

REFRIGERANTES A2L

Uso en refrigeración industrial y comercial
y acondicionamiento de aire

LAS GUÍAS DE AEFYT



REFRIGERANTES A2L. Uso en refrigeración industrial y comercial y acondicionamiento de aire

Publicado por primera vez en 2022

Autores

José María Cabria — AKO
Lorena Hernández — ASOFRÍO 2002
Diego Mestres — BC SYSTEMS-RIVACOLD
José Pedro García — CHEMOURS
Ernesto Revello — CHEMOURS
Pascual López — CLIMALIFE
Bartomeu Tortellà — COLDSULTING PROYECTOS
Ángel Pizarro — EMERSON
Guillermo González — GAS-SERVEI
Álvaro Sebastián — GRUPO DISCO
Javier Cano — INTARCON
José García — KIMIKAL
Ángel Cercos — SEREVA
Rafael Rochina — TEWIS SMART SYSTEMS
Manuel Lamúa — AEFYT
Félix Sanz — AEFYT

Redacción

José Pedro García — CHEMOURS

Edición y maquetación

Sonia Martínez de Viana — CLIMALIFE

Publicado por

AEFYT. Asociación de Empresas de Frío y sus Tecnologías
Calle Diego de León 50
28006 Madrid
Asociación sin ánimo de lucro
Tel.: +34 915 635 992
aefyt@aefyt.es
www.aefyt.es

ISBN: 978-84-09-46081-6

Copyright

2022 Asociación de Empresas de Frío y sus Tecnologías
Todos los derechos reservados

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida en ninguna forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o no, sin el previo permiso de la Asociación de Empresas de Frío y sus Tecnologías (AEFYT). Esta publicación no pretende incluir todas las disposiciones necesarias de un contrato. AEFYT no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores en sus guías o cualquier material impreso, y se reserva el derecho de alterar los documentos sin previo aviso.

ÍNDICE GENERAL

pág. 9	GUÍA 1. GUÍA TÉCNICO-COMERCIAL DE LOS REFRIGERANTES A2L
11	1 - Introducción
13	2 - F-Gas y A2L: cumplimiento de los objetivos para 2030
15	3 - Refrigerantes A2L: descripción y características
19	4 - Refrigerantes A2L en el RSIF
21	5 - Marco legal español y europeo de referencia para refrigerantes A2L
23	6 - Requisitos de las empresas instaladoras según el RSIF
25	7 - Ejecución de nuevos proyectos con refrigerantes A2L según RSIF
29	8 - Medidas de seguridad para refrigerantes A2L
31	9 - Manipulación y almacenamiento de refrigerantes A2L
33	10 - Componentes para sistemas con refrigerantes A2L
35	11 - Ejemplos de instalaciones existentes en España con refrigerantes A2L
pág. 37	GUÍA 2. ASPECTOS DE SEGURIDAD DE LOS REFRIGERANTES A2L
39	1 - Introducción
41	2 - Seguridad de las instalaciones con refrigerantes A2L
47	3 - Emplazamiento y categorías de accesos según el RSIF
53	4 - Salas de máquinas
55	5 - Cámaras
57	6 - Salas de venta
59	7 - Climatización
61	8 - Desescarches eléctricos, resistencias y gas caliente

pág. 63 GUÍA 3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERANTES A2L SEGÚN EL RSIF

65	1 – Introducción
67	2 – Refrigerantes A2L: descripción y características
71	3 – Requisitos de las empresas instaladoras según el RSIF. Habilitación de profesionales
73	4 – Refrigerantes A2L en nuevos proyectos – RSIF
77	5 – Emplazamiento y categorías de accesos según RSIF
83	6 – Límites y cálculos para el dimensionado de las instalaciones
87	7 – Ejemplos en aplicaciones prácticas
99	8 – Reconversión de sistemas existentes
101	9 – Mantenimiento de sistemas con refrigerantes A2L: medidas de seguridad

pág. 103 GUÍA 4. DIRECTRICES DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE DE A2L

105	1 – Introducción
107	2 – Manipulación de refrigerantes A2L: descripción y características
113	3 – Transporte de refrigerantes A2L
115	4 – Almacenamiento de refrigerantes A2L
119	5 – Trasvase y llenado de botellas de A2L
121	6 – Herramientas para trabajar con refrigerantes A2L
123	7 – Soldaduras en instalaciones con refrigerantes A2L
125	8 – Mantenimiento de sistemas con refrigerantes A2L: medidas de seguridad

Guía técnico-comercial de los

REFRIGERANTES A2L



ÍNDICE

pág. 9	GUÍA 1. GUÍA TÉCNICO-COMERCIAL DE LOS REFRIGERANTES A2L
11	1. Introducción
13	2. F-Gas y A2L: cumplimiento de los objetivos para 2030
15	3. Refrigerantes A2L: descripción y características
19	4. Refrigerantes A2L en el RSIF
21	5. Marco legal español y europeo de referencia para refrigerantes A2L
23	6. Requisitos de las empresas instaladoras según el RSIF
25	7. Ejecución de nuevos proyectos con refrigerantes A2L según el RSIF
29	8. Medidas de seguridad para refrigerantes A2L
31	9. Manipulación y almacenamiento de refrigerantes A2L
33	10. Componentes para sistemas con refrigerantes A2L
35	11. Ejemplos de instalaciones existentes en España con refrigerantes A2L

1 Introducción

AEFYT elabora esta guía técnica y comercial sobre refrigerantes de la clase de seguridad A2L con la colaboración de las siguientes empresas asociadas: AKO ELECTROMECA-NICA, ASOFRIO 2002, BC SYSTEMS, CAREL CONTROLS IBERICA, CHEMOURS, CLIMALIFE, COLDSULTING PROYECTOS, EBROFRIO, EMERSON CLIMATE, GAS SERVEI, GRUPO DISCO, HONEYWELL, INFRIKO SUPERMARKET, INTARCON, KIMIKAL, LGL REFRIGERATION SPAIN, SEREVA, SOLFLUOR IBERICA, TEWIS y ZANOTTI APPLIANCE.

En los últimos años, desde la publicación de la norma EN 378:2016, y sobre todo desde la entrada en vigor del actual Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF) aprobado por el R. D. 552/2019, ha habido un interés creciente en los refrigerantes de la clase A2L de muy bajo PCA (*GWP*), secundado por el aumento de anuncios de los fabricantes de componentes y equipos del sector de la refrigeración y de la climatización sobre la adopción de estos en sus gamas de productos.

El objetivo de esta guía es hacer una descripción de los refrigerantes de tipo A2L, mostrar sus características y sus ventajas respecto a los anteriores HFC y ofrecer una visión actualizada de su situación en el mercado y bajo los criterios técnicos del nuevo RSIF.

En esta guía se realiza una interpretación de los refrigerantes de la clase A2L dentro de normas técnicas españolas y europeas, como por ejemplo la EN 378, incidiendo en el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables a los mismos. Se pretende esclarecer incertidumbres y dar unas pautas de trabajo con estos refrigerantes, pero ante la duda habrá que remitirse siempre a la aplicación de las leyes vigentes.

Se hace una pequeña reseña de los equipos y componentes existentes en el mercado para los refrigerantes de la clase A2L, considerando que diariamente se producen nuevas aprobaciones y desarrollos por parte de los fabricantes, por lo que se recomienda consultar con los proveedores las últimas actualizaciones.

También incorpora algunos ejemplos de instalaciones que están funcionando con éxito desde hace ya mucho tiempo. Se recogen aspectos técnicos de montaje y mantenimiento de equipos que emplean refrigerantes de la clase A2L.

Se espera que todo esto ayude a los diferentes actores del mercado a tomar decisiones rápidas y certeras.

F-Gas y A2L: cumplimiento de los objetivos para 2030

El objeto del Reglamento 517/2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero es el siguiente:

«El objetivo del presente Reglamento es proteger el medioambiente mediante la reducción de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero. En consecuencia, el presente Reglamento:

- a) establece normas sobre contención, uso, recuperación y destrucción de gases fluorados de efecto invernadero, así como sobre las medidas de acompañamiento conexas;
- b) establece condiciones a la comercialización de productos y aparatos específicos que contengan gases fluorados de efecto invernadero o cuyo funcionamiento dependa de ellos;
- c) establece condiciones a usos específicos de gases fluorados de efecto invernadero,
- d) y fija límites cuantitativos para la comercialización de hidrofluorocarburos.»

Dentro del Reglamento se establecen prohibiciones de uso de gases fluorados de elevado efecto invernadero en aplicaciones de refrigeración y climatización (además de otros usos), así como un calendario de entrada en vigor de estas.

«Anexo III: Prohibiciones de comercialización contempladas en el artículo 11, apartado 1.

Productos y aparatos: Cuando sea pertinente, el potencial de calentamiento atmosférico (PCA) de las mezclas que contengan gases fluorados de efecto invernadero se calculará de acuerdo con el anexo IV, como se contempla en el artículo 2, punto 6. [Se citan solo algunas de ellas.]

11. Frigoríficos y congeladores para uso comercial (aparatos sellados herméticamente) que contienen HFC con un PCA igual o superior a 150.
Fecha de prohibición: 1 de enero de 2022.

12. Aparatos fijos de refrigeración que contengan HFC, o cuyo funcionamiento dependa de ellos, con un PCA igual o superior a 2500, excepto en los aparatos diseñados para aplicaciones destinadas a refrigerar productos a temperaturas inferiores a -50 °C.
Fecha de prohibición: 1 de enero de 2020.

13. Centrales frigoríficas multicompresor compactas, para uso comercial^(ver nota), con una capacidad valorada igual o superior a 40 kW, que contengan gases fluorados de efecto invernadero, o cuyo funcionamiento dependa de ellos, con un PCA igual o superior a 150, excepto en los circuitos refrigerantes primarios de los sistemas en cascada, en que pueden emplearse gases fluorados con un PCA inferior a 1500.
Fecha de prohibición: 1 de enero de 2022.

NOTA DE LOS AUTORES

«Uso comercial» significa «utilizado para el almacenamiento, exhibición o dispensación de productos, para la venta a usuarios finales, en servicios minoristas y de alimentos». Por tanto esta definición excluiría las instalaciones de almacenamiento sin una venta a usuarios finales.

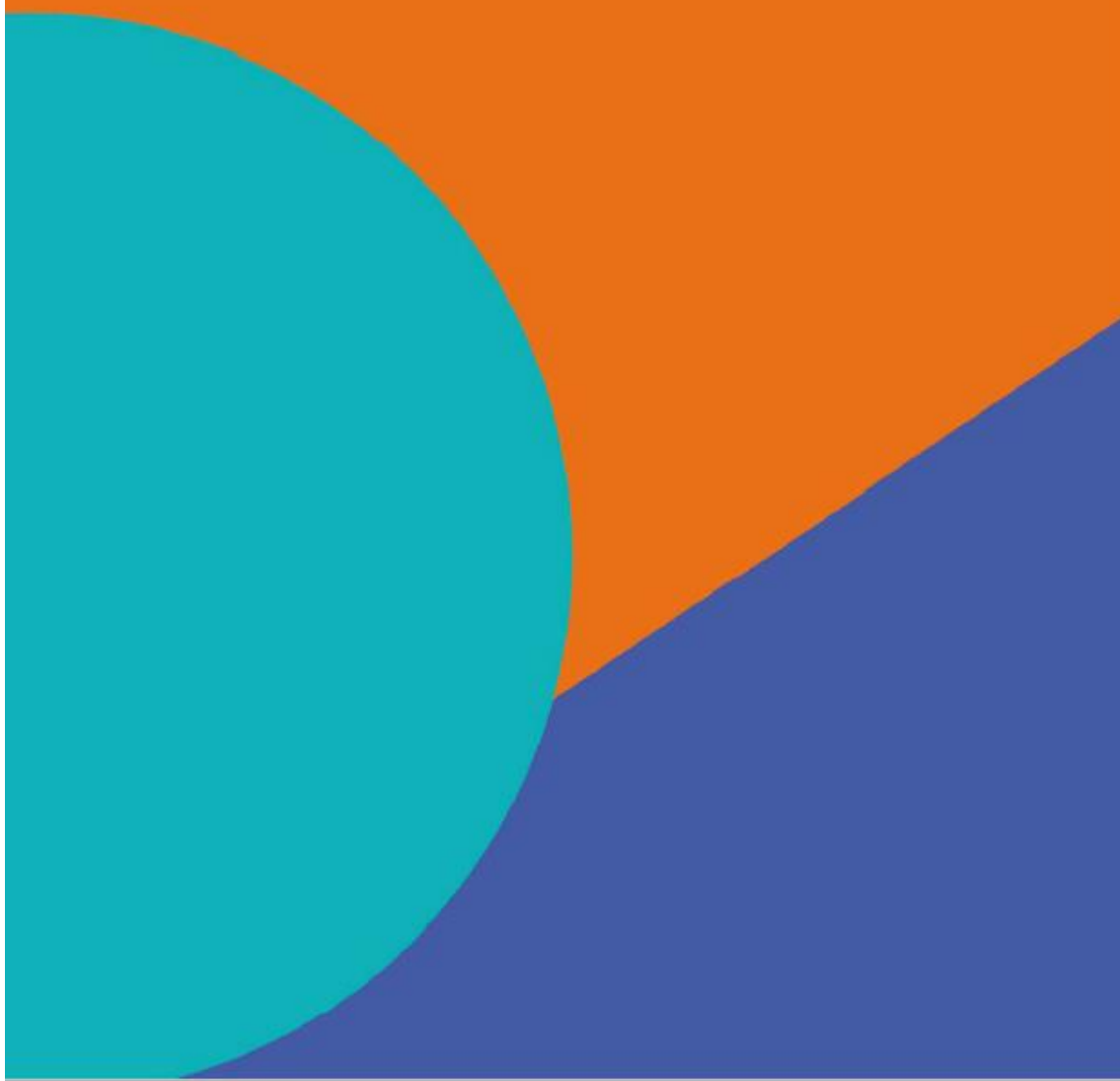
14. Aparatos portátiles de aire acondicionado para espacios cerrados (aparatos sellados herméticamente que el usuario final puede cambiar de una habitación a otra), que contienen HFC con un PCA igual o superior a 150.
Fecha de la prohibición: 1 de enero de 2020.

15. Sistemas partidos simples de aire acondicionado que contengan menos de 3 kg de gases fluorados de efecto invernadero o cuyo funcionamiento dependa de ellos, con un PCA igual o superior a 750.
Fecha de la prohibición: 1 de enero de 2025.»

Guía de aspectos de seguridad de

REFRIGERANTES A2L

a tener en cuenta según el RSIF



ÍNDICE

pág.	37	GUÍA 2. ASPECTOS DE SEGURIDAD DE LOS REFRIGERANTES A2L
39		1. Introducción
41		2. Seguridad de las instalaciones con refrigerantes A2L
47		3. Emplazamiento y categorías de accesos según el RSIF
53		4. Salas de máquinas
55		5. Cámaras
57		6. Salas de venta
59		7. Climatización
61		8. Desescarches eléctricos, resistencias y gas caliente

1 Introducción

AEFYT elabora esta guía técnica y comercial sobre refrigerantes de la clase de seguridad A2L con la colaboración de las siguientes empresas asociadas: AKO ELECTROMECA-NICA, ASOFRIO 2002, BC SYSTEMS, CAREL CONTROLS IBERICA, CEMOURS, CLIMALIFE, COLDSULTING PROYECTOS, EBROFRIO, EMERSON CLIMATE, GAS SERVEI, GRUPO DISCO, HONEYWELL, INFRICO SUPERMARKET, INTARCON, KIMIKAL, LGL REFRIGERATION SPAIN, SEREVA, SOLFLUOR IBERICA, TEWIS y ZANOTTI APPLIANCE.

En los últimos años, desde la publicación de la norma EN 378:2016, y sobre todo desde la entrada en vigor del actual Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF) aprobado por el R. D. 552/2019, ha habido un interés creciente en los refrigerantes de la clase A2L de muy bajo PCA (*GWP*), secundado por el aumento de anuncios de los fabricantes de componentes y equipos del sector de la refrigeración y de la climatización sobre la adopción de estos en sus gamas de productos.

El objetivo de esta guía es hacer una descripción de los aspectos de seguridad de los refrigerantes de la clase de seguridad A2L dentro de normas técnicas españolas y europeas, como por ejemplo la EN 378, incidiendo en el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables a los mismos.

Se pretende esclarecer incertidumbres y dar unas pautas de trabajo con estos refrigerantes, pero ante la duda hay que remitirse siempre a la aplicación de las leyes vigentes.

2 Seguridad de las instalaciones con refrigerantes A2L

Los refrigerantes de la clase de seguridad A2L poseen unas características que los hacen muy interesantes para su uso en sistemas de refrigeración y climatización.

La norma ISO 817 *Refrigerantes - Designación y clasificación de seguridad* establece los niveles de seguridad de los diferentes gases refrigerantes. *(Ver gráfico inferior)*

Dicha norma sirve de base para la elaboración de la norma UNE-EN 378, que a su vez es la base del Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas (Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre).

En esta clasificación aparecen definidos los refrigerantes de la clase A2L con sus características.

Características comunes de los refrigerantes clase A2L y que los diferencian de los HFC de clase A1:

- Clasificación de seguridad: clase A2L (baja toxicidad y ligeramente inflamable).
- Adecuados para equipos en aplicaciones de refrigeración y climatización. Mayormente equipos nuevos.
- Por norma general no realizan una sustitución directa en sistemas de gases refrigerantes de clase A1. Hay que considerar la diferencia de clasificación de seguridad de los componentes.
- Presentan una baja propagación de llama y necesitan una energía de activación elevada.
- Como los anteriores HFC, algunos de ellos presentan deslizamientos de la mezcla (*glide*). Habrá que

CONDICIONES PARA LAS CLASIFICACIONES DE SEGURIDAD DE LOS REFRIGERANTES

Elevada inflamabilidad	A3 Ej. R-290, R600a...	B3	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de llama a 60 °C y 101.3 kPa muy elevada • LFL ≤ 0.10 kg/m³ o HOC $\geq 19\ 000$ kJ/kg
Inflamable	A2 Ej. R-152A	B2	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de llama a 60 °C y 101.3 kPa media • LFL > 0.10 kg/m³ • HOC $< 19\ 000$ kJ/kg
Baja inflamabilidad	A2L Ej. R-1234yf, R-32...	B2L Ej. R-717	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación de llama a 60 °C y 101.3 kPa ≤ 10 cm/s, muy baja • LFL > 0.10 kg/m³ • HOC $< 19\ 000$ kJ/kg
No inflamable	A1 Ej. R-404A...	B1 Ej. R-245fa, R-123	<ul style="list-style-type: none"> • Sin propagación de llama a 60 °C y 101.3 kPa
	Baja toxicidad	Elevada toxicidad	Las letras A y B corresponden a la categoría de toxicidad: A = No tóxico, B = Tóxico.

Guía para el cálculo de cargas de
REFRIGERANTES A2L

The cover features a solid orange background. In the lower-left quadrant, there is a large teal semi-circle. In the lower-right quadrant, there is a blue shape that resembles a quarter-circle or a wedge. The text is positioned in the upper-left area of the orange background.

ÍNDICE

pág.	63	GUÍA 3. CÁLCULO DE CARGAS DE REFRIGERANTES A2L SEGÚN EL RSIF
65	1.	Introducción
67	2.	Refrigerantes A2L: descripción y características
71	3.	Requisitos de las empresas instaladoras según el RSIF. Habilitación de profesionales
73	4.	Refrigerantes A2L en nuevos proyectos – RSIF
77	5.	Emplazamiento y categorías de accesos según RSIF
83	6.	Límites y cálculos para el dimensionado de las instalaciones
87	7.	Ejemplos en aplicaciones prácticas
99	8.	Reconversión de sistemas existentes
101	9.	Mantenimiento de sistemas con refrigerantes A2L. Medidas de seguridad

1 Introducción

AEFYT elabora esta guía técnica y comercial sobre refrigerantes de la clase de seguridad A2L con la colaboración de las siguientes empresas asociadas: AKO ELECTROMECA-NICA, ASOFRIO 2002, BC SYSTEMS, CAREL CONTROLS IBERICA, CHEMOURS, CLIMALIFE, COLDSULTING PROYECTOS, EBROFRIO, EMERSON CLIMATE, GAS SERVEI, GRUPO DISCO, HONEYWELL, INFRICO SUPERMARKET, INTARCON, KIMIKAL, LGL REFRIGERATION SPAIN, SEREVA, SOLFLUOR IBERICA, TEWIS y ZANOTTI APPLIANCE.

En los últimos años, desde la publicación de la norma EN 378:2016, y sobre todo desde la entrada en vigor del actual Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF) aprobado por el R. D. 552/2019, ha habido un interés creciente en los refrigerantes de la clase A2L de muy bajo PCA (GWP), secundado por el aumento de anuncios de los fabricantes de componentes y equipos del sector de la refrigeración y de la climatización sobre la adopción de estos en sus gamas de productos.

El objetivo de esta guía es describir el método a seguir para calcular la carga permitida según sistemas y ubicación relativos a estos refrigerantes de la clase A2L, en sus diferentes aplicaciones y situaciones, y bajo los criterios técnicos del nuevo RSIF.

Se han desarrollado una serie de ejemplos prácticos y se recogen instalaciones existentes que ya están funcionando con éxito en España.

En esta guía se comentan los requisitos de los refrigerantes de la clase de seguridad A2L dentro de normas técnicas españolas y europeas, como por ejemplo la EN 378, incidiendo en el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables a los mismos. Se pretende esclarecer incertidumbres y dar unas pautas de trabajo con estos refrigerantes, pero ante la duda hay que remitirse siempre a la aplicación de las leyes vigentes.

2 Refrigerantes A2L: descripción y características

Los refrigerantes de la clase de seguridad A2L nacen como consecuencia de las adaptaciones necesarias para cumplir las normativas que van dictándose en diferentes países, sobre todo europeos.

Desde el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono se ha venido trabajando para reducir el impacto medioambiental de los refrigerantes, y más concretamente de los fluorados.

Primero se actuó sobre las sustancias cloradas y después se hizo hincapié en los productos de alto efecto invernadero mediante el Protocolo de Kioto y las sucesivas enmiendas.

En Europa se promulgaron varias directivas, de las que la más conocida la F-Gas II en vigor ^(en revisión) y que se basa en tres pilares fundamentales:

1. Prohibición gradual de los gases fluorados de alto efecto invernadero en instalaciones nuevas.
2. Prohibiciones en los mantenimientos de instalaciones con refrigerantes de alto efecto invernadero.
3. Establecimiento de un sistema de cuotas de puesta en el mercado decreciente hasta el año 2030.

Bajo la necesidad de adecuarse a los cambios normativos se ha desarrollado una serie de productos basados en nuevas moléculas (hidro-fluoro-olefinas, HFO) o en moléculas existentes (R-32) que permitan cumplir una serie de requisitos:

- Mantener los estándares de rendimiento/capacidad de los sistemas.
- Mantener o mejorar la eficiencia energética de los sistemas, que cada día resulta más importante.

- Mantener unos altos estándares de seguridad en cuanto a inflamabilidad, toxicidad, etc.
- Ser compatibles con los sistemas y materiales empleados en la actualidad.
- Ser sencillos y fáciles de utilizar, facilitando el acceso a todos los mercados.
- Ofrecer una clara seguridad medioambiental: no destruir el ozono, contribuir lo menos posible al efecto invernadero (con emisiones tanto directas como indirectas).

Una de las características diferenciales de los refrigerantes de la clase de seguridad A2L frente a los tradicionales de la clase A1 es que los A2L presentan una ligera inflamabilidad con baja propagación de llama, diferenciándose a su vez del resto de refrigerantes ubicados en su mismo grupo L2, que presentan una inflamabilidad media.

Por eso nació la nueva clasificación de seguridad A2L.

Hasta la aparición de la clasificación de refrigerantes A2L se consideraban tres clasificaciones de inflamabilidad:

- 1 = no inflamable
- 2 = inflamable
- 3 = extremadamente inflamable

Los refrigerantes de la clase de seguridad A2L no se ajustaban a los requisitos necesarios para las diferentes clasificaciones de inflamabilidad, por lo que en 2014 se hizo patente la necesidad de crear esa nueva clasificación, así recogida desde entonces en la ISO 817 y en el *standard* ASHRAE 34 para toxicidad e inflamabilidad. Esta clasificación fue después asumida en la normativa EN 378:2016 y en los estándares IEC.

Guía de directrices de manipulación y almacenaje de
REFRIGERANTES A2L

The cover features a solid orange background. In the lower-left quadrant, there is a large teal-colored quarter-circle. In the lower-right quadrant, there is a blue-colored area that is bounded by a diagonal line sloping upwards from the bottom-left towards the top-right.

ÍNDICE

pág.	103	GUÍA 4. DIRECTRICES DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE DE A2L
105		1. Introducción
107		2. Manipulación de refrigerantes A2L: descripción y características
113		3. Transporte de refrigerantes A2L
115		4. Almacenamiento de refrigerantes A2L
119		5. Traslado y llenado de botellas de A2L
121		6. Herramientas para trabajar con refrigerantes A2L
123		7. Soldaduras en instalaciones con refrigerantes A2L
125		8. Mantenimiento de sistemas con refrigerantes A2L: medidas de seguridad

1 Introducción

AEFYT elabora esta guía técnica y comercial sobre refrigerantes de la clase de seguridad A2L con la colaboración de las siguientes empresas asociadas: AKO ELECTROMECANICA, ASOFRIJO 2002, BC SYSTEMS, CAREL CONTROLS IBERICA, CHEMOURS, CLIMALIFE FRIOGAS, COLDSULTING PROYECTOS, EBROFRIJO, EMERSON CLIMATE, GAS SERVEI, GRUPO DISCO, HONEYWELL, INFRIJO SUPERMARKET, INTARCON, KIMIKAL, LGL REFRIGERATION SPAIN, SEREVA, SOLFLUOR IBERICA, TEWIS y ZANOTTI APPLIANCE.

En los últimos años, desde la publicación de la norma EN 378:2016 y sobre todo desde la entrada en vigor del actual Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF) aprobado por el R. D. 552/2019, ha habido un interés creciente en los refrigerantes de la clase A2L de muy bajo PCA (GWP), secundado por el aumento de anuncios de los fabricantes de componentes y equipos del sector de la refrigeración y de la climatización sobre la adopción de estos en sus gamas de productos.

El objetivo de esta guía es comentar las directrices de manipulación y almacenaje de refrigerantes de la clase A2L. Por la característica de baja inflamabilidad, su manipulación y almacenamiento pueden diferir respecto a los refrigerantes de clase A1. En esta guía se tratará de esclarecer dudas y se aportarán algunas recomendaciones a este fin.

También se habla de los requisitos de los refrigerantes de la clase de seguridad A2L dentro de normas españolas y europeas, por ejemplo EN 378, ADR, APQ, o RSIF, incidiendo en el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables a los mismos.

Se espera con ello aclarar incertidumbres y dar unas pautas de manipulación y trabajo con estos refrigerantes, pero ante la duda hay que remitirse siempre a la aplicación de las leyes vigentes.

2 Manipulación de refrigerantes A2L: descripción y características

Los refrigerantes de la clase de seguridad A2L nacen como consecuencia de las adaptaciones necesarias para cumplir las normativas que van dictándose en diferentes países, sobre todo europeos.

Desde el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono se ha venido trabajando para reducir el impacto medioambiental de los refrigerantes, y más concretamente de los fluorados.

Primero se actuó sobre las sustancias cloradas y después se hizo hincapié en los productos de alto efecto invernadero mediante el Protocolo de Kioto y las sucesivas enmiendas.

En Europa se promulgaron varias directivas, de las que la más conocida la F-Gas II en vigor (en revisión a fecha de realización de esta guía; se recomienda consultar), basada en tres pilares fundamentales:

1. Prohibición gradual de los gases fluorados de alto efecto invernadero en instalaciones nuevas.
2. Prohibiciones en los mantenimientos de instalaciones con refrigerantes de alto efecto invernadero.
3. Establecimiento de un sistema de cuotas de puesta en el mercado decreciente hasta el año 2030.

Bajo la necesidad de adecuarse a los cambios normativos se ha desarrollado una serie de productos basados en nuevas moléculas (hidro-fluoro-olefinas, HFO) o en moléculas existentes (R-32) que permitan cumplir una serie de requisitos:

- Mantener los estándares de rendimiento/capacidad de los sistemas.
- Mantener o mejorar la eficiencia energética de los sistemas, que cada día resulta más importante.

- Mantener unos altos estándares de seguridad en cuanto a inflamabilidad, toxicidad, etc.
- Ser compatibles con los sistemas y materiales empleados en la actualidad.
- Ser sencillos y fáciles de utilizar, facilitando el acceso a todos los mercados.
- Ofrecer una clara seguridad medioambiental: no destruir el ozono, contribuir lo menos posible al efecto invernadero (con emisiones tanto directas como indirectas).

Una de las características diferenciales de los refrigerantes de la clase de seguridad A2L frente a los tradicionales de la clase A1 es que los A2L presentan una ligera inflamabilidad con baja propagación de llama, diferenciándose a su vez del resto de refrigerantes ubicados en su mismo grupo L2, que presentan una inflamabilidad media.

Por eso nació la nueva clasificación de seguridad A2L.

Hasta la aparición de la clasificación de refrigerantes A2L se consideraban tres clasificaciones de inflamabilidad:

- 1 = no inflamable
- 2 = inflamable
- 3 = extremadamente inflamable

Los refrigerantes de la clase de seguridad A2L no se ajustaban a los requisitos necesarios para las diferentes clasificaciones de inflamabilidad, por lo que en 2014 se hizo patente la necesidad de crear esa nueva clasificación, así recogida desde entonces en la ISO 817 y en el *standard* ASHRAE 34 para toxicidad e inflamabilidad.

Esta clasificación es luego asumida en la normativa EN 378:2016 y en el RSIF de 2019.

ENLACES DE INTERÉS



**Asociación de Empresas
de Frío y sus Tecnologías
(AEFYT)**
www.aefyt.es



**European Association
Of Refrigeration, Air
Conditioning And Heat
Pump Contractors**
www.area-eur.be



**American Society of
Heating, Refrigerating
and Air-Conditioning
Engineers (ASHRAE)**
www.ashrae.org



**European Partnership for
Energy and the Environment**
www.ehpa.org



**European FluoroCarbons
Technical Committee**
www.fluorocarbons.org



**European Partnership for
Energy and the Environment**
www.epeeglobal.org



**Europe's Industry Association for
Indoor Climate, Process Cooling,
and Food Cold Chain Technologies**
www.eurovent.eu



**International Institute
of Refrigeration (IIR)**
www.iifir.org



Institute of Refrigeration (IOR)
www.ior.org.uk

Los refrigerantes de la nueva clase de seguridad A2L —no tóxicos y ligeramente inflamables— enmiendan los efectos medioambientales adversos de la destrucción del ozono y el aumento del efecto invernadero que provocaron la desaparición del R-12 o el R-22, por ejemplo.

Además permiten diseñar sistemas frigoríficos muy eficientes y tan fáciles de instalar como los A1 y desde luego mucho más sencillos de mantener que otros con fluidos inflamables A2 y A3.

Esta guía pretende aclarar cuantos aspectos sobre los refrigerantes A2L aún pudieran crear dudas, desde seguridad y rendimiento hasta almacenaje, pasando por fiscalidad y cómo calcular la carga permitida acorde a la normativa actual.

