antes de entrar en la misma.

34 P: ¿Esta el RS-70 disponible en botellas desechables?

R: Sí, para exportación fuera de Europa.

35 P: ¿Puede ser utilizado el RS-70 en sistemas diseñados inicialmente para R-22 y después usados con hidrocarburos (HC)?

R: Aunque no hay experiencias llevadas a cabo con sistemas de hidrocarburos destinados a sustituir R-22, creemos que el RS-70 sería conveniente para ello, si bien la carga de refrigerante, en peso debería ser mayor.

36 P: ¿Qué consejos recomendamos para cambiar el R-22 por RS-70?

R: El cambio es directo. Utilice el mismo tipo de lubricante, cambie el filtro deshidratador y cargue la misma cantidad de RS-70 que la carga original de R-22, una vez este haya sido recuperado.