

## Boletín Técnico Nº 42

# FLUIDOS REFRIGERANTES - TRANSPORTE Y MANIPULEO SEGURO

### La refrigeración y los fluidos refrigerantes

La refrigeración es la operación de producir frío particularmente debajo de la temperatura atmosférica. Los equipos refrigerantes se desarrollaron principalmente para la conservación de alimentos (año 1874) y comenzaron utilizando como fluido refrigerante el amoníaco. Los fluidos refrigerantes son productos químicos líquidos o gaseosos fácilmente licuables, la mayoría de ellos mercancías peligrosas, que se utilizan principalmente como medio transmisor de calor en heladeras, acondicionadores de aire o equipos generadores de frío industrial en frigoríficos y otras instalaciones. Además son utilizados como solvente y propelente en preparaciones para atomización tipo aerosoles.

### El desarrollo de fluidos refrigerantes

Después del amoníaco se desarrollaron los freones. Freón es una marca de los productos químicos refrigerantes de la compañía americana DuPont. Estos freones están compuestos por clorofluorcarburos (CFC), productos dañinos de la capa de ozono, dado que al elevarse en la atmósfera, la descomponen. Formalmente son mercancías peligrosas de Clase 2 como riesgo primario y como uno de los riesgos secundarios clase 9 Sustancias Peligrosas Varias específicamente peligrosas para el medio ambiente. (capa de ozono)

### Tipos de fluidos refrigerantes clasificados por su composición química

Hay diferentes tipos de fluidos refrigerantes:

1. Los productos inorgánicos, como el amoníaco (NH<sub>3</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
2. Los productos orgánicos (hidrocarburos y derivados):
  - Los Clorofluorcarburos (CFC) cuyas moléculas contiene átomos de fluor, carbono y cloro que daña la capa de ozono
  - Los Hidroclorofluorcarburos (HCFC), cuyas moléculas contiene átomos de hidrógeno, fluor, carbono y cloro que también daña la capa de ozono
  - Los Hidrofluorcarburos (HFC), cuyas moléculas contienen átomos de hidrógeno fluor y carbono, no tienen cloro y no son perjudiciales para la capa de ozono
  - El Glicol
  - Los Hidrocarburos (HC) (alcanos y alquenos), que contienen átomos de hidrógeno y carbono
  - Mezclas de los fluidos refrigerantes orgánicos.

### Los problemas con la capa de ozono

Cuando comenzaron las preocupaciones por la capa de ozono, los refrigerantes más usados eran los clorofluorcarburos (CFC):

- El R12 también llamado Freón 12 el Diclorodifluorometano de fórmula CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>
- El R22 también llamado Freón 22 Clorodifluorometano. El primero era empleado principalmente para los equipos de aire acondicionado de vehículos y para pequeños

refrigeradores; el segundo para aire acondicionado, refrigeradores, y congeladores comerciales, residenciales y ligeros.

- El R11 o también llamado Freon 11 Triclorofluorometano, de fórmula  $\text{CCl}_3\text{F}$  por su bajo punto de ebullición, lo que permitía construir sistemas de baja presión.

En enero 1987, el Protocolo de Montreal firmado por la mayoría de las naciones prohibió el uso de los CFC en refrigeradores y en productos en aerosol y posteriormente los HCFC debido a su acción destructora de la capa de ozono. Argentina adhirió a este protocolo para la Protección de la Capa de Ozono y sus modificaciones, y mediante diversas leyes obligan a reducir y eliminar paulatinamente el consumo de varios productos dentro de los que se encuentran los Clorofluorcarburos (CFC), y los Hidroclorofluorcarburos (HCFC). A pesar del programa de reducción del consumo de estos productos está en marcha, en Argentina aún tenemos en uso y circulación muchos de estos productos que hemos incluido en la lista siguiente.

Debido a los problemas generados con el medio ambiente (capa de ozono) la producción de R-12 en Estados Unidos cesó en 1995, y el R-22 fue eliminado posteriormente en 2010. En remplazo de los fluidos refrigerantes con compuestos clorados actualmente se está empleando el R-134a que no los tienen y ciertas mezclas que no atentan contra la capa de ozono. El R410a (comúnmente llamada por su nombre comercial Puron®) es una popular mezcla 50/50 de R32 y R125 que comienza a sustituir al R22.



Lata de refrigerante R-134a.

**Propiedades recomendables:**

Los fluidos refrigerantes no deben ser sustancias inflamables, ni corrosivas ni tóxicas. Solo deben tener el riesgo correspondiente a gas a presión (Clase 2) o sea gas inerte con un número de riesgo de 20. En la lista que presentamos a continuación vemos que gran parte de ellos son gases inertes pero existe también gases inflamables, tóxicos e inflamables que pueden provocar una reacción violenta y muchos de ellos ( los que contienen cloro) son perjudiciales al medio ambiente (capa de ozono). Los aceptados por sus características amigables con la capa de ozono son los hidrofluorcarburos HFC.

**Transporte y manipuleo de estos productos**

Para realizar manipuleo y transporte seguro recomendamos el uso de la Ficha de Intervención del producto a transportar que puede obtenerse solicitándola a CATAMP al tel 011 48607770 con el número de ONU del producto. Estos productos se fraccionan en diferentes envases metálicos cilindros y garrafas de diferentes capacidades resistentes a la presión

**PRINCIPALES GASES REFRIGERANTES ORGÁNICOS**

**Nombre comercial N ONU Nombre químico HFC N de riesgo**

Nombre comercial	N ONU	Nombre químico	HFC	N de riesgo
R11.	3082	Triclorofluorometano		20
R12	1028	Diclorodifluorometano		20
R12b1	1974	Clorodifluorobromometano		20
R13	1022	Clorotrifluorometano		20
R14	1982	Tetrafluorometano	x	20
R21	1029	Diclorofluorometano		20
R22	1018	Clorodifluorometano		20
R23	1984	Trifluorometano	x	20
R32	3252	Difluorometano	x	23
R40	1063	Cloruro de metilo		23
R41	2454	Fluoruro de metilo	x	23
R114	1958	Diclorotetrafluoretano		20
R115	1020	Cloropentafluoretano		20
R116	2193	Hexafluoretano	x	20
R124	1021	1 Cloro,2,2,2 tetrafluoretano		20
R125	3220	Pentafluoretano	x	20
R133a	1983	1 Cloro,2,2,2 trifluoretano		20
R134a	3159	1,1,1,2 tetrafluoretano	x	20
R142b	2517	Clorodifluoretanos		23
R143a	2035	Trifluoretano	x	23
R152a	1030	Difluoretano	x	23
R161	2453	Fluoruro de etilo	x	23
R218	2424	Octafluoropropano	x	20
R227	3296	Hexafluoropropano	x	20
R404a	3337	(1)		20
R407a	3338	(1)		20

R407b	3339	(1)		20
R407c	3340	(1)		20
R410a	3163	Mezcla de R32 50% y R125	x	20
R500	2602	Mezcla de R12 74% y R152a		20
R502	1973	Clorodifluorometano		20
R503	2599	Mezcla de R13 60% y R23		20
R1132a	1959	1,1 Difluoretileno	x	239
R1216	1858	Hexafluorpropileno	x	26
R1318	2422	2 octafluorpropano	x	20
RC318	1976	Mezcla de óxidos de nitrógeno		23
Gas refrig. nep	1078			20
Gas refrig. nep	1954	(inflamable)		23

**Fuente:** Preguntas frecuentes sobre los gases refrigerantes Gas Servei SA y otras publicaciones entre ellas Resol ST.195/97 y Libro Naranja de la ONU

(1) En el Libro Naranja de ONU Edición 16 no se presenta composición.

**Ing. Oscar Bourquin**

**CIPET – Centro de Información para Emergencias en el Transporte**



Como ejemplo reproduciremos la Ficha de Intervención del Gas Refrigerante R134a Trifluoretano número de ONU 3159



Centro de Información para  
Emergencias en el Transporte  
0800 - 666 - 2282  
[www.cipetcatamp.com.ar](http://www.cipetcatamp.com.ar)



## FICHA DE INTERVENCION

### 1,1,1,2-TETRAFLUORETANO (GAS REFRIGERANTE R134a)

#### Características Principales

Nro. ONU:	3159
Nombre en Inglés:	
Nro. CAS:	
Nro. ERIC:	2-52
Nro. de Riesgo:	20 - Gas Inerte
Estado Físico:	Líquido
Grupo de Embalaje:	-
Principales Componentes en Mezcla:	

#### Riesgos

Riesgo Principal:	GAS LICUADO NO INFLAMABLE
Riesgo a la Salud:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asfixiante: el gas puede asfixiar sin que el afectado lo advierta.</li></ul>
Riesgo Incendio y/o Explosión:	<ul style="list-style-type: none"><li>• No inflamable.</li><li>• El calentamiento de los recipientes provoca aumento de presión con riesgo de estallido y liberación inmediata de una nube de vapor expandido que crea una onda de presión.</li></ul>
Otras Características:	<ul style="list-style-type: none"><li>• El gas es mucho más pesado que el aire.</li><li>• El gas puede ser invisible y puede introducirse en alcantarillas y sótanos o desplazar el aire de los espacios confinados.</li></ul>

#### Intervención

General:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenerse en el lado desde donde sopla el viento.</li><li>• PELIGRO PARA LA POBLACIÓN – Advertir a la población próxima que permanezca dentro de casa con puertas y ventanas cerradas. Parar cualquier sistema de ventilación.</li><li>• Considerar la posibilidad de evacuación, ante un peligro inmediato</li><li>• Reducir al mínimo el número de personas en el área de riesgo.</li><li>• Advertir a la gente de que abandone y no vuelva a entrar en los sótanos, alcantarillas y otros espacios confinados.</li></ul>
----------	--

Principales Agentes Extintores:	
Elementos de Protección Personal:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparato de respiración autónomo.</li> </ul>
Derrames y/o Fugas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detener las fugas si es posible.</li> <li>• Reducir o dispersar la nube de gas con agua pulverizada.</li> <li>• Si la materia se ha introducido en una corriente de agua o en una alcantarilla, informar a la autoridad responsable.</li> <li>• Ventilar las alcantarillas y los sótanos cuando no haya riesgo para el personal o la población.</li> </ul>
Incendio (Afecta la Sustancia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el/los recipiente/s refrigerado/s con agua.</li> <li>• Trabajar desde una posición protegida para reducir el riesgo del personal.</li> </ul> Utilizar monitores o lanzas autónomas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar agua pulverizada, si es posible, para reducir las emanaciones del incendio.</li> <li>• Evitar derrames innecesarios como consecuencia de la aplicación de medios de extinción que puedan ser contaminantes.</li> </ul>
Primeros Auxilios:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la materia se ha introducido en los ojos, lavarlos con agua durante al menos 15 minutos y buscar asistencia médica inmediata.</li> <li>• Las personas que hayan estado en contacto con la materia o hayan inhalado emanaciones han de recibir asistencia médica inmediata.</li> <li>• Aportar toda la información disponible sobre el producto.</li> </ul>
Precauciones fundamentales para la recuperación del producto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilizar equipo de recuperación estándar.</li> <li>• Solicitar inmediatamente asesoramiento especializado.</li> </ul>

#### Precauciones después de la Intervención

Ropa Contaminada:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitarse la ropa contaminada tan pronto como sea posible y antes de abandonar el lugar del incidente.</li> </ul>
Limpieza Equipo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empapar con agua antes de su transporte desde el lugar del incidente.</li> </ul>

Fuente: ERIC

"Los datos contenidos en esta ficha, y por consecuencia la información, se proporciona de buena fé y de manera desinteresada a título de colaboración y con carácter orientativo, destacándose que puede ser incompleta y/o sufrir variaciones, y por consiguiente, podrá no ser suficiente y/o apta. Se requiere para su análisis y/o utilización de un adecuado juicio técnico/profesional en la materia, teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada caso concreto".



La información contenida en este boletín, se proporciona de buena fé y de manera desinteresada a título de colaboración y con carácter orientativo, destacándose que puede ser incompleta y/o sufrir variaciones, y por consiguiente, podrá no ser suficiente y/o apta. Se requiere para su análisis y/o utilización de un adecuado juicio técnico/profesional en la materia, teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada caso concreto.