



Nuevos fluidos A2L: adopte la actitud zen

GUÍA
de buenas prácticas

climalife®



Información general

A partir de ahora, la legislación europea impone utilizar refrigerantes de muy bajo PCA para determinadas aplicaciones.

Los productores, para cumplir con estos requisitos, han pensado en el futuro y han desarrollado nuevos HFO que permiten alcanzar un potencial de calentamiento atmosférico inferior a 1. Pero cuanto menor sea el PCA, mayor será la inflamabilidad. Por tanto, había que encontrar un equilibrio entre inflamabilidad y PCA para satisfacer las necesidades de los profesionales de la forma más eficaz posible y al mismo tiempo proporcionar soluciones que fueran a la vez respetuosas y eficientes medioambientalmente.

Los nuevos gases A2L (ligeramente inflamable) pueden utilizarse en muchas aplicaciones y distintos procesos —igual que los HFC/HCFC—, respetando a la vez la legislación vigente y las recomendaciones asociadas a su baja inflamabilidad (de acuerdo con las normas y requisitos del código de construcción).



Clasificación A2L: seguridad e inflamabilidad

La clasificación de seguridad de los refrigerantes se realiza según la norma internacional ISO 817 y es asumida por la norma americana ASHRAE 34 en función de su toxicidad e inflamabilidad.

La letra indica el nivel de toxicidad:

A = Refrigerante de baja toxicidad

B = Refrigerante de alta toxicidad

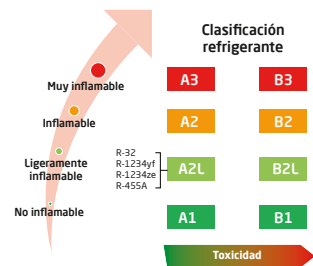
El número indica el nivel de inflamabilidad:

1 = No inflamable

2L = Ligeramente inflamable

2 = Inflamable

3 = Muy inflamable



Configuración principal que caracteriza el grado de inflamabilidad de un fluido refrigerante:

- el límite inferior y superior de inflamabilidad (LFL) y (UFL)
- la velocidad de combustión (BV)
- la energía mínima de inflamación (MIE)
- el calor de combustión (HOC)



Normas aplicables a la seguridad de los equipos



Los equipos de refrigeración y climatización están diseñados según la norma de seguridad del producto (por ejemplo: la norma EN 60335-2-24 sobre refrigeración doméstica). Si aún no se ha integrado la nueva clasificación A2L, la referencia que debe tenerse en cuenta es el estándar de seguridad del grupo. La referencia actualizada hoy es la norma europea EN378:2017. Esto no se aplica a los sistemas puestos en marcha antes de la fecha de su entrada en vigor, pero se aplica a los nuevos sistemas o modificaciones realizadas en sistemas tras su publicación o si se transfieren sistemas y se utilizan en otro establecimiento. En la UE también se puede utilizar una evaluación de los riesgos trabajando con organismos certificados.

Aplicaciones	Normas de seguridad del producto	Norma EN 378	Fluido	PCA*	LFL kg/m ^{3**}	VLE***	VLE	PED****
Frio comercial / Frio industrial	EN 60335-2-89	x	R-455A (Solstice® L40X)	146	0,431	11,8	0,414	Grupo 1
			R-454A (Opteon™ XL40)	239	0,278	8	0,461	Grupo 1
			R-454C (Opteon™ XL20)	146	0,293	7,7	0,371	Grupo 1
			R-1234ze (Solstice® ze)	< 1	0,303 ⁽²⁾	6,5 ⁽²⁾	0,28	Grupo 2
Frio doméstico	EN 60335-2-24	x	R-1234yf (Solstice® yf)	< 1	0,289	6,2	0,47	Grupo 1
Chillers	EN 60335-2-40	x	R-1234ze (Solstice® ze)	< 1	0,303 ⁽²⁾	6,5 ⁽²⁾	0,28	Grupo 2
Climatización fija	EN 60335-2-40	x	R-32	677	0,307	12,7	0,3	Grupo 1
			R-452B (Solstice® L41y)	675	0,31	11,9	0,467	Grupo 1
			R-454B (Opteon™ XL41)	466	0,278	11,7	0,435	Grupo 1
			R-1234yf (Solstice® yf)	< 1	0,289	6,2	0,47	Grupo 1
			R-1234ze (Solstice® ze)	< 1	0,303 ⁽²⁾	6,5 ⁽²⁾	0,28	Grupo 2
Bombas de calor	EN 60335-2-40	x	R-452B (Solstice® L41y)	675	0,31	11,9	0,467	Grupo 1
			R-454B (Opteon™ XL41)	466	0,278	11,7	0,435	Grupo 1
			R-455A (Solstice® L40X)	146	0,431	11,8	0,414	Grupo 1
Climatización automoción	ISO 13043[1]		R-1234yf (Solstice® yf)	< 1	0,289	6,2	0,47	Grupo 1

* IPPCS - ** LFL = Límite inferior de inflamabilidad - *** VLE = Valor límite de exposición (ATE/ODL) - **** PED = Directiva de Equipos a Presión

(1) La norma ISO 13043 cubre solo los fluidos refrigerantes R-134a, R-744 y R-1234yf, todas las demás alternativas están fuera este ámbito de aplicación. ISO 5149 1 y ISO 5149 2, excluye específicamente la climatización móvil (MAC). (2) Ininflamabilidad < 30°C



Cargas autorizadas de los fluidos A2L

en aplicaciones de refrigeración y climatización



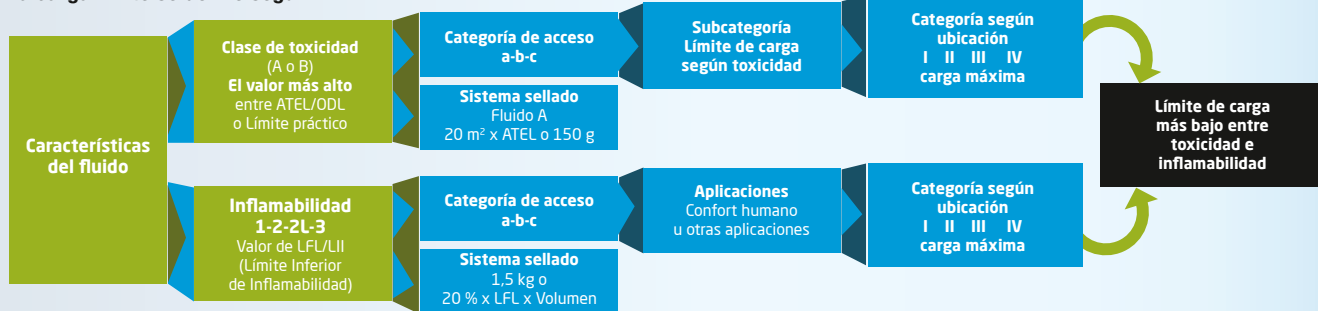
Método de cálculo

Anexo C - Exigencias relativas a los límites de carga de refrigerante

Método de cálculo por niveles:

Hay varios niveles de cálculo posibles. Hay que elegir el valor más alto de los dos riesgos (toxicidad e inflamabilidad). Y el más bajo de entre los dos valores obtenidos determinará la carga máxima.

La carga límite se define según:



Las cargas máximas de los equipos de refrigeración y climatización están reguladas por normas internacionales, europeas e incluso nacionales.

La EN378 permite, entre otras cosas, calcular la carga máxima de una instalación en función de tres criterios: las características del refrigerante seleccionado, la categoría de acceso y la localización del equipo.



Cargas autorizadas de los fluidos A2L

en aplicaciones de refrigeración y climatización



Ejemplos de cálculo de carga según aplicaciones según EN 378:

Sistema sellado herméticamente en un establecimiento de 150 m³ de acceso público (categorías a y I)

Fluido	Límite correspondiente según la norma EN378	Carga en kg según EN378
R-290 (A3)	Inflamabilidad	0,15
R-455A (A2L)	Inflamabilidad	2,59
R-1234ze (A2L)	Inflamabilidad	1,81
R-448A (A1)	Toxicidad	7,76

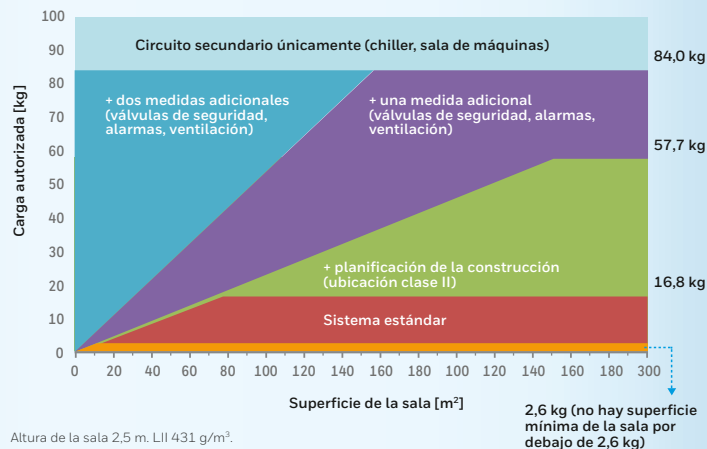
Split de pared para confort humano en un espacio de 50 m³/20 m² ocupado por camas (categorías a y I)

Fluido	Límite en cuestión	Carga máx. en kg
R-290 (A3)	Inflamabilidad	0,34
R-455A (A2L)	Inflamabilidad	12,9 o 84 con 2 medidas de seguridad
R-32 (A2L)	Inflamabilidad	4,6 o 59,9 con 2 medidas de seguridad
R-452B (A2L)	Inflamabilidad	4,66 o 60,5 con 2 medidas de seguridad
R-410A (A1)	Toxicidad	22 o sin restricción si hay 2 medidas de seguridad

Si existen leyes nacionales o regionales más estrictas, prevalecen sobre la norma EN378.

Comparaciones de las alternativas y limitaciones de carga

En las normas ISO 5149 y EN 378, la carga máxima de fluido refrigerante se calcula en función de la ubicación del sistema, el tipo de ubicación y la clase de seguridad del fluido refrigerante. Utilizando Solstice® L40X (R-455A) en un espacio público, y teniendo en cuenta las dimensiones mínimas de la sala, se pueden utilizar cargas de fluido refrigerante más altas, tal como se ilustra en el siguiente gráfico.





Utilización de fluidos A2L en equipos de refrigeración y climatización

Los refrigerantes A2L solo deben emplearse para **equipos nuevos específicos o con sistemas diseñados especialmente** para funcionar con estos productos.

Un sistema que funcione con un gas no inflamable no debe adaptarse en ningún caso a uno inflamable sin un

estudio, una recalificación previa y una autorización, de modo que resulte conforme a la reglamentación vigente.

- *La norma genérica de seguridad de los sistemas EN378:2016 y las normas de seguridad de aparatos como EN60335-2-40 o EN60335-2-89, dan recomendaciones para asegurarse, por ejemplo, de que las cargas de fluido refrigerante en una zona específica no superen los límites máximos autorizados.*



Reconvertir un equipo existente diseñado para fluidos refrigerantes no inflamables en un equipo para fluidos inflamables puede acarrear la pérdida de la marca CE.



Una formación y cualificación adecuadas son esenciales, si no obligatorias, para la manipulación segura de los refrigerantes. La norma EN13313 sobre «Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Competencia del personal» proporciona consejos prácticos sobre los niveles de competencia requeridos para todos los tipos de refrigerantes.



Los instaladores o usuarios de sistemas de refrigeración y climatización deben seguir las instrucciones de instalación y utilización de los fabricantes. Además deben garantizar el cumplimiento de las normas y la legislación local.



Un instalador o un usuario que modifica el equipo o monta su propio equipo se convierte en «fabricante», por lo que será el responsable de la seguridad de dicho equipo.



Utilización de los refrigerantes A2L



ENVASES DEDICADOS A LOS FLUIDOS A2L

- Reconocible por la ojiva roja.
- Etiqueta roja con una llama.
- Presión de prueba grabada en el envase.
- Conexión de la válvula con rosca izquierda.



BOTELLAS DE RECUPERACIÓN

- La recuperación de los A2L es obligatoria por Ley y debe hacerse en embalajes específicos para fluidos inflamables etiquetados e identificados conforme a la normativa.



MATERIALES ESPECÍFICOS Y ADAPTADOS A LOS FLUIDOS LIGERAMENTE INFLAMABLES A2L

- Máquina de recuperación.
- Bomba de vacío (protección antidescarga por electroválvula de aislamiento en caso de corte de corriente: interruptor aislado o alejado de la zona de descarga).
- Detector de fuga y controlador de ambiente.
- Mangueras múltiples y estándar: manómetros y mangueras adecuados para la presión del fluido.



TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (FDS - SECCIÓN)

- Seguridad y utilización: respetar las instrucciones de seguridad de uso, transporte y almacenamiento de los refrigerantes.



Precauciones de seguridad



- Consultar la ficha de datos de seguridad. Se deben adoptar todas las medidas oportunas de seguridad. Para cualquier manipulación o exposición al producto, se debe llevar la protección personal recomendada por la ficha de datos de seguridad.

- Se deben respetar las precauciones de uso habituales y está terminantemente prohibido soldar, troquelar, fresar o buscar posibles fugas con una llama en un circuito que contenga refrigerante. Debe prohibirse el uso de arcos eléctricos o cualquier otra fuente de inflamación.

- Dado que los vapores de refrigerante son más pesados que el aire, hay que ventilar las áreas de trabajo creando movimiento de aire a lo largo del suelo del lugar y no utilizar este fluido en sótanos o bodegas sin adoptar las precauciones necesarias.

- No se deben utilizar los conductos de ventilación para evacuar vapores.

- Cuando se utiliza un refrigerante es importante efectuar una evaluación de riesgos y documentarla, asegurándose de que se entienden todos los riesgos y de que se han tomado las precauciones necesarias para evitar que se produzcan tales riesgos.

ESPAÑA
Friogas S.A.
Polígono Industrial SEPES
c/ Kepler, 10
46520 Sagunto (VALENCIA)
Tel.: +34 962 663 632
Fax: +34 962 665 025
climalife.es@climalife.dehon.com

climalife®
www.climalife.dehon.com