



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Legislación y normas

sobre Refrigerantes Alternativos

Índice

- 1- General - normas y reglamentos
- 2- Reglamentos y Directivas
- 3- Gases fluorados
- 4- Refrigerantes inflamables



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Bienvenido al Programa europeo de aprendizaje mixto de REAL Alternatives 4 Life

Este cuadernillo de estudio es parte de un programa mixto de enseñanza para técnicos que trabajan en el sector de los sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor, diseñado para mejorar sus habilidades y conocimientos sobre seguridad, eficiencia, fiabilidad y el confinamiento de refrigerantes alternativos. El programa está complementado por una combinación de materiales interactivos y en papel: guías de formación, herramientas, evaluaciones para el uso de proveedores de formación y una biblioteca digital que contiene recursos adicionales destacados por los usuarios en www.realalternatives4life.eu/espanol

REAL Alternatives 4 LIFE ha sido elaborado por un consorcio de asociaciones y organismos de formación de toda Europa, cofinanciado por el Programa de Aprendizaje Permanente de la Unión Europea, con el apoyo de agentes del sector. Tanto educadores, como fabricantes y diseñadores de toda Europa han participado en el contenido. Los materiales estarán disponibles en holandés, inglés, alemán, italiano y polaco.

Módulos del programa Real Alternatives Europe:

1.	Introducción a los refrigerantes alternativos - seguridad, eficiencia, fiabilidad y buenas prácticas
2.	Gestión del riesgo y la seguridad
3.	Diseño de sistemas con refrigerantes alternativos
4.	Contención y detección de fugas de refrigerantes alternativos
5.	Mantenimiento y reparación de sistemas de refrigeración alternativos
6.	Reconversión de sistemas con refrigerantes de PCA bajo
7.	Lista de control de las obligaciones legales que se deben cumplir al trabajar con refrigerantes alternativos
8.	Impacto económico y medioambiental de las fugas
9.	Inspecciones y consejos para reducir fugas de refrigerante

Se puede estudiar cada uno de los módulos por separado o hacer el curso completo y la evaluación.

www.realalternatives4life.eu/espanol



Más información disponible en la biblioteca digital de referencia

A lo largo de todo el texto, el usuario encontrará referencias a fuentes con información más detallada. Una vez completado el módulo se puede volver para consultar las referencias que hagan falta o buscar más información en www.realalternatives4life.eu/e-library. Los usuarios también pueden añadir recursos adicionales a la biblioteca como enlaces a páginas web, manuales técnicos o presentaciones, si piensan que pueden resultar útiles para otros usuarios. El módulo 7 proporciona una lista completa de legislación y normas de aplicación a las que se hace referencia en el programa.

Existen opciones de evaluación a demanda para conseguir un Certificado CPD reconocido

Al final de cada módulo hay una serie de preguntas y ejercicios de autoevaluación para que el usuario pueda valorar su propio aprendizaje. Se podrá realizar una evaluación y obtener un certificado por un proveedor de formación homologado por REAL Alternatives cuando realice el curso. La lista de proveedores de formación homologados estará disponible en la web.

Regístrate si estás interesado en refrigerantes alternativos

en www.realalternatives4life.eu para recibir novedades, noticias e invitaciones a eventos relacionados con la formación, las competencias y los avances en el sector de la refrigeración.

Este material se puede utilizar y compartir

con fines de formación individual. El cuadernillo de estudio y su contenido están protegidos por derechos de autor a nombre de Institute of Refrigeration y sus socios. El material se puede reproducir en su totalidad o parcialmente con fines formativos previa solicitud por correo electrónico a Real Alternatives Consortium, c/o Institute of Refrigeration, Reino Unido: ior@ior.org.uk. Cualquier consulta sobre el contenido o sobre el programa de formación deberá también dirigirse a ior@ior.org.uk.

Historia del programa y cómo se desarrolló

Este programa de formación ha sido cofinanciado por la Unión Europea. Fue diseñado para abordar lagunas de competencias de los técnicos que trabajan en el campo de los sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor. Ofrece información independiente y actualizada en un formato sencillo. El consorcio del proyecto está formado tanto por instituciones formativas y profesionales como por órganos de representación patronal. Los principales agentes, que van desde empresarios, fabricantes o asociaciones gremiales hasta instituciones profesionales, contribuyeron también con material formativo, asesoraron sobre el contenido y revisaron el programa a medida que se iba desarrollando.

Los socios del consorcio son:

- Asociación Europea de Instaladores de Refrigeración, Aire Acondicionado y Bombas de Calor, AREA
- Asociación Técnica del Frío, Italia
- IKKE training centre Duisburg, Alemania
- Instituto de Refrigeración, Reino Unido
- Instituto Internacional de Refrigeración, Francia
- Colegio Universitario Leuven Limburg, Bélgica
- London South Bank University, Reino Unido
- Programa de reciclaje PROZON, Polonia.

Con el agradecimiento a nuestros representantes:

- C N I, Confederación Nacional de Instaladores
- CHKT, Asociación Checa de Tecnologías de Refrigeración y Aire Acondicionado
- HURKT, Asociación Croata de Refrigeración, Aire Acondicionado y Bombas de Calor, Rumanía
- SOSIAD, Asociación de la Industria y Empresarios de la Refrigeración, Turquía
- RGAR, Asociación General de Refrigeración
- SZ CHKT, Asociación Eslovaca para Tecnologías de Enfriamiento y Aire Acondicionado

Módulo 7

Lista de control de las obligaciones legales que se deben cumplir al trabajar con refrigerantes alternativos

Introducción

Este módulo aborda las obligaciones legales esenciales relacionadas con los refrigerantes alternativos de PCA bajo. Ofrece un resumen general de la legislación y de las normas más significativas. Dependiendo del refrigerante y del uso concreto, puede que haya otros requisitos adicionales a los mencionados aquí.

IOR Nota de orientación
sobre referencias, normas y
legislación

Al final del módulo se relacionan una serie de enlaces a información útil provenientes de distintas fuentes que han sido verificados por profesionales del sector y suponen una orientación técnica en caso de que el usuario quiera saber más sobre estos temas.

Las páginas siguientes recogen información sobre la legislación y las normas más importantes que se aplican a los sistemas RAC que utilizan refrigerantes alternativos.

En el documento destacado a la derecha del Instituto de Refrigeración y en el Módulo 1 (Introducción), se proporciona una lista más completa de las normas y reglamentos aplicables.

REAL ALternatives 4 LIFE:
Módulo i, Introducción

1. General - Normas y reglamentos

1.1 EN378 Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales

Esta es la *norma horizontal*¹ que abarca la mayoría de los sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor. La siguiente tabla muestra las cuatro partes de la norma y enumera algunas de las directrices más significativas en cuanto a las diferencias de los refrigerantes alternativos.

Tabla 1, EN378

Documento	Título	Directriz (importante para los refrigerantes alternativos)
EN378-1:2016	Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales, Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de	Límite práctico del refrigerante Tamaños máximos de carga
EN378-2:2016	Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales, Diseño, fabricación, ensayos, marcado y documentación	Protección para altas presiones Espacios cerrados ventilados. Simulación de prueba de fugas para sistemas de refrigerantes inflamables.
EN378-3:2016	Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales, instalación «in situ» y protección	Requisitos para salas de máquinas Detectores de refrigerantes
EN378-4:2016	Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales, Operación, mantenimiento, reparación y recuperación	Reparación de sistemas que utilizan refrigerantes inflamables Competencias del personal que trabaja con sistemas con refrigerantes inflamables

1.2 ISO817 Refrigerantes - Definiciones y clasificaciones de seguridad

Esta norma internacional proporciona un sistema unívoco para la numeración de los refrigerantes y la clasificación por inflamabilidad.

Nota: puede haber otras normas dependiendo del tipo de aplicación. Esta selección no es exhaustiva.

¹ La *norma horizontal* abarca los principios, conceptos, terminología y características técnicas fundamentales

2.Reglamentos y directivas

2.1.Directiva 2014/68/EU sobre Equipos a presión

La Directiva sobre Equipos a presión (PED) es una directiva europea que establece las normas sobre el diseño, los ensayos y la fabricación de equipos a presión, generalmente por encima de un litro de volumen y con una presión superior a 0,5 bar g (como es el caso de los sistemas de refrigeración). Establece también los requisitos administrativos para la «evaluación de conformidad» de los equipos a presión, para su libre circulación en el mercado europeo sin barreras legislativas locales. Es de obligado cumplimiento en la Unión Europea desde el 30 de mayo de 2002.

El R717, R32 y los refrigerantes de hidrocarburos se clasifican como líquidos de grupo 1. El R744 y el R1234ze están clasificados dentro del grupo 2.

2.2. Reglamentos de seguridad de sistemas a presión (PSSR) 2000

Los PSSR se aplican a sistemas con una potencia instalada total superior a 25kW. Se exige un plan escrito de examen que en efecto suponga que los receptores de líquido y los dispositivos de descarga de presión son revisados cada cinco años por una persona competente.

3. Gases fluorados

Resumen del Reglamento Europeo de Gases Fluorados (F Gas)

El Reglamento europeo sobre gases fluorados de efecto invernadero (EU 517/2014) es aplicable a los HFC, incluido el R32. La tabla siguiente muestra un resumen del reglamento.

UK DEFRA web y documentos de apoyo al Reglamento Europeo de GF

Tabla 2, Resumen del Reglamento Europeo de Gases Fluorados (F Gas)

Comprobaciones de fugas	Comprobaciones regulares de fugas; uso de detección automática de fugas en sistemas grandes.
Recuperación	Recuperación del refrigerante durante la puesta en servicio y el mantenimiento de la planta y al final de su vida útil.
Registros	Registro adecuado para equipos que contienen 3 kg o más de gases fluorados.
Formación y certificación	- Intervención de personal con las cualificaciones adecuadas. - Habilitación de empresa para aquellas empresas que tengan empleados que realizan trabajos sobre equipos que contienen (o que están diseñados para contener) gases fluorados. También autónomos. - Las empresas que distribuyen gases fluorados tienen que emplear personal con las cualificaciones adecuadas en el caso de que se ocupen de la comprobación de fugas, la recuperación de gases o la instalación, mantenimiento o puesta en servicio de plantas. - Los refrigerantes en bombona sólo pueden distribuirse a empresas o autónomos habilitados para la manipulación de gases fluorados - Se publicará información sobre alternativas a tecnologías HFC con PCA bajo.
Otros	Otras acciones, incluido el etiquetado de nuevos equipos y un calendario de eliminación progresiva de la oferta de refrigerantes HFC en Europa.

Este reglamento sustituye al CE 842/2006 y entró en vigor el 1 de enero de 2015.

Pruebas de fugas de gases fluorados

En UE 517/2014 el requisito de realizar ensayos de fugas en sistemas existentes se basa en el tamaño de la carga en toneladas de CO₂ equivalente.

El PCA de los refrigerantes compuestos de una sola sustancia se recoge en el Anexo 1 del reglamento UE 517/2014 y, en el caso de los refrigerantes compuestos de varias sustancias, se debe calcular a partir del PCA de cada uno de los componentes (ver documento de ACRIB enlazado a la derecha para más información sobre este tema).

ACRIB Instrucciones para calcular los valores de PCA y de CO₂ equivalente

La frecuencia de las pruebas de fugas se especifica en la Tabla 3, con algunos ejemplos de tamaños de carga para el R32.

Calculadora de AREA

Tabla 3, Frecuencia de pruebas de fugas

Carga del sistema	Frecuencia de los ensayos de fugas
5* a < 50 toneladas de CO₂ eq. p.e. 7,4 a < 74 kg R32	1 / año 1 / 2 años si hay instalado un sistema fijo de detección de fugas
50* a < 500 toneladas de CO₂ eq. p.e. 74 a < 741 kg R32	2 / año 1 / año si hay instalado un sistema fijo de detección de fugas
> 500 toneladas de CO₂ eq. Se debe instalar un sistema fijo de detección de fugas p.e. > 741 kg R32	4 / año 2 / año si hay instalado un sistema fijo de detección de fugas

*10 toneladas de CO₂ equivalente para sistemas sellados herméticamente. Este reglamento entró en vigor el 1 de enero de 2017.

Se exige la instalación de un sistema fijo de detección de fugas para sistemas ya existentes que contengan más de 500 toneladas de CO₂ eq y se debe avisar al operador del sistema o a la empresa de mantenimiento para realizar una revisión anual.

El requisito de llevar registros del sistema cambia de una carga de 3 kg de HFC a una carga equivalente de 5 toneladas de CO₂.

Formación y certificación en gases fluorados

Las cualificaciones emitidas y vigentes en favor de personas conforme al CE 303/2008 continúan siendo válidas de acuerdo con sus condiciones de emisión. No obstante, se introduce un nuevo requisito para los programas de certificación y cursos de formación:

«Información sobre tecnologías de interés que sustituyan o reduzcan el uso de gases fluorados de efecto invernadero y su manipulación segura».

Probablemente, se incluyan también los refrigerantes hidrocarburos, el R744, el R717 y los HFO. A fecha de marzo de 2015 se espera aclaración de la Comisión sobre los requisitos.

Servicio de equipos que contienen gases fluorados

Desde el 1 de enero de 2020 el uso de gases fluorados con PCA > 2500 quedará prohibido para sistemas que contengan más de 40 toneladas de CO₂ equivalente. Hay una exención: los refrigerantes reciclados o recuperados se podrán usar hasta el 1 de enero de 2030.

Prohibiciones a la circulación en el mercado

Para algunos de los HFC hay prevista una eliminación gradual, dependiendo de su PCA y de su uso. Los más usados se muestran en la tabla 4 siguiente.

Tabla 4, Prohibiciones de uso de algunos HFC

Prohibición en vigor desde el 1 de enero:	Uso	Prohibición efectiva para refrigerantes con un PCA superior a:
2015	Neveras y congeladores de uso doméstico	150
2020	Neveras y congeladores de uso comercial	2500
2022	Neveras y congeladores de uso comercial	150
2020	La mayoría de los equipos fijos de HFC	2500
2022	Sistemas centralizados con capacidad de enfriamiento superior a 40 kW. (La etapa alta de un sistema en cascada puede usar HFC con un PCA inferior a 1.500)	150
2020	Sistemas móviles de aire acondicionado	150
2025	Aire acondicionado con un solo <i>split</i> y carga inferior a 3 kg	750

Nota - aplicable a nuevos sistemas comercializados a partir de las fechas mostradas, no sistemas ya existentes.

Sistemas precargados

Una unidad precargada no sellada herméticamente solo podrá ser instalada por una empresa que tenga técnicos instaladores con certificación en gases fluorados. Un ejemplo de un sistema de este tipo es una unidad de aire acondicionado con *split* en que la unidad exterior esté precargada con el refrigerante.

4. Legislación sobre refrigerantes inflamables

Existen reglamentos y normas adicionales sobre el diseño de sistemas y piezas para refrigerantes inflamables.

4.1. ATEX

ATEX es el nombre que se le da comúnmente a los requisitos legales para controlar las atmósferas explosivas y la aptitud de los equipos y de los sistemas de protección usados en ellas.

- ATEX 95 (94/9/EC) aborda el diseño de los equipos y sistemas de protección para el uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- ATEX 137 (99/92/CE) aborda los requisitos mínimos necesarios para mejorar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores que pueda estar en riesgo por atmósferas explosivas. Se aplica, por ejemplo, a técnicos de servicio que trabajan con sistemas de HC.
- En el Reino Unido, el reglamento de desarrollo de ATEX 137 es el DSEAR.

La norma EN378 no está armonizada con la directiva ATEX y no especifica la aplicación de ATEX, pero hace referencia a las normas armonizadas de ATEX, como la EN60079. Los diseñadores y fabricantes del sistema deben seguir la directiva ATEX para evaluar el riesgo de que genere una atmósfera explosiva.

Los siguientes documentos recogen consejos sobre cómo trabajar con sistemas que funcionan con refrigerantes inflamables.

Tabla 4, Documentos de referencia para refrigerantes inflamables

Documento	Título	Directriz (importante para los refrigerantes alternativos)
EN60079-0:2012+A1:2013	Atmósferas explosivas - Equipos - Requisitos generales	Categorización de gases inflamables Clasificación de equipos Zonas
EN60079-10-1:2015	Atmósferas explosivas - Clasificación de emplazamientos - atmósferas explosivas gaseosas	Zonas y clasificación de equipos Ensayos de simulación de fugas Requisitos de flujo de aire
EN60079-14:2014	Atmósferas explosivas - Diseño, elección y realización de las instalaciones eléctricas	Ubicación de las fuentes de ignición Cableado
EN60079-15:2010	Atmósferas explosivas - Protección del equipo por tipo de protección «n»	Equipos y cuadros eléctricos para uso en zonas potencialmente inflamables Marcado de equipos eléctricos
EN 378	Sistemas de refrigeración y bombas de calor – Seguridad y requisitos medioambientales	Ver sección correspondiente en la EN 378

EN60335-2-24:2010	Aparatos electrodomésticos y análogos - Seguridad, Parte 2-24: Requisitos particulares para aparatos de refrigeración, aparatos fabricantes de helado y fabricantes de hielo	Sistemas con carga inflamable inferior a 150 g.
EN60335-2-40:2012	Aparatos electrodomésticos y análogos - Requisitos particulares para bombas de calor eléctricas, aires acondicionados y deshumidificadores.	Diseño, uso y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado que usan refrigerantes inflamables.
EN60335-2-89:2010	Aparatos electrodomésticos y análogos - Seguridad, Parte 2-89: Requisitos particulares para aparatos de refrigeración comercial con una unidad incorporada o remota de condensación de refrigerante o compresor	Sistemas con carga inflamable inferior a 150 g, ensayos de simulación de fugas para clasificación de zonas.

4.2. DSEAR

En el Reino Unido, el reglamento de desarrollo de ATEX 137 es el DSEAR. DSEAR corresponde a las siglas en inglés de *Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations* (reglamento sobre sustancias peligrosas y atmósferas explosivas), 2002.

Las sustancias peligrosas pueden poner en riesgo la seguridad de las personas por un incendio o explosión. DSEAR atribuye obligaciones a las empresas y a los autónomos para proteger a las personas de los riesgos causados por incendios, explosiones y análogos en el centro de trabajo, incluidas las personas del público general que puedan estar en riesgo por su actividad laboral. Las empresas deben:

- descubrir qué sustancias peligrosas hay en el centro de trabajo y cuáles son los riesgos de incendio y explosión;
- emprender medidas para eliminar dichos riesgos o, de no ser posible, para controlarlos;
- establecer controles para reducir los efectos de los incidentes con sustancias peligrosas;
- redactar planes y procedimientos para actuar frente accidentes, incidentes y emergencias con sustancias peligrosas;
- garantizar que los empleados están debidamente informados y formados para controlar o gestionar los riesgos derivados de las sustancias peligrosas;
- identificar y clasificar las zonas del centro de trabajo en que puedan producirse atmósferas explosivas y evitar las fuentes de ignición (de equipos no protegidos, por ejemplo) en dichas zonas.

¿Qué viene ahora?

Para obtener más información sobre algunos de los temas cubiertos, consulte los recursos recomendados a continuación. La información facilitada por fabricantes o asociaciones especializadas, ha sido verificada por nuestro equipo para garantizar que ofrece asesoramiento técnico e información de calidad en mayor detalle del que podemos ofrecer en nuestro programa *online*. El hecho de que se incluya un enlace, no significa que se patrocine el producto y no existe ningún vínculo comercial con las empresas que aquí se citan.

Se ofrecen recursos adicionales al alumno en la biblioteca digital de REAL Alternatives www.realalternatives4life.eu/e-library

Normas internacionales ISO

ISO 817:2014, Refrigerantes -- Sistema de designación, Un sistema unívoco de numeración de refrigerantes. Incluye las clasificaciones de seguridad (A1, A2, A3). Compra disponible en la web de International Standards Association <http://www.iso.org/iso/store.htm>

Normas europeas

EN378 Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales Compra disponible en la web de European Standards Association <http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=CENWEB:5:::NO::>

Publicaciones del Institute of Refrigeration

IOR Manual: Referencias, normas y legislación
<http://www.realalternatives.eu/guide-to-standards-and-legislation-for-rachp-2005->
[IOR guidance notes at www.ior.org.uk](http://www.ior.org.uk)

Reglamentos y directivas de la Unión Europea

Directiva 2014/68/EU sobre Equipos a presión
http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/pressure-and-gas/documents/ped/index_en.htm
(Directrices para Reino Unido en <http://www.realalternatives.eu/guide-to-thpressure-equipment-directive-for-service-engineers>)

El Reglamento sobre gases fluorados de efecto invernadero (EU 517/2014) Nuevo reglamento sobre gases fluctuantes endorados 2014 y requisitos para los ensayos de fugas
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517&from=EN>

Reglamento sobre gases fluorados conforme al reglamento sobre formación - 303/2008
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008R0303>

ATEX

https://ec.europa.eu/growth/sectors/mechanical-engineering/atex_en

DSEAR

<http://www.hse.gov.uk/fireandexplosion/dsear.htm>

(Lista de control para el Reino Unido: <http://www.ior.org.uk/app/images/pdf/DSEAR%20Self-Assessment%204%20page.pdf>)

Consejos útiles relativos al Reglamento sobre gases fluorados

Documentos de apoyo para el Reglamento sobre gases fluorados (Reino Unido)

<https://www.gov.uk/managing-fluorinated-gases-and-ozone-depleting-substances>

EPEE (UE)

<http://www.epeeglobal.org/refrigerants/>

AREA - Manual sobre el nuevo reglamento sobre gases fluorados para proveedores

<http://area-eur.be/publications/guide-new-f-gas-regulation>

Nota: La información recogida en este manual es una introducción a los refrigerantes alternativos más comunes. No es exhaustiva y puede no cubrir requisitos nacionales o europeos adicionales que también debe seguir. Hay mucha más información en los documentos destacados en los enlaces. Animamos al usuario a visitar la biblioteca digital de referencia en www.realalternatives4life.eu/e-library para explorar información adicional que le pueda ser de utilidad.

Ahora puede continuar con su plan de estudio personal con uno de los siguientes módulos del programa REAL Alternatives 4 LIFE Europe:

- 1- Introducción a los refrigerantes alternativos - seguridad, eficiencia, fiabilidad y buenas prácticas
- 2- Seguridad y Gestión del riesgo
- 3- Diseño de sistemas con refrigerantes alternativos
- 4- Contención y detección de fugas de refrigerantes alternativos
- 5- Mantenimiento y reparación de sistemas de refrigeración alternativos
- 6- Reconversión de sistemas con refrigerantes de PCA bajo
- 7- Lista de control de las obligaciones legales que se deben cumplir al trabajar con refrigerantes alternativos
- 8- Impacto económico y medioambiental de las fugas
- 9- Inspecciones y consejos para reducir fugas de refrigerante

Condiciones de uso

Los materiales de aprendizaje online se proporcionan gratuitamente a los alumnos para fines formativos y no se pueden vender, imprimir, copiar o reproducir sin consentimiento escrito previo. Todos los materiales son propiedad del Institute of Refrigeration (Reino Unido) y sus socios. Los materiales han sido desarrollados por expertos y están sujetos a rigurosas revisiones y pruebas realizadas por expertos del sector. No obstante, el Institute of Refrigeration y sus socios no se hacen responsables de los errores u omisiones que pudiera contener. (C) IOR 2015 revisado 2018

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación [comunicación] refleja únicamente las opiniones del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.