



NORMATIVA AMBIENTAL SOBRE GASES FLUORADOS PARA EMPRESAS INSTALADORAS Y MANTENEDORAS DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

NOTA INFORMATIVA

Última modificación: 28/09/2017

CONTENIDO

1	¿A quién va dirigida la nota informativa? Conceptos generales.....	3
2	Obligaciones para el personal y las empresas.....	4
2.1	Obligaciones relativas a la certificación de las empresas	4
2.2	¿Cuándo y cómo deberán certificarse las empresas?.....	5
2.3	Certificación del personal. ¿Qué tipos de certificados hay y cuándo se deben obtener?	6
2.4	¿Cómo se certifica el personal?	7
2.5	Formación complementaria en tecnologías alternativas para profesionales ya certificados	13
3	Obligaciones relativas a los equipos y al uso de gases fluorados.....	14
3.1	Obligaciones en relación a la prevención de fugas	14
3.1.1	¿Qué es un control de fugas?.....	14
3.1.2	¿Con qué frecuencia debe llevarse a cabo el Control de Fugas anterior?	16
3.1.3	¿Quién hace el Control de Fugas?	17
3.1.4	¿Qué es un sistema de detección de fugas?	18
3.1.5	¿En qué equipos es obligatoria la instalación de sistemas de detección de fugas?	18
3.2	Obligaciones respecto de la Recuperación de Gases Fluorados	18
3.2.1	Esquema de recuperación y gestión de HFCs	19
3.2.2	Particularidades de la recuperación y gestión de HCFC	19
3.3	Obligaciones relativas al mantenimiento de registros	20
3.3.1	Libros de registro en equipos	20
3.3.2	Libros de registro en las empresas habilitadas	21
3.4	Obligaciones relativas al etiquetado de equipos	21
3.4.1	Etiquetado de los equipos que contienen HFC	21
3.4.2	Etiquetado de los equipos que contienen Sustancias que agotan la capa de ozono	21
3.5	Particularidades del uso de HCFC (R22, etc.)	22
4	Prohibiciones	22
5	¿Cuál es la normativa aplicable?	23
6	Consultas y contacto	24
	ANEXO 1: Resumen general de certificaciones relacionadas con el uso de refrigerantes y casos exentos .	25
	Anexo 2: Clasificación de los refrigerantes.....	31



Anexo 3: Modelos de registros 35

El objetivo de este documento es facilitar información y directrices sobre las disposiciones relevantes de la normativa vigente sin tener carácter vinculante ni derivar responsabilidad alguna de las interpretaciones, posibles errores u omisiones que pudiera contener. La normativa aplicable se cita en el punto 5 de esta nota.



1 ¿A quién va dirigida la nota informativa? Conceptos generales.

Esta nota informativa está dirigida al personal técnico y a las **empresas que instalen o mantengan** equipos de refrigeración o climatización que empleen refrigerantes basados en gases fluorados, ya que resume la normativa ambiental europea y española aplicable a estos gases (punto 5).

- Por “Gases fluorados” se entienden a los efectos de esta nota, y de acuerdo al RD 115/2017: as sustancias enumeradas en los grupos I, II, III, VII y VIII del anexo I del Reglamento (CE) n.º 1005/2009 sobre sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), por ejemplo HCFC (**R22**) y CFC (R12, R11). Las sustancias enumeradas en el anexo I del Reglamento (UE) n.º 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero

En el Anexo 2 de la presente Nota, puede consultarse un listado de refrigerantes y las sustancias que los componen.

Se consideran **empresas habilitadas** para manipular los circuitos y los refrigerantes en los equipos de refrigeración y climatización aquellas empresas facultadas para trabajar con sistemas frigoríficos fijos por los reglamentos:

- RSF (Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas)
- RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)

El concepto de *empresa habilitada* es en relación a los gases fluorados y circuitos que los contengan o vayan a contener, y en ningún caso extiende la habilitación a operar más allá del ámbito establecido en otras normas que fueran aplicables (RITE, RSF, etc.).

La información de esta nota se refiere a los siguientes equipos, **tanto fijos como móviles**:

- **Equipos de refrigeración:** sistemas para refrigeración o mantenimiento de espacios a temperatura por debajo de la temperatura ambiente.
- **Equipos de climatización (aire acondicionado):** sistemas para acondicionar estancias, y que incluyen tanto pequeñas unidades para acondicionar estancias independientes como aparatos para acondicionar edificios enteros.
- **Bombas de calor:** dispositivos o instalaciones que extraen calor a baja temperatura del aire, agua o tierra y suministran calor.

Se entiende por **equipos fijos**, aquellos que no están en movimiento durante su funcionamiento (instalados en edificios, naves industriales, e instalaciones transportables pero que no se mueven durante su funcionamiento). Por tanto, aquellos equipos que, siendo TRANSPORTABLES, permanezcan estables durante su funcionamiento, tendrán igualmente la consideración de equipos fijos.

Los **equipos móviles** son aquellos que sí se mueven durante su funcionamiento (equipos instalados en barcos, trenes, y camiones frigoríficos, incluidos los equipos de refrigeración de la mercancía).

Aunque esta Nota está dirigida a empresas que operan en equipos tanto fijos como móviles, esta **NO afecta a los equipos móviles empleados en la climatización de vehículos** (aire acondicionado de coches, camiones, etc.), ya que para estos existe una nota específica. Sí



se incluye en esta nota lo relativo a refrigeración móvil (contenedores o trailer frigoríficos, etc.).

En relación a los sistemas móviles, serán empresas habilitadas las que cuenten con personal debidamente certificado para la intervención en equipos móviles no regulados por los anteriores reglamentos.

Esta Nota tampoco será aplicable a equipos que empleen otros tipos de refrigerantes como el amoníaco, CO₂ o hidrocarburos.

Conviene recordar que en **general, en equipos fijos, es de aplicación Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias** (BOE nº57, martes 8 de marzo de 2011), destacando, por su relación con esta nota, la Instrucción Técnica IF-17, sobre Manipulación de refrigerantes y reducción de fugas en las instalaciones frigoríficas, de particular interés para titulares de instalaciones frigoríficas, empresas manipuladoras de sistemas frigoríficos y personal habilitado.

En relación al concepto de “**carga de los equipos**”, criterio que se utiliza para determinar la aplicación de una de las dos principales certificaciones de personal, se considera que es la carga especificada en la placa de características del equipo o, en su defecto, la necesaria para su correcto funcionamiento especificada por técnico competente, independientemente de la que en realidad contenga. Se considera asimismo cada circuito de manera independiente, por lo que, de existir más de un circuito frigorífico independiente, no se suman las cargas.

Existe una nota específica para los **distribuidores** de refrigerantes, aquellos que venden los gases refrigerantes en contenedores o recipientes para su transporte o almacenamiento a las empresas mantenedoras o instaladoras para su utilización en el mantenimiento o la revisión, incluido el rellenado, de aparatos.

Igualmente también hay disponibles notas específicas para usuarios industriales, comerciales o institucionales, en las que se resumen los aspectos relevantes de la normativa.

2 Obligaciones para el personal y las empresas

2.1 Obligaciones relativas a la certificación de las empresas

El Real Decreto 115/2017 establece la obligación de contar con un certificado expedido por los servicios de Industria de la Comunidad Autónoma correspondiente a **aquellas empresas que, en relación con los equipos de refrigeración o climatización fijos con sistemas frigoríficos que emplean gases fluorados**, realicen operaciones de:

- a) Instalación,
- b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados, y
- c) Manipulación de contenedores de gas.
- d) Desmontaje
- e)



Instalación: La conjunción de, al menos, dos piezas de equipos o circuitos que contengan o se hayan diseñado para contener o conducir gases fluorados, con el fin de montar un sistema en su lugar de funcionamiento, independientemente de que sea necesario o no cargarlo tras el montaje.

Mantenimiento o revisión: Todas las actividades que supongan acceder a los circuitos de sistemas existentes que contengan o se hayan diseñado para contener gases fluorados y, en particular, retirar una o varias piezas del circuito o equipo, volver a montar una o varias piezas del circuito o equipo, así como reparar fugas. No tendrán tal consideración la manipulación de componentes que no afecten al confinamiento del fluido.

Desmontaje: parada y retirada definitivas de funcionamiento o utilización de un producto o parte de aparato que contengan gases fluorados.

Todas esas operaciones deberán ser realizadas únicamente por personal certificado, por lo que las empresas que se dediquen a la instalación o mantenimiento, tanto de equipos fijos como móviles, deberán contar con personal debidamente certificado para la realización de estas operaciones (ver punto 2.3), así como con los medios técnicos necesarios. **No requiere de certificación el personal que únicamente manipule elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas**, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.

Es importante destacar que, en el caso de los **equipos fijos**, el personal que realice dichas actividades, además de estar certificado, deberá ejercer su actividad en el seno de una **empresa habilitada**.

En el caso de que la empresa se dedique únicamente a la instalación y mantenimiento de sistemas de climatización de vehículos, el régimen aplicable varía y difiere del resumido en la presente nota, por lo que se recomienda consultar la nota informativa específica.

2.2 ¿Cuándo y cómo deberán certificarse las empresas?

Para obtener el certificado, las empresas deberán dirigirse, con la debida antelación, al servicio competente en materia de Industria de sus respectivas Comunidades Autónomas en el ámbito del Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas aprobado por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas complementarias o del Reglamento de instalaciones térmicas aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Las empresas deberán acreditar lo siguiente:

- a) Que emplean a personal certificado para las actividades que requieran certificación, en número suficiente para abarcar el volumen previsto de actividades;
- b) Que el personal dedicado a actividades que requieren certificación puede tener acceso a los instrumentos y procedimientos necesarios.

La comunidad autónoma correspondiente establecerá el procedimiento para la obtención del certificado así como los posibles criterios en cuanto a la manera de acreditar los anteriores requisitos.

El certificado será válido a nivel europeo e incluirá como mínimo lo siguiente:

- Nombre del organismo de certificación; nombre y apellidos del titular; número de certificado; fecha de caducidad (cuando proceda);



- Las actividades que el titular del certificado está autorizado a realizar, especificando la carga máxima del aparato expresada en Kilogramos;
- Fecha de expedición y firma del expedidor

Los certificados de empresas expedidos conforme al Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, siguen siendo válidos y habilitan para el desarrollo de todas las actividades incluida el desmontaje.

Por su parte aquellas solicitudes de certificación de manipulador de gases fluorados referentes a profesionales que hubieran realizado la formación conforme al anterior RD 795/2010 antes de la entrada en vigor de este RD 115/2017 (o bien estuvieran realizando la formación a la entrada en vigor de este RD), estas solicitudes serán reconocidas y se le expedida la certificación correspondiente sin la necesidad de volver a realizar de nuevo la formación. No obstante, antes de 20 de febrero de 2021 tendrán que realizar una formación complementaria en tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos (al igual que el resto de profesionales ya certificados conforme al anterior RD 795/2010 para manipulación de refrigerantes fluorados)

2.3 Certificación del personal. ¿Qué tipos de certificados hay y cuándo se deben obtener?

Como regla general, todo el personal que realice actividades que impliquen la manipulación del gas o de los circuitos que lo contengan debe estar en posesión de uno de los siguientes certificados en función de la carga de gas fluorado de los equipos con los que operen:

Certificaciones	Profesionales afectados
1. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 115/2017 Anexo I.1	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) Desmontaje <p>en relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de cualquier carga, tanto fijos como no, como por ejemplo barcos, trenes, transporte refrigerado de cualquier carga y en particular de igual o más de 3kg.</p> <p>Si únicamente realizan estas actividades en equipos de carga inferior a 3 kg, podrían operar con la certificación de abajo, de más sencillo acceso.</p>
1.b. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos de transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 115/2017 Anexo I.1 vía acceso b).	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) Desmonaje <p>en relación con equipos transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados, los profesionales que accedan a la certificación a través de esta vía sólo podrán</p>



	desarrollar sus actividades en equipos de transporte refrigerado de mercancías y su certificado personal se habrá de especificar la frase "Transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados"
2. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga de refrigerante inferior a 3 kg de gases fluorados RD 115/2017 Anexo I.2	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) Desmontaje <p>en relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 kg de gases fluorados, tanto fijos como no (por ejemplo barcos, trenes, etc).</p> <p>Asimismo pueden realizar controles de fugas en equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga.</p>

El certificado correspondiente es necesario tanto para operar en los equipos mencionados, como para que las empresas puedan obtener el certificado de empresa, y, en el caso particular de las empresas que intervengan equipos no fijos, es **condición necesaria para poder adquirir refrigerantes**, ya que el RD 115/2017 restringe la venta de ases refrigerantes a aquellas empresas habilitadas en el caso de equipos fijos o que cuenten con el personal certificado en el caso de equipos móviles.

Las comunidades autónomas deben designar los órganos competentes en la certificación de los profesionales y autorizar los centros formativos. Cualquier cambio en los organismos de certificación de las CCAA debe ser notificado al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y, concretamente, a la Oficina Española de Cambio Climático.

Todos los certificados expedidos a personas conforme al Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, siguen siendo válidos y habilitan para el desarrollo de todas las actividades incluido el desmontaje. No obstante, antes de 20 de febrero de 2021 tanto los profesionales certificados para equipos de cualquier carga como lo menos de 3 Kg deberán realizar formación complementaria en tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos.

Además de los certificados anteriores, son válidos los certificados emitidos por otros Estados miembros de la Unión Europea, de acuerdo al Reglamento (CE) 517/2014. En este caso, estos profesionales podrán realizar las actividades que especifique la traducción oficial del mencionado certificado, si originalmente no hubiera sido redactado en español.

2.4 ¿Cómo se certifica el personal?

Para obtener la certificación que sea necesaria, los profesionales deberán cumplir una serie de requisitos según el tipo de certificado que precise, así como de la titulación, formación o experiencia previa que tenga. De esta manera hay una serie de vías de acceso que se resumen a continuación:



1. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

Condiciones para otorgar la certificación.

A	<input type="checkbox"/>	Título de Instalador Frigorista o título de Conservador-Reparador Frigorista previsto en el Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, o habilitación como profesional frigorista de acuerdo con lo previsto en el RD 138/2011, de 4 de febrero, o
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido por el Real Decreto 219/2008, de 15 de febrero, o
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos establecido por el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, o
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización establecido mediante el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, o
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Organización del Mantenimiento de Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido por el Real Decreto 1072/2012, de 13 de junio, o
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones establecido por el Real Decreto 1072/2012 de 13 de julio
	<input type="checkbox"/>	Certificado de profesionalidad Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas establecido por el Real Decreto 1375/2009, de 28 de agosto
	<input type="checkbox"/>	Otros certificados de profesionalidad o títulos de formación profesional que cubran las competencias y conocimientos exigidos en el presente Real Decreto
	<input type="checkbox"/>	Estar en posesión de títulos o certificados de profesionalidad que sustituyan o sean declarados equivalentes por la administración competente a los enumerados en el apartado a) y la correspondiente acreditación de haber superado un curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 1 del Anexo II, o en posesión de títulos o certificados de profesionalidad que sustituyan o sean declarados equivalentes por la administración competente a los enumerados el apartado d), siempre y cuando cubran las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 1 y 2 del anexo II
	<input type="checkbox"/>	Título universitario que acredite la adquisición de las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 1 y 2 del anexo II.

B	<input type="checkbox"/>	carné profesional previsto en el Reglamento Instalaciones Térmicas de Edificios (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, instalador-mantenedor de climatización), o	<input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 1 del anexo II
	<input type="checkbox"/>	Certificado de profesionalidad de Frigorista establecido por el Real Decreto 942/1997, de 20 de junio, o	
	<input type="checkbox"/>	Certificado de profesionalidad de Mantenedor de Aire Acondicionado y Fluidos establecido por el Real Decreto 335/1997, de 7 de marzo, o	
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Frío, Climatización y Producción de Calor establecido por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, o	
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso establecido por el Real Decreto 2044/1995, de 22 de diciembre.	

C	<input type="checkbox"/>	Experiencia de al menos 2 años previos a la solicitud del certificado de actividad profesional en montaje y mantenimiento de equipos o instalaciones con sistemas frigoríficos de más de 3 kg en empresas habilitadas por RSF o RITE o experiencia de 2 años previos a la solicitud	<input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos de los Programas Formativos 1 y 2 del anexo II
----------	--------------------------	---	--



		en empresas dedicadas al mantenimiento o reparación de aplicaciones no fijas dedicadas al transporte refrigerado. En este caso, únicamente podrá desarrollar esta actividad en este tipo de empresas y su certificado personal contendrá la frase "TRANSPORTE REFRIGERADO DE MERCANCÍAS"	
--	--	--	--

D	<input type="checkbox"/>	Experiencia de al menos 5 años previos a la solicitud del certificado de actividad profesional en montaje y mantenimiento de equipos o instalaciones con sistemas frigoríficos de cualquier carga en empresas RSF o RITE, o experiencia de 5 años previos en empresas dedicadas al mantenimiento o reparación de aplicaciones no fijas dedicadas al transporte refrigerado. En este caso, únicamente podrá desarrollar esta actividad en este tipo de empresas y su certificado personal contendrá la frase "TRANSPORTE REFRIGERADO DE MERCANCÍAS"	<input type="checkbox"/> Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 2 del anexo II <input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 1 del anexo II
----------	--------------------------	--	--

2. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA DE REFRIGERANTE INFERIOR A 3 KG DE GASES FLUORADOS

Condiciones para otorgar la certificación.

A	<input type="checkbox"/>	Carné profesional previsto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, instalador-mantenedor de climatización), o	
	<input type="checkbox"/>	Certificados de profesionalidad de Frigorista establecido por el Real Decreto 942/1997, de 20 de junio, o	
	<input type="checkbox"/>	Certificados de profesionalidad de Mantenedor de Aire Acondicionado y Fluidos establecido por el Real Decreto 335/1997, de 7 de marzo, o	
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Frío, Climatización y Producción de Calor establecido por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, o	
	<input type="checkbox"/>	Título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso establecido por el Real Decreto 2044/1995, de 22 de diciembre.	
	<input type="checkbox"/>	Otros certificados de profesionalidad o títulos de formación profesional que cubran competencias y conocimientos exigidos en el presente Real Decreto	

B	<input type="checkbox"/>	Experiencia al menos 2 años anterior a la solicitud de actividad profesional en materia de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado	<input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos de los Programas Formativos 3 del anexo II
----------	--------------------------	--	--

C	<input type="checkbox"/>	Experiencia de al menos 5 años anterior a la solicitud de actividad profesional en materia de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado	<input type="checkbox"/> Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 3.B del anexo II <input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 3.A del anexo II
----------	--------------------------	---	--

D	<input type="checkbox"/>	Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 4 del anexo II	
----------	--------------------------	--	--

E	<input type="checkbox"/>	Estar en posesión de cualquier título universitario oficial que acredite la adquisición de las	
----------	--------------------------	--	--



		competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 3 y 4 del Anexo II	
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Estar en posesión de títulos o certificados de profesionalidad que sustituyan o sean declarados equivalentes por la administración competente a los enumerados en el apartado d), siempre y cuando cubran las competencias y conocimientos mínimos establecidos en los programas formativos 1 y 2 del Anexo II	
E		<input type="checkbox"/> Acreditación prueba teórico-práctica de conocimientos sobre los contenidos del Programa Formativo 3.B del anexo II, aplicables a transporte refrigerado de mercancías	<input type="checkbox"/> Acreditación curso de formación con los contenidos del Programa Formativo 3.A del anexo II

En los casos en que no sea necesario la realización de cursos por tener ya la titulación adecuada (casos 1-A y 2-A), se podrá solicitar el certificado directamente (acreditando la titulación necesaria).

En los casos en que sea necesaria la realización de alguno de los cursos, se recomienda consulte a su Comunidad Autónoma o a las asociaciones sectoriales sobre la oferta de cursos.

De acuerdo al RD 115/2017 estos cursos pueden ser impartidos en:

- a) Centros dependientes de las administraciones competentes en materia de formación profesional para el empleo y de las entidades o empresas públicas que estén acreditadas y/o inscritas para impartir formación profesional conducente a la obtención de los certificados de profesionalidad relacionados con anterioridad
- b) Centros y entidades de formación privados, acreditadas y/o inscritos en el correspondiente registro para impartir formación profesional conducente a la obtención de los certificados de profesionalidad relacionados con anterioridad
- c) Centros de educación autorizados por la administración educativa para impartir los ciclos formativos conducentes a la obtención de los títulos de formación profesional relacionadas con anterioridad.

Los centros autorizados para impartir formación conforme al anterior Real Decreto 795/2010 por parte de las CCAA están autorizados para impartir formación conforme a este Real Decreto 115/2017, sin la necesidad de realizar ningún tipo de trámite.

El siguiente cuadro resume los contenidos de los Programas Formativos necesarios para la obtención de las certificaciones correspondientes a cada caso.

PROGRAMA FORMATIVO 1: CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

30 horas (10 horas de contenidos prácticos, 18 horas de contenidos teóricos, 2 horas de evaluación).

Temario:

- Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente
- Diseño, manejo y operación del equipo desde el punto de vista de la eficiencia energética
- Cálculo, determinación y certificación de la carga del sistema frigorífico. Etiquetado y registros del equipo
-
- Control de fugas
- Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos
- Información sobre tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos



PROGRAMA FORMATIVO 2: CURSO BÁSICO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CUALQUIER CARGA DE REFRIGERANTES FLUORADOS

90 horas (55 horas de contenidos prácticos, 30 horas de contenidos teóricos, 5 horas de evaluación).

Temario:

- Termodinámica básica
- Instalación y puesta en funcionamiento y mantenimiento de compresores alternativos, helicoidales y de espiral, de simple o doble efecto
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de condensadores enfriados por aire y por agua
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de evaporadores enfriados por aire y por agua
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes
- Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos
- Régimen de operaciones con equipos que empleen refrigerantes clorados (R22 después de 2010)
- Información sobre tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos

PROGRAMA FORMATIVO 3: CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 KG DE REFRIGERANTES FLUORADOS

30 horas (18 horas de contenidos prácticos, 10 horas de contenidos teóricos, 2 horas de evaluación).

80 horas (50 horas de contenidos prácticos, 25 horas de contenidos teóricos, 5 horas de evaluación).

Temario A:

- Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.
- Diseño, manejo y operación de equipos desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de etiquetado y registros en dichos equipos.
- Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menos de 3 kg, tras un periodo largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento, reparación o durante el funcionamiento.
- Control de fugas en equipos de carga menos de 3 kg
- Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos con carga menos de 3 kg
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos
- Información sobre tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos
-

Temario B:

- Termodinámica básica.
- Dimensionamiento de la instalación.
- Componentes de un sistema de refrigeración.
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menor de 3 kg.
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración con carga menos de 3 kg
- Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración con carga menos de 3 kg.

PROGRAMA FORMATIVO 4: CURSO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 KG DE REFRIGERANTES FLUORADOS

320 horas (220 horas de contenidos prácticos, 90 horas de contenidos teóricos, 10 horas de evaluación).

- Electricidad básica para equipos de refrigeración y climatización de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados
- Manipulación y soldadura de tuberías para refrigeración y climatización de carga inferior a 3 kg de refrigerantes fluorados
- Termodinámica básica
- Dimensionamiento de la instalación
- Componentes de un sistema de refrigeración
- Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración
- Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento
- Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental
- Diseño, manejo y operación de equipos con carga menor de 3 kg de refrigerante desde el punto de vista de la eficiencia energética
- Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg. Etiquetado y registros en dichos equipos
- Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 kg tras un periodo largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.



<input type="checkbox"/> de equipos de climatización y bomba de calor de carga menos de 3 kg	<input type="checkbox"/> Control de fugas en equipos de carga menor de 3 kg
<input type="checkbox"/> Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración y bombas de calor con carga menor de 3 kg de gases fluorados	<input type="checkbox"/> Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos con carga menos de 3 kg.
	<input type="checkbox"/> Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.
	<input type="checkbox"/> Información sobre tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos
	<input type="checkbox"/>

Normalmente al realizar el curso, el Centro le informará o facilitará el trámite de solicitud del certificado, aunque también le podrán informar en su comunidad autónoma. El trámite consiste en lo siguiente:

Recopilar la documentación justificativa necesaria que proceda (titulaciones, experiencia laboral, certificado de haber superado los cursos formativos en alguno de los centros anteriores). En el caso de haber realizado cursos anteriormente se recomienda que consulte en su comunidad autónoma la documentación necesaria para solicitar su homologación.

Rellenar el modelo de solicitud de certificación y presentar la solicitud y documentación al órgano competente de la comunidad autónoma en la que el interesado tenga su domicilio o en la que desarrolle su actividad profesional, o en el que haya cursado los programas formativos necesarios para poder obtener la certificación, a través de cualquiera de los registros a que se refiere la Ley 39/2015. Asimismo, podrá presentar su solicitud a través de medio telemáticos conforme a lo dispuesto en el artículo 14 de la ley 39/2015, de 1 de octubre

De acuerdo a la ley 38/2015, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, son registros válidos los siguientes:

- a. Registros de los órganos competentes de la comunidad autónoma que corresponda.
- b. Registros de cualquier órgano administrativo, que pertenezca a la Administración General del Estado, a la de cualquier Administración de las CCAA, o a la de alguna de las entidades que integran la Administración Local.
- c. Oficinas de Correos.

En las representaciones diplomáticas u oficinas consulares de España, en caso de presentar la solicitud en el extranjero.

El órgano competente notificará la resolución de las solicitudes en un mes contado desde que reciba la solicitud en su registro. Trascendido dicho plazo y si no recibe notificación del órgano competente, la solicitud se entiende desestimada.

Cada Comunidad Autónoma designará los órganos competentes para emitir las certificaciones. Los datos de contacto de dichos órganos de certificación estarán disponibles en la página Web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en el registro unificado a medida que se comuniquen sus datos oficialmente al mismo. A tal efecto se creará un registro unificado con dos secciones: sección de certificados expedidos y sección de centros formativos y evaluadores. **La sección tercera correspondiente a las ventas y cesiones mientras que siga vigente el impuesto nacional de gases fluorados de efecto invernadero creado a través del artículo 5 de ley 16/2013 no se implementará con objeto de no duplicar el trabajo que a tal efecto realiza la Agencia Estatal de la Administración Tributaria**

En el caso de solicitudes de certificación a las CCAA realizadas conforme a las vías de acceso del Anexo I del RD 795/2010, se reconocerá toda la formación realizada y se expedirá el certificado correspondiente. No obstante, al igual que los profesionales ya



certificados a la entrada en vigor del Real Decreto 115/2017 tendrán que realizar antes del 20 de febrero de 2021 la correspondiente formación complementaria en tecnologías alternativas.

2.5. Formación complementaria en tecnologías alternativas para profesionales ya certificados

Conforme a la disposición adicional décima todos los profesionales ya certificados tanto para equipos de cualquier carga como de menos de 3 kg a la entrada en vigor del Real Decreto 115/2017 deberán antes del 20 de febrero de 2021 realizar formación complementaria en tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura manipularlos.

De cara obtener esta formación se debe realizar un curso de formación con un mínimo de 6 horas (5 horas de curso teórico y 1 hora de examen) con los siguientes contenidos

- Conocer las tecnologías alternativas pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos
- Conocer los diseños de sistemas pertinentes para reducir la carga de gases fluorados de efecto invernadero y aumentar la eficiencia energética
- Conocer las reglas de y normas de seguridad pertinentes para el uso, almacenamiento y transporte de refrigerantes inflamables o tóxicos, o de refrigerantes que requieran una mayor presión en el funcionamiento
- Comprender las ventajas y desventajas, sobre todo en relación con la eficiencia energética, de refrigerantes alternativos en función de su aplicación prevista y de las condiciones climáticas de las distintas regiones.

Asimismo, se podrá realizar esta formación a través de la realización del curso en formación en tecnologías alternativas en refrigeración y climatización del programa Real Alternatives, www.realalternatives.eu/espanol y la obtención del correspondiente certificado acreditativo de haber superado este curso. La realización de este curso deberá ser supervisada por un centro de formación y evaluación autorizado por las CCAA para impartir la formación recogida los programas formativos I, II, III y IV del Anexo II del Real Decreto 115/2017.

La acreditación de esta formación complementaria antes los órganos competentes de las CCAA se realizará mediante la aportación de la documentación que acredite haber realizado con éxito esta formación y no implicará la expedición de un nuevo certificado. No obstante, antes del 20 de febrero de 2021 los órganos competentes de las CCAA deberán notificar a los profesionales certificados la obligación de realizar esta formación complementaria

Asimismo, las autoridades competentes de las CCAA podrá autorizar la obtención de esta formación complementaria por medio de cualquier otro curso formativo que las mismas autoricen,

De cara a poder acreditar esta formación complementaria se sugiere que por parte de las CCAA se aplica en procedimiento más laxo que el regulado en el artículo 5 del Real Decreto 115/2017 y, simplemente, con acreditar la realización de esta formación complementaria a través de cualquiera de las vías reconocidas por el órgano competente de la CCAA sea suficiente y, con ello, se mantenga así validez de su certificado de manipulador de gases fluorados.



3 Obligaciones relativas a los equipos y al uso de gases fluorados

Aparte de las obligaciones que se recogen en este documento se recomienda se recomienda que consulten la Guía desarrollada por la Comisión para técnicos y usuarios de instalaciones de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor del Rg UE 517/2014, sobre gases fluorados de efecto invernadero.

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/f-gas/docs/f-gas_equipment_operators_en.pdf

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/f-gas/docs/technical_personnel_brochure_es.pdf

3.1 Obligaciones en relación a la prevención de fugas

La normativa europea establece que todos los operadores deberán evitar las fugas de gases fluorados de efecto invernadero y subsanar lo antes posible las fugas detectadas, recurriendo a todas las medidas que sean técnicamente viables y no requieran gastos desproporcionados. Esta obligación, que originariamente recae en el titular del equipo, debe ser asumida por la empresa mantenedora en el momento en el que ésta ejerza el poder real sobre el funcionamiento técnico de los equipos.

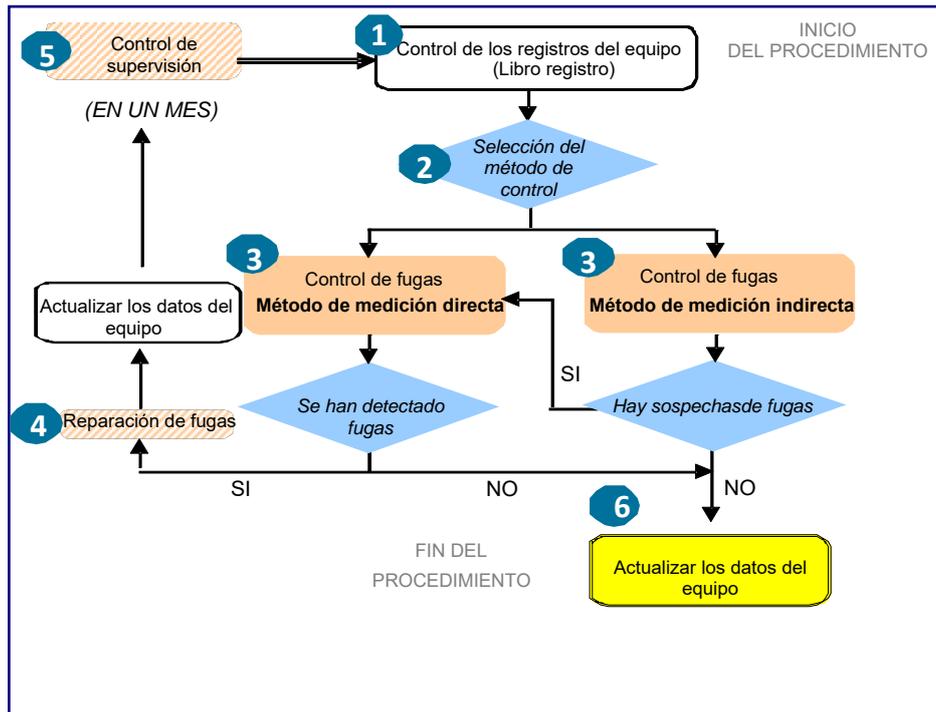
En el caso de los **equipos fijos**, la normativa incluye requisitos específicos respecto a la frecuencia y tipos de equipos en los que deben llevarse a cabo **controles de fugas regulares** (ver apartado 3.1.2).

La forma idónea de asumir la responsabilidad sobre el control de fugas, es a través de un **contrato de mantenimiento** en el que se especifiquen las tareas a realizar (controles de fugas periódicos descritos en los siguientes apartados, reparación de fugas en caso de que sean detectadas y mecanismos rápidos de aviso y aceptación de posibles presupuestos extraordinarios, etc.).

3.1.1 ¿Qué es un control de fugas?

Se entiende por control de fugas la comprobación de la estanqueidad de los circuitos que contienen gases fluorados y la búsqueda de las áreas o puntos de pérdida de fluidos de acuerdo al procedimiento establecido en el *Reglamento (CE) n.º 1516/2007, de 19 de diciembre de 2007, por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos de refrigeración, aires acondicionados y bombas de calor que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero, en equipos de refrigeración.*

De manera esquemática se resume en el siguiente cuadro, y se desarrolla más abajo.



PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE FUGAS

I. Comprobación documental

Se comprobará el libro de registro de la instalación frigorífica, prestando especial atención a las áreas problemáticas o que han presentado fugas en anteriores ocasiones. Se deberán tener en cuenta asimismo las instrucciones generales y específicas del manual de instrucciones de la instalación.

De existir alguna deficiencia en los libros de registro o manuales de instrucciones de la instalación frigorífica, se subsanará o avisará al titular del equipo para que lo subsane, en especial si careciera de libro de registro, o no figurara información relevante como los datos del titular, empresa mantenedora, carga y tipo de refrigerante o resultado de revisiones anteriores.

II. Comprobación general del sistema

Se realizará una comprobación de la instalación, prestando especial atención a:

- Ruidos o vibraciones anormales, formación de hielo e insuficiente capacidad de enfriamiento.
- Señales visuales de corrosión, fugas de aceite y daños en componentes o materiales, en particular en las zonas más propensas a fugar como juntas, uniones, válvulas, etc.
- Visores o indicadores de nivel si la instalación dispone de los mismos.
- Daños en elementos de seguridad como presostatos, válvulas de seguridad, conexiones de sensores, etc.
- Detectores de fugas permanentes instalados en el sistema.
- Valores de los parámetros de funcionamiento que puedan revelar condiciones anormales.
- Zonas en la que se han producido fugas con anterioridad, o hayan sido reparadas o intervenidas.
- Otros signos de pérdida de refrigerante.

Se realizará la comprobación de los elementos reflejados por el fabricante o instalador en el manual de instrucciones de la instalación mediante el procedimiento y medios que se indiquen.

III. Detección de fugas por procedimientos directos.

Se revisarán de manera sistemática los siguientes elementos, prestando especial atención a los más propensos a fugas según el historial de la instalación o la experiencia:

- Juntas y conexiones.
- Válvulas incluyendo vástagos.



- c) Partes del sistema sujetas a vibraciones.
- d) Sellados, incluidos los de deshidratadores y filtros.
- e) Conexiones a los elementos de seguridad y control.

Se identificarán las áreas que fuguen mediante:

- a) Aplicación de productos o disoluciones adecuadas.
- b) Detectores manuales de gas refrigerante.
- c) Detectores ultravioleta, de ser aplicables.

Los detectores manuales de gas refrigerante deberán estar debidamente calibrados y con sensibilidades de al menos 5 gramos por año. Se comprobarán anualmente.

La aplicación de fluidos ultravioleta deberá estar autorizada por el fabricante del sistema, y realizada por personal competente.

En el caso de tener constancia de la existencia de fugas se comprobarán todos los elementos del sistema, y, si fuera necesario, se extraerá el refrigerante y se realizará la prueba de estanqueidad de acuerdo a la correspondiente normativa de seguridad industrial.

IV. Detección de fugas por procedimientos indirectos.

Se podrá valorar la existencia de fugas por métodos indirectos que estimen, de forma fiable, la variación de la carga de refrigerante mediante el análisis de los siguientes parámetros:

- a) Presión.
- b) Temperatura.
- c) Consumo energético del compresor.
- d) Niveles de refrigerante en estado líquido.
- e) Volúmenes de recarga.

V. Subsanación de deficiencias y cumplimentación de los libros de registro.

En el caso de no haberse detectado ninguna deficiencia ni fuga bastará con reflejarlo debidamente en el libro de registro de la instalación frigorífica.

En el caso de detectarse fugas leves se deberán subsanar lo antes posible y cumplimentar debidamente el libro de registro de la instalación frigorífica. Se informará al titular de la instalación y se comprobará su correcta reparación en el plazo máximo de un mes a partir de la fecha en la que detectó la fuga.

En el caso de haberse detectado alguna deficiencia o carencia significativa en la instalación, en especial en:

- a) el registro y documentación de la misma,
- b) los elementos de seguridad recogidos en el presente reglamento,
- c) los elementos del sistema en mal estado o que conlleven riesgo de fugas,
- d) las fugas reiteradas en algún punto de la instalación que hubiera fugado con anterioridad,
- e) las fugas significativas o recargas de refrigerante mayores del 5% de la carga total desde la última revisión,

se debe informar al titular de la instalación para proceder a la subsanación de las deficiencias y/o fugas detectadas a la mayor brevedad, realizándose siempre una nueva revisión antes de un mes de la fecha en la que se identificaron las fugas.

Los circuitos secundarios de refrigeración que no empleen gases fluorados no están sujetos a los requisitos establecidos por esta legislación.

3.1.2 ¿Con qué frecuencia debe llevarse a cabo el Control de Fugas anterior?

La tabla siguiente presenta régimen obligatorio de control de fugas aplicable según la carga de gases fluorados de los equipos fijos.



En el caso de furgonetas homologadas como vehículos N1 (por tanto, con una Masa Máxima Autorizada inferior a 3.500 kg) no será necesario realizar control de fugas conforme al RG 517/2014, aunque si recomendable.

Carga de gases fluorados Frecuencia mínima de controles de fugas	Aparatos fijos de refrigeración y aires acondicionados			Camiones y remolques frigoríficos
	≥ 5 t eq. de CO ₂ (hermético: ≥ 10 t eq. de CO ₂)	≥ 50 t eq. de CO ₂	≥ 500 t eq. de CO ₂ (hermético: ≥ 10 t eq. de CO ₂)	≥ 5 t eq. de CO ₂ (hermético: ≥ 10 t eq. de CO ₂)
Sin un sistema de detección de fugas adecuado, que funcione correctamente	12 meses	6 meses	<i>Sistema de detección de fugas obligatorio</i>	12 meses
Con un sistema de detección de fugas adecuado, que funciona correctamente*	24 meses	12 meses	6 meses	24 meses

Los propietarios de los equipos deberán tener en cuenta que en caso de que se detecte una fuga, una vez ésta haya sido subsanada, se deberá realizar un control de fugas en un **plazo máximo de un mes** desde que se llevó a cabo la reparación.

3.1.3 ¿Quién hace el Control de Fugas?

Los controles de fugas, para que tengan validez, únicamente podrán ser realizados por personal **certificado** (CERTIFICADOS 1 y 2, indistintamente pues el certificado 2 a efectos de control de fugas vale para cualquier carga). En el caso de los equipos fijos, el personal deberá además realizar su actividad en el seno de una empresa habilitada. Es importante que se realicen correctamente, incluidos los aspectos relativos al mantenimiento de libros de registro y documentación.

La realización de los controles es responsabilidad del propietario del equipo, si bien lo normal es que se traslade esta responsabilidad a la empresa mantenedora mediante el contrato de mantenimiento periódico.

Las empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas de refrigeración y aire acondicionado deberán recordar al propietario/usuario de dichos equipos la obligatoriedad de realizar el servicio de mantenimiento en la forma y frecuencia que se ha descrito anteriormente.



3.1.4 ¿Qué es un sistema de detección de fugas?

Se entiende por sistema de detección de fugas “un dispositivo calibrado mecánico, eléctrico o electrónico para la detección de fugas de gases fluorados de efecto invernadero que, en caso de detección, alerte al operador”.

No tendrán la consideración de sistemas de detección de fugas a los efectos de la normativa sobre gases fluorados, los sistemas de detección de refrigerantes destinados a avisar de las concentraciones tóxicas o peligrosas de refrigerantes y exigidos en algunos casos bajo el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

3.1.5 ¿En qué equipos es obligatoria la instalación de sistemas de detección de fugas?

Los **equipos de carga de gases fluorados** igual o superior a **500 ton CO₂-eq** están obligados a contar con un sistema de detección de fugas, siendo opcional para los equipos de carga inferior.

En los equipos de más de 50 ton CO₂-eq en los que se instalen dichos sistemas, se podrá reducir a la mitad la frecuencia de los controles de fugas si el sistema de detección funciona correctamente.

En todo caso, los sistemas de detección de fugas deben ser sometidos a control **al menos una vez al año** para garantizar su buen funcionamiento.

3.2 Obligaciones respecto de la Recuperación de Gases Fluorados

La recuperación de los gases fluorados de los equipos de refrigeración o climatización y su correcta gestión son obligatorias. Puesto que la intervención en los equipos que requiera manipulación de estos gases está restringida a las **empresas mantenedoras, son éstas las responsables de tomar las medidas adecuadas para la recuperación de los gases** a través de personal debidamente acreditado, para garantizar su reciclado, regeneración o destrucción cuando sea necesario y evitar su emisión a la atmósfera.

La recuperación a efectos de reciclado, regeneración o destrucción de los gases fluorados, tendrá lugar durante la reparación y mantenimiento. Igualmente, una vez que llegue el aparato al final de su vida útil, se deberá recuperar el gas antes de desmantelar o retirar el aparato o en su eliminación final (según el tipo de equipo).

Esto se aplica asimismo a los gases fluorados contenidos en equipos **móviles**, los cuales deberán ser recuperados por personal debidamente certificado salvo en los casos que no fuera viable técnicamente y generara gastos desproporcionados.

Es muy importante disponer de los equipos necesarios para recurar los gases, así como de los contenedores necesarios para no mezclar los diferentes tipos de gas, clave para posibilitar su reutilización o regeneración posterior.

Las empresas habilitadas podrán almacenar y transportar tanto gases fluorados vírgenes como recuperados.

Se tenderá a la reutilización de los gases (previa limpieza con máquinas recicladoras, etc.) siempre que sea posible y se asegure la calidad del mismo. En el caso particular de HCFC

(R22, etc.) se deben cumplir una serie de requisitos descritos abajo. Para estos gases está prohibido su uso ya sea virgen como regenerado por lo que siempre que se recupere HCFCs de equipos existentes se deberá enviar a un gestor autorizado para su eliminación.

Las empresas habilitadas deberán darse de alta como (pequeños) productores de residuos en los servicios de medio ambiente de su comunidad autónoma y deberán disponer de un contrato en vigor que asegure la mencionada recogida periódica de sus instalaciones de los residuos generados en el desarrollo de su actividad, así como de una contabilidad actualizada de las cantidades de residuos generadas, de acuerdo a lo establecido en la ley 22/2011

En su comunidad autónoma le informarán de los trámites a realizar en relación a la gestión de residuos (altas como productores, declaraciones anuales, etc). Muchos distribuidores de gas ofrecen los servicios de gestión de residuos y también le pueden asesorar.

En relación a los contenedores de gases fluorados, recargables o no, en el momento del **final de su vida útil**, es responsabilidad de la persona que utilice el contenedor a efectos de transporte o almacenamiento el tomar las medidas necesarias para la adecuada **recuperación de los gases residuales** que contenga con el fin de garantizar su reciclado, regeneración o destrucción y evitar su emisión a la atmósfera. En general esta operación la harán los gestores de residuos

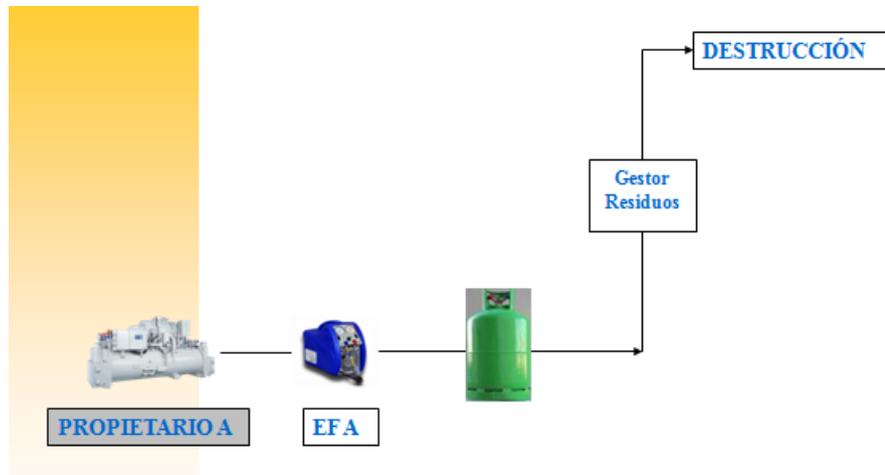
3.2.1 Esquema de recuperación y gestión de HFCs



3.2.2 Particularidades de la recuperación y gestión de HCFC

En el caso de los HCFCs como el R22 si bien las máquinas que todavía los contengan se pueden seguir usando, no se pueden recargar con estos gases, ni siquiera reciclarlos y volverlos a cargar in situ.

En el caso de que sea necesario intervenir en el circuito es obligatorio cambiar a un sistema permitido y extraer el gas, el cual se debe recuperar y entregar a gestor de residuos para su destrucción.



- .

3.3 Obligaciones relativas al mantenimiento de registros

3.3.1 Libros de registro en equipos

Deberán **mantenerse registros en aquellos equipos que contengan ≥ 5 ton CO₂-eq kg de gases fluorados** (no se suman las cargas de circuitos totalmente independientes). Los registros deberán incluir la siguiente información:

- Identificación del equipo o circuitos.
- Cantidad y tipo de gases instalados en cada equipo.
- Cualquier cantidad de refrigerante añadida.
- La cantidad de refrigerante recuperada durante el mantenimiento, reparación y eliminación definitiva.
- Identificación de la empresa y técnico que llevó a cabo el mantenimiento o reparación
- Fechas y resultados de los controles de fugas y de los controles de los sistemas de detección de fugas.

Estos datos estarán a disposición bajo requerimiento de la autoridad competente e incluso de la Comisión Europea.

Los titulares de los equipos tienen la obligación de custodia sobre los registros que se lleven a cabo y la **empresa mantenedora debe mantener y rellenar debidamente dichos registros.**

Se adjuntan modelos a modo de ejemplo, pues en todo caso será la normativa industrial o la comunidad autónoma la que establecerá un modelo a utilizar de forma obligatoria.



3.3.2 Libros de registro en las empresas habilitadas

Las empresas que empleen HCFC reciclados o regenerados deberán mantener los libros de registro especificados en el punto 3.5

3.4 Obligaciones relativas al etiquetado de equipos

3.4.1 Etiquetado de los equipos que contienen HFC

Cualquier sistema que contenga HFC que se introduzca en el mercado deberá llevar una etiqueta, al menos en castellano, que indique lo siguiente, conforme a lo establecido por el artículo 10 del Rg (UE) 517/2014 y Rg de ejecución (UE) 2015/2068

- “Contiene gases fluorados de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kioto”.
- Nombres químicos abreviados de los gases de efecto invernadero.
- Cantidad de gases fluorados de efecto invernadero (en kg) y ton CO₂-eq..
- Si procede, los términos “Sellado herméticamente”.

Estas etiquetas figurarán junto a los puntos de servicio para recarga o recuperación de los gases, o en la parte del producto que contenga el gas.

Los manuales de instrucciones disponibles al menos en castellano, también incluirán información sobre los gases fluorados contenidos en el sistema y su potencial de calentamiento atmosférico.

Igualmente, si en el momento de realizar alguna operación, los equipos no disponen de esa etiqueta (por haberse comercializado antes de que fuera exigible), se recomienda que las empresas habilitadas coloquen una etiqueta.

3.4.2 Etiquetado de los equipos que contienen Sustancias que agotan la capa de ozono

En el caso de equipos que contengan sustancias que agotan la capa de ozono, en el momento de realizar alguna operación, las empresas habilitadas colocarán una etiqueta que deberá contener:

- Tipo de sustancia.
- Cantidad de ésta contenida en los aparatos.
- Elementos de etiquetado establecidos en el anexo I del Reglamento 1272/2008, para las sustancias o mezclas clasificadas como peligrosas para la capa de ozono.

Ejemplo de etiqueta:

PELIGRO
Este equipo contiene refrigerante RECICLADO/REGENERADO
Tipo de Refrigerante.....
Carga Total de Refrigerante (kg).....



EUH059: Peligro para la capa de ozono
Evitar su liberación al medio ambiente
Eliminar el contenido de conformidad con la normativa de residuos

3.5 Particularidades del uso de HCFC (R22, etc.)

NO se podrán usar HCFC de ningún tipo, incluidos reciclados o regenerados para el mantenimiento y revisión de equipos. Los equipos podrían seguir funcionando no obstante, siempre que no sea necesario recargar el gas.

En el caso de que sea necesario intervenir en el circuito de refrigeración de las máquinas que todavía contengan HCFC (R22 etc) es obligatorio cambiar a un sistema permitido y extraer el gas, el cual se debe recuperar y entregar a gestor de residuos para su destrucción.

- No se pueden instalar nuevos equipos ni introducirlos en el mercado.. Esto es, no se pueden vender equipos de segunda mano

4 Prohibiciones

Está prohibido el uso de refrigerantes que contengan sustancias que agotan la capa de ozono para la fabricación, instalación, revisión y mantenimiento de equipos. Está prohibido el uso de contenedores no recargables para el transporte o almacenamiento de gases fluorados.

En el caso de los **equipos con HCFC**, (R22, etc.) cuando sea necesario intervenir en el circuito se debe extraer el gas, se debe recuperar y entregar a gestor de residuos para su destrucción procediendo a cambiar a un sistema de refrigeración con un gas permitido.

A partir de 2020 está prohibido el uso de gases fluorados de efecto invernadero, salvo en aplicaciones por debajo de 50 °C, que tenga un Potencial de calentamiento superior a 2500 salvo en los siguientes casos:

- Gases fluorados regenerados con potencial de calentamiento superior a 2500 en cualquier instalación
- Gases fluorados reciclados con potencial de calentamiento superior a 2500 que podrán ser sólo utilizados por la empresa habilitada que haya realizada la recuperación de estos gases.
-

Igualmente, no se podrán comercializar aquellos aparatos nuevos de refrigeración y climatización que contengan HFCs conforme al Anexo III del Rg UE 517/2014, y a partir de la entrada en vigor de cada una de las prohibiciones especificadas en dicho anexo.



10. Frigoríficos y congeladores domésticos que contienen HFC con un PCA igual o superior a 150		1 de enero de 2015
11. Frigoríficos y congeladores para uso comercial (aparatos sellados herméticamente)	que contienen HFC con un PCA igual o superior a 2 500	1 de enero de 2020
	que contienen HFC con un PCA igual o superior a 150	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 2 500, excepto los aparatos diseñados para aplicaciones destinadas a refrigerar productos a temperaturas inferiores a - 50 °C		1 de enero de 2020
13. Centrales frigoríficas multicompresor compactas, para uso comercial, 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 de efecto invernadero con un PCA inferior a 1 500		1 de enero de 2022

- |

punto 6		
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		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		1 de enero de 2025
16. Espumas que contengan HFC con un PCA igual o superior a 150, excepto cuando se exija el cumplimiento de normas nacionales de seguridad	Poliestireno extruido	1 de enero de 2020
	Otras espumas	1 de enero de 2023
17. Aerosoles técnicos que contengan HFC con un PCA igual o superior a 150, excepto cuando se exija el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad o cuando se utilicen para aplicaciones médicas		1 de enero de 2018

5 ¿Cuál es la normativa aplicable?

- **Reglamento (CE) 517/2014** sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero entró en vigor en 2015. Este Reglamento tiene como objeto reducir las emisiones de HFC, PFC y SF₆ por contribuir al calentamiento global. De él derivan los siguientes reglamentos que regulan aspectos concretos:
 - **Reglamento (UE) 2015/2067, de la Comisión**, de 17 de noviembre de 2015, por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento 517/2014, los requisitos mínimos de reconocimiento mutuo de la certificación de las personas físicas en lo relativo a los aparatos fijos de refrigeración, apartados fijos de aire acondicionado y bombas de calor fijas, y unidades de refrigeración de camiones y remolques frigoríficos, que contengan gases fluorados de efecto invernadero, y de la certificación de las empresas en lo relativo a los apartados fijos de refrigeración, aparatos fijos de aire acondicionado y bombas de calor fijas que contengan gases fluorados de efecto invernadero
 - **Reglamento (UE), de 15 de noviembre de 2015**, por el que se establece, con arreglo al Reglamento 517/2014, el modelo de las etiquetas de los productos y aparatos que contengan gases fluorados de efecto invernadero
 - **Reglamento (CE) 1516/2007** por el que se establecen, de conformidad con el Reglamento 842/2006, los requisitos de control de fugas estándar para los equipos fijos



de refrigeración, aires acondicionado y bombas de calor que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero

- **Reglamento (CE) 1005/2009**, sobre sustancias que agotan la capa de ozono.

Los aspectos relacionados con la gestión del gas refrigerante al final de su vida útil o de aquellos prohibidos se regulan por la normativa de residuos peligrosos, en particular la Ley 122/2011, Por su parte se deberá atender a las obligaciones derivadas del artículo 5 de la ley 16/2013, por la que se crea el impuesto nacional a los gases fluorados de efecto invernadero y resto de normativa que lo desarrolla.

6 Consultas y contacto

Para cualquier duda se pueden dirigir a los organismos competentes de su comunidad autónoma o bien al correo electrónico fluorados@mapama.es de la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.



ANEXO 1: Resumen general de certificaciones relacionadas con el uso de refrigerantes y casos exentos

Cuadro general de certificaciones personales acreditativas de la competencia: uso de gases fluorados como refrigerantes.

Certificaciones	Profesionales afectados
1. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 115/2017 Anexo I.1	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) desmontaje <p>En relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de cualquier carga, tanto fijos como no, como por ejemplo barcos, trenes, transporte refrigerado de cualquier carga y en particular de igual o más de 3kg.</p> <p>Si únicamente realizan estas actividades en equipos de carga inferior a 3 kg, podrían operar con la certificación de abajo, de más sencillo acceso.</p>
1.b. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos de transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados RD 115/2017 Anexo I.1 vía acceso b).	<p>Aquellos que realicen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) Desmontaje <p>en relación con equipos transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados, los profesionales que accedan a la certificación a través de esta vía sólo podrán desarrollar sus actividades en equipos de transporte refrigerado de mercancías y su certificado personal se habrá de especificar la frase "Transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados"</p>
2. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga de refrigerante inferior a 3 kg de gases fluorados RD 115/2017 Anexo I.2	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) desmontaje <p>En relación con los equipos de refrigeración o climatización con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 kg de gases fluorados, tanto fijos como no (por ejemplo barcos, trenes, etc.).</p> <p>Asimismo pueden realizar controles de fugas en equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga.</p>



<p>2.e Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos de transporte refrigerado de mercancías que empleen menos de 3 kg de refrigerantes fluorados RD 115/2017 Anexo I.2 vía acceso e)</p>	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) desmontaje <p>en relación con equipos transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados, los profesionales que accedan a la certificación a través de esta vía sólo podrán desarrollar sus actividades en equipos de transporte refrigerado de mercancías y su certificado personal se habrá de especificar la frase "Transporte refrigerado de mercancías de cualquier carga de refrigerantes fluorados".</p>
<p>3. Certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos RD 115/2017 Anexo I.3</p>	<p>Aquellos que realicen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Instalación. b) Mantenimiento o revisión, incluido el control de fugas, carga y recuperación de refrigerantes fluorados. c) Manipulación de contenedores de gas. d) desmontaje <p>En relación a sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados para confort térmico de personas en cualquier medio de transporte de personas o mercancías, exceptuando ferrocarriles, embarcaciones y aeronaves e incluyendo maquinaria móvil de uso agrario o industrial.</p>

Actividades relacionadas con el uso de gases fluorados como refrigerantes que no necesitan que los profesionales que las realicen cuenten con certificaciones personales.

Requisitos exigidos en el RDGF para el personal	Profesionales afectados
<p>Certificado expedido por un centro formativo autorizado conforme al art. 8, de haber realizado un curso que cubra los contenidos mínimos del anexo del Reglamento (CE) n.º 307/2008</p>	<p>Personal encargado de la recuperación de gases fluorados de los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos que realice dicha actividad en los centros autorizados de tratamiento previstos en el Real Decreto 20/2017 de 20 de enero, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.</p>



<p>Declaración de competencia <u>expedida por el titular del permiso de la instalación RAEE</u> de haber cursado la formación sobre las competencias y los conocimientos mínimos correspondientes a la categoría III del Reglamento (CE) n.º 2015/2067</p>	<p>Personal encargado de recuperar gases fluorados de equipos amparados por el Real Decreto 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (RAEE), con una carga de gases fluorados inferior a 3 kg, siempre que realicen dicha actividad en las instalaciones de tratamiento previstas en dicha norma. El titular de la instalación deberá tener autorización conforme a la directiva 2012/2067/CE y se responsabilizará de formar a sus trabajadores dentro de sus procedimientos internos en recuperación de gases fluorados de estos equipos. Dado que algunas instalaciones pueden recibir equipos industriales de refrigeración y climatización con un carga superior a 3 kg, en donde la responsabilidad de extraer y recuperar el gas refrigerante fluorado corresponde a la empresa habilitada y el instalador certificado con carácter previo al desmantelamiento del equipo, no será necesario igualmente disponer de la certificación exigida por este Real Decreto 115/2017 para recuperar el gas contenido en estos equipos.</p>
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule contenedores y desempeñe de las actividades de fabricación, instalación y carga de sistemas frigoríficos en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos o equipos basados en gases fluorados.</p>
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule contenedores en fábricas o distribuidoras y envasadoras de refrigerantes fluorados, pues no realizan la actividad en equipos.</p>
<p>Exentos</p>	<p>Personal que manipule elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.</p>



CASOS PARTICULARES NO CUBIERTOS EN LA PRESENTE NOTA

- **Distribuidores de refrigerantes o plantas de reenvasado, gestores de residuos de gases, etc.**

Su personal no requiere certificación pues aunque manipule fluidos y contenedores en fábricas o distribuidoras y envasadoras de refrigerantes fluorados, no realizan la actividad en equipos con sistemas frigoríficos.

- **Empleados de empresas instaladoras o mantenedoras de equipos de refrigeración o climatización**

Solo requiere la certificación el personal que realice las actividades enumeradas en la tabla anterior (actividades que conllevan una manipulación de los fluidos o de los circuitos y elementos contenedores de los mismos).

No requieren de certificación aquellos que únicamente manipulen elementos de sistemas frigoríficos distintos del circuito que contiene el gas, tales como ventiladores, filtros y conductos de aire, tuberías de agua o refrigerantes secundarios no fluorados, etc.

- **Cadenas de Montaje**

No requerirá certificación el personal involucrado en la manipulación de contenedores y en la fabricación, instalación y carga de sistemas frigoríficos para equipos de refrigeración o climatización cuando realice sus actividades en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos o equipos basados en gases fluorados.

- **Instalaciones de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**

El personal encargado de recuperar gases fluorados de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con una carga de gases fluorados inferior a 3 kg, en las instalaciones de tratamiento previstas en el Real Decreto 110/2015 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, no requerirá certificación y bastará con:

- Ser empleado por la empresa titular del permiso de la instalación de tratamiento de residuos.
- Haber cursado la formación sobre las competencias y conocimientos mínimos correspondientes a la categoría III, según lo previsto en el anexo del Reglamento (CE) n.º303/2008.
- Esa formación debe ser acreditada por una declaración de competencia expedida por el titular del permiso de la instalación de tratamiento de residuos.

Dado que algunas instalaciones pueden recibir equipos industriales de refrigeración y climatización con un carga superior a 3 kg, en donde la responsabilidad de extraer y recuperar el gas refrigerante fluorado corresponde a la empresa habilitada y el instalador certificado con carácter previo al desmantelamiento del equipo, no será necesario igualmente disponer de la certificación exigida por este Real Decreto 115/2017 para recuperar el gas contenido en estos equipos.

- **Climatización (Aire acondicionado) de vehículos**



Principalmente afecta a talleres de reparación de aire acondicionado de turismos y especialmente a los que hasta ahora simplemente realizan recargas. Una práctica extendida es la recarga de gas mediante equipos específicos, por parte de personal con una formación básica. A partir del 26 de junio de 2010, se exige que dicho personal tenga el “3. CERTIFICADO ACREDITATIVO DE LA COMPETENCIA PARA LA MANIPULACIÓN DE SISTEMAS FRIGORÍFICOS QUE EMPLEEN REFRIGERANTES FLUORADOS DESTINADOS A CONFORT TÉRMICO DE PERSONAS INSTALADOS EN VEHÍCULOS”.

Este certificado se aplica a la operación del circuito frigorífico de los sistemas de climatización de personas de todo tipo de vehículos (autobuses, camiones, maquinaria agrícola y de obra pública) y no se aplica a trenes, aeronaves y buques, siendo en estos de aplicación los certificados 1 o 2, según la carga de los equipos.

No necesitan el certificado el personal de fábricas de vehículos cuando realicen sus actividades en cadenas de montaje en instalaciones de fabricación de vehículos pero sí lo requerirán aquellos que operen con estos sistemas fuera de la cadena de montaje (por ejemplo en subsanación de defectos, etc.). También deberá obtenerlo el personal de empresas que instalan sistemas de climatización *a posteriori* a vehículos que carezcan de ellos (p. ej. vehículos importados sin aire acondicionado, o vehículos que se elaboren y adapten de manera individual y no en cadenas de montaje, etc.).

El certificado no es necesario para el resto de operarios del taller o fábrica que no manipulen los elementos que contiene el gas de los sistemas de climatización (p.ej. filtros de aire, ventiladores, sistema eléctrico, etc.).

Este certificado es necesario tanto para operar en estos equipos como para que los talleres puedan adquirir el gas, por lo que este sector se quedaría en una situación de incumplimiento normativo hasta que el personal pueda realizar estos cursos y obtener las certificaciones.

En muchos casos, estos profesionales han recibido formación en el pasado de sus propias empresas u organizaciones sectoriales, incluso respaldada por documentos justificativos establecidos por el Servicio Público de Empleo Estatal y los órganos competentes de las Comunidades Autónomas en el marco de las actuaciones y seguimiento y control que regula el subsistema de formación profesional para el empleo en materia de formación de demanda.

El hecho de que en este sector la norma no prevea ningún plazo transitorio (no permitido por la normativa europea) hace necesario la rápida puesta en marcha del sistema.

- **Centros autorizados de tratamiento de vehículos fuera de uso**

El personal encargado de la recuperación de gases fluorados de los sistemas de aire acondicionado instalados en vehículos no requerirá certificación cuando realice dicha actividad en los centros autorizados de tratamiento de vehículos fuera de uso. Para estar exento de la certificación exigida, el personal deberá contar con un Certificado de Formación expedido por algún Centro Formativo y Evaluador que cubra los Requisitos mínimos relativos a las aptitudes y conocimientos establecidos en el anexo del Reglamento (CE) 307/2008, y que constará de las siguientes partes:

El certificado de formación constará de:

- Nombre del organismo de certificación; nombre y apellidos del titular; número de registro.
- La actividad que el titular del certificado de formación está capacitado para desarrollar.
- Fecha de expedición y firma del expedidor.

El curso recogido en el Reglamento 307/2008 no tiene un mínimo de horas, si bien debe contar de un módulo teórico y otro práctico que abarque los conocimientos y aptitudes siguientes:



- Funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado que contengan gases fluorados de efecto invernadero instalados en vehículos de motor, impacto ambiental de los gases fluorados de efecto invernadero empleados como refrigerantes y normativa ambiental correspondiente.
- Conocimiento básico del funcionamiento de los sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor (módulo teórico).
- Conocimiento básico del uso y las propiedades de los gases fluorados de efecto invernadero empleados como refrigerantes en los sistemas de aire acondicionado de vehículos de motor, del impacto de las emisiones de estos gases sobre el medio ambiente (orden de magnitud de su potencial de calentamiento atmosférico en relación con el cambio climático) (módulo teórico).
- Conocimiento básico de las disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) no 842/2006 y de la Directiva 2006/40/CE (módulo teórico).
- Recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero sin daños al medio ambiente.
- Conocimiento de los procedimientos comunes de recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero (módulo teórico).
- Manipulación de un cilindro refrigerante (módulo práctico).
- Conexión y desconexión de un recuperador a los puertos de servicio de un sistema de aire acondicionado de un vehículo de motor que contenga gases fluorados de efecto invernadero (módulo práctico).
- Manejo de un recuperador (módulo práctico).



Anexo 2: Clasificación de los refrigerantes

Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
1	A1	R-11	Triclorofluorometano	CCl ₃ F (SAO)	3 800	1	2
1	A1	R-12	Diclorodifluorometano	CCl ₂ F ₂ (SAO)	8 100	1	2
1	A1	R-12B1	Bromoclorodifluorometano	CBrClF ₂ (SAO)	1 300	3	2
1	A1	R-13	Clorotrifluorometano	CClF ₃ (SAO)	14 000	1	2
1	A1	R-13B1	Bromotrifluorometano	CBrF ₃ (SAO)	5 400	10	2
1	A1	R-22	Clorodifluorometano	CHClF ₂ (SAO)	1 500	0.055	2
1	A1	R-23 (GF)	Trifluorometano	CHF ₃	11 700	0	2
1	A1	R-113	1,1,2-Tricloro-1,2,2-trifluoretano	CCL ₂ FCClF ₂ (SAO)	4 800	0.8	2
1	A1	R-114	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluorometano	CCLF ₂ CClF ₂ (SAO)	9 800	1	2
1	A1	R-115	2-Cloro-1,1,1,2,2-pentafluoretano	CF ₃ CClF ₂ (SAO)	7 200	0.6	2
1	A1	R-124	2-Cloro-1,1,1,2-tetrafluoretano	CF ₃ CHClF (SAO)	470	0.022	2
1	A1	R-125	Pentafluoretano	CF ₃ CHF ₂	2 800	0	2
1	A1	R-134a (GF)	1,1,1,2-Tetrafluoretano	CF ₃ CH ₂ F	1 300	0	2
1	A1	R-218 (GF)	Octofluorpropano	C ₃ F ₈	7 000	0	2
1	A1	R-C318 (GF)	Octofluorociclobutano	C ₄ F ₈	8 700	0	2
1	A1	R-500	R-12/152a (73.8/26.2)	CCl ₂ F ₂ + CHF ₂ CH ₃ (SAO)	6 000	0.74	2
1	A1	R-501	R-12/22 (25/75)	CCl ₂ F ₂ + CHClF ₂ (SAO)	3 150	0.29	2
1	A1	R-502	R-22/115 (48.8/51.2)	CHClF ₂ + CF ₃ CClF ₂ (SAO)	4 400	0.33	2
1	A1	R-503	R-23/13 (40.1/59.9)	CHF ₃ + CClF ₃ (SAO)	13 100	0.6	2
1	A1	R-507A	R-125/143a (50/50)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃	3 300	0	2
1	A1	R-508A	R-23/116 (39/61)	CHF ₃ + C ₂ F ₆	11 860	0	2
1	A1	R-508B	R-23/116 (46/54)	CHF ₃ + C ₂ F ₆	11 850	0	2
1	A1	R-509A	R-22/218 (44/56)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈	4 580	0.024	2
1	A1	R-718	Agua	H ₂ O	0	0	2
1	A1	R-744	Dióxido de carbono	CO ₂	1	0	2
1	A1 / A1	R-401A	R-22/152a/124 (53/13/34)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF (SAO)	970	0.037	2
1	A1 / A1	R-401B	R-22/152a/124 (61/11/28)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF (SAO)	1 060	0.040	2
1	A1 / A1	R-401C	R-22/152a/124 (33/15)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CF ₃ CHClF (SAO)	760	0.030	2
1	A1 / A1	R-402A	R-125/290/22 (60/2/38)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ (SAO)	2 250	0.021	2
1	A1 / A1	R-402B	R-125/290/22 (38/2/60)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ (SAO)	1 960	0.033	2



Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
1	A1 / A1	R-403A	R-22/218/290 (75/20)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈ + C ₃ H ₈ (SAO)	2 520	0.041	2
1	A1 / A1	R-403B	R-22/218/290 (56/39/5)	CHClF ₂ + C ₃ F ₈ + C ₃ H ₈ (SAO)	3 570	0.031	2
1	A1 / A1	R-404A (GF)	R-125/143a/134a (44/52/4)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + CF ₃ CH ₂ F	3 260	0	2
1	A1 / A1	R-405A	R-22/152a/142b/C318 (45/7/5.5/42.5)	CHClF ₂ + CHF ₂ CH ₃ + CH ₃ CClF ₂ + C ₄ F ₈ (SAO)	4 480	0.028	2
1	A1 / A1	R-407A (GF)	R-32/125/134a (20/40/40)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	1 770	0	2
1	A1 / A1	R-407B (GF)	R-32/125/134a (10/70/20)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	2 280	0	2
1	A1 / A1	R-407C (GF)	R-32/125/134a (23/25/52)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F	1 520	0	2
1	A1 / A1	R-408A	R-125/143a/22 (7/46/47)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + CHClF ₂ (SAO)	2 650	0.026	2
1	A1 / A1	R-409A	R-22/124/142b (60/25/15)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ CH ₃ CClF ₂ (SAO)	1 290	0.048	2
1	A1 / A1	R-409B	R-22/124/142b (65/25/10)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ CH ₃ CClF ₂ (SAO)	1 270	0.048	2
1	A1 / A1	R-410A (GF)	R-32/125 (50/50)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂	1 720	0	2
1	A1 / A1	R-410B (GF)	R-32/125 (45/55)	CH ₂ F ₂ + CF ₃ CHF ₂	1 830	0	2
1	A1 / A1	R ¹)	R-22/124/600 (50/47/3)	CHClF ₂ + CF ₃ CHClF+ C ₄ H ₁₀ (SAO)	1 076	0.034	2
1	A1 / A1	R ¹)	R-125/143a /290/22 (42/6/2/50)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₃ + C ₃ H ₈ + CHClF ₂ (SAO)	850	0.02	2
1	A1 / A1	R-416A (GF)	R-134a/124/600 (59/39.5/1.5)	CF ₃ CH ₂ F+ CF ₃ CHClF+ C ₄ H ₁₀ (SAO)	950	0.009	2
1	A1 / A1	R-422A (GF)	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	CF ₃ CHF+CF ₃ CH ₂ F+ CH(CH ₃) ₃	2230	0	2
1	A1 / A1	R-422D (GF)	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F+ CH(CH ₃) ₃	2530	0	2
1	A1 / A1	R ¹) (GF)	R-125/290/218 (86/5/9)	CF ₃ CHF ₂ + C ₃ H ₈ + C ₃ F ₈	3 920	0	2
1	A1 / A1	R ¹) (GF)	R-134a/227 (52.5/47.5)	CF ₃ CH ₂ F+ CF ₃ CHF ₂	1 940	0	2
1	A1 / A1	R-417A (GF)	R-125/134a/600 (46.6/50/3.4)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F+ C ₄ H ₁₀	1 950	0	2
1	A1/A1	R-417* (GF)	R-125/134a/600 (79/18,25)	CF ₃ CHF ₂ + CF ₃ CH ₂ F+ C ₄ H ₁₀	2450	0	2
1	A1/A1	R-424A	R-125/134a/600a/600/601a	CHF ₂ CF ₃ + CH ₂ FCF ₃ +C ₄ H ₁₀	2440	0	1



Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
		(GF)	(50,5/47/0,9)	+C4H10+C5H12			
1	A1/A1	R-426A (GF)	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,4)	CH2FCF3+ CHF2CF3+C4H10 +C5H12	1508	0	1
1	A1/A1	R-428A (GF)	R-125/143a/600a/290 (77,5/20//1,4)	CHF2CF3+ CH3CF3+ C4H10+C3H8	3607	0	1
1	A1/A1	R-434A (GF)	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16,1)	CHF2CF3+ CH3CF3+ CH2FCF3+ C4H10	3238	0	1
1	A1/A1	R-427A (GF)	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	CH2F2+CF3 CHF2+CF3 CH3+CF3CH2F	1800	0	1
1	A1/A1	R-437A (GF)	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/0,1)	CHF2CF3+ CH2FCF3+ CH(CH3)3+ CH3CH2CH2 CH2CH3	1085	0	2
2	A1 / A2	R-413A (GF)	R-218/134a/600a (9/88/3)	C3F8+ CF3CH2F+ CH(CH3)3	1770	0	1
2	A1/A2	R-406A (GF)	R-218/142b/600a (55/41,5)	CHClF2+ CCIF2CH3+ CH(CH3)3 (SAO)	1560	0.057	1
2	A1 / A2	R-411A	R-22/152a/1270 (87.5/11/1.5)	CHClF2+ CHF2CH3+ C3H6 (SAO)	1 330	0.048	1
2	A1 / A2	R-411B	R-22/152a/1270 (94/3/3)	CHClF2+ CHF2CH3+ C3H6 (SAO)	1 410	0.052	1
2	A1 / A2	R-412A	R-22/218/142b (70/5/25)	CHClF2+C3F8+CCIF2CH3 (SAO)	1850	0.055	1
2	A1 / A2	R ¹) (GF)	R-125/134a/152a/RE170 (67/15/15/3)	CHF2CH3+ CH2F+CF3+ CH3CHF2+ CH3OCH3	2421	0	2
2	A2	R-32 (GF)	Difluorometano	CH2F2	650	0	1
2	A2	R-141b	1,1-Dicloro-1-fluoretano	CCl2FCH3 (SAO)	600	0.11	2
2	A2	R-142b	1-Cloro-1,1-difluoretano	CCIF2CH3 (SAO)	1 800	0.065	1
2	A2	R-143a (GF)	1,1,1-Trifluoretano	CF3CH3	3 800	0	1
2	A2	R-152a (GF)	1,1-Difluoretano	CHF2CH3	140	0	1
2	A2	R-160	Cloruro de etilo	CH3CH2Cl (SAO)	*	0	1
2	B1	R-21	Diclorofluorometano	CHCl2F (SAO)	*	0	1
2	B1	R-123	2,2-Dicloro-1,1,1-trifluoretano	CF3CHCl2 (SAO)	90	0.02	2
2	B1	R-764	Dióxido de azufre	SO2	*	0	1



Clasificación		Refrigerante 2) Nº	DENOMINACIÓN (composición = % peso)	Fórmula	Potencial de calentamiento atmosférico 6) PCA 100	Potencial agotamiento de la capa de ozono 7) PAO	Clasificación según: 8) PED
Grupo L	Grupo seguridad						
2	B2	R-30	Cloruro de metileno	CH ₂ Cl ₂ (SAO)	9	–	2
2	B2	R-40	Cloruro de metilo	CH ₃ Cl (SAO)	*	0	1
2	B2	R-611	Formiato de metilo	C ₂ H ₄ O ₂	*	0	1
2	B2	R-717	Amoniaco	NH ₃	0	0	1
2	B2	R-1130	1,2-Dicloroetileno	CHCl = CHCl	*	0	1
3	A3	R-50	Metano	CH ₄	21	0	1
3	A3	R-170	Etano	C ₂ H ₆	3	0	1
3	A3	R-290	Propano	C ₃ H ₈	3	0	1
3	A3	R-600	Butano	C ₄ H ₁₀	3	0	1
3	A3	R-600a	Isobutano	CH(CH ₃) ₃	3	0	1
3	A3	R-1150	Etileno	CH ₂ = CH ₂	3	0	1
3	A3	R-1270	Propileno	C ₃ H ₆	3	0	1
3	A3	R-E170	Dimetileter	CH ₃ OCH ₃	*	0	1

- (SAO) contiene sustancias reguladas por el **Reglamento (CE) 1005/2009**, sobre sustancias que agotan la capa de ozono
- (GF) contiene únicamente sustancias reguladas por el **Reglamento (CE) 842/2006** ¿? sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero

LIBRO DE REGISTRO DE REFRIGERANTES HCFC REGENERADOS

Nombre, CIF y número de registro de la empresa frigorista

Nombre, CIF y número de registro del gestor de residuos

Fecha	Refrigerante			Empresa suministradora		Servicio que ha efectuado la regeneración		Comentarios
	Tipo	Cantidad Kg	Nº lote	CIF	Nombre	CIF	Nombre	

.....

LIBRO DE REGISTRO DE REFRIGERANTES HCFC RECICLADOS

Nombre, CIF y número de registro de la empresa frigorista

Nombre, CIF y número de registro del gestor de residuos

Fecha	Refrigerante			Origen		Comentarios
	Tipo	Cantidad Kg	Nº botella	NIF/CIF	Nombre	

.....

Por su parte en el caso de instalaciones frigoríficas de transporte refrigerado se recomienda seguir el siguiente modelo de libro de registro que consta en el Anexo VII del Real Decreto 115/2017. El control de fugas periódico en el caso del transporte refrigerado sólo será obligatorio conforme al Rg 517/2014 para camiones y remolques frigoríficos (vehículos homologados como N2, N3 y que tienen una masa máxima autorizada superior a 3500 Kg). En el de furgonetas y otros vehículos dedicados al transporte refrigerado con una masa máxima autorizada inferior 3500 y, por lo tanto, homologados como N1, no será obligatorio llevar a cabo un control de fugas periódico aunque sí que es recomendable. En cualquier caso la instalación, otras operaciones de mantenimiento que impliquen la apertura del circuito que contiene el gas refrigerante, la recuperación y desmontaje si que deberán realizarse por profesionales debidamente certificados conforme al Real Decreto 115/2017.

ANEXO VII

Libro de registro de sistemas de refrigeración para vehículos de transporte refrigerado

1. CARACTERÍSTICAS DEL TITULAR DEL VEHÍCULO Y DE LA EMPRESA HABILITADA

TITULAR DEL VEHÍCULO:
DIRECCIÓN:
MATRICULA DEL VEHÍCULO:
EMPRESA HABILITADA ENCARGADA DE LA INSTALACIÓN:
DIRECCIÓN:

2. PUESTA EN SERVICIO:

Fecha de puesta en servicio

En _____ a _____ de _____ de _____

Por la empresa frigorista

Por el titular del vehículo

Firma y sello

Firma y sello

Carga inicial de refrigerante:

Tipo de gas

Cantidad

3. CONTROLES DE FUGAS PERIÓDICOS (1)

FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	
FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	
FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	
FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	
FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	
FECHA:	FUGA DETECTADA <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No
EMPRESA HABILITADA:	

(1) La frecuencia mínima viene establecida en el reglamento 517/2014

4. SISTEMA DE DETECCIÓN DE FUGAS

¿Dispone de sistema de detección? Sí. No.

Tipo de sistema de detección:

5. REPOSICIONES POSTERIORES

TIPO DE GAS	CANTIDAD ANADIDA:	Kg.	FECHA:
MOTIVO:			
<input type="checkbox"/> Modificación de la instalación / Cambio de Refrigerante. <input type="checkbox"/> Rotura componente o avería <input type="checkbox"/> Fuga detectada en control periódico de fugas <input type="checkbox"/> Otros. (Especificar)			
EMPRESA HABILITADA QUE REALIZA LA REPOSICIÓN:			
PROCEDENCIA:			
NUEVO REGENERADO		REUTILIZADO	
En caso de reutilización, ¿se adjunta análisis? <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No.			
Suministrador:			

TIPO DE GAS	CANTIDAD AÑADIDA:	Kg.	FECHA:
MOTIVO:			
<input type="checkbox"/> Modificación de la instalación / Cambio de Refrigerante. <input type="checkbox"/> Rotura componente o avería <input type="checkbox"/> Fuga detectada en control periódico de fugas <input type="checkbox"/> Otros. (Especificar)			
EMPRESA HABILITADA QUE REALIZA LA REPOSICIÓN:			
PROCEDENCIA:			
NUEVO		REUTILIZADO	
REGENERADO			
En caso de reutilización, ¿se adjunta análisis? <input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No.			
Suministrador:			

CANTIDAD RETIRADA: Kg. FECHA:

MOTIVO:

¿Entregado a GESTOR DE RESIDUOS? (1)

Sí.

No.

EMPRESA

MOTIVO

FECHA DE ENTREGA

DESTINO DEL REFRIGERANTE

(1) Márquese lo que proceda.

Serán aceptables otras hojas de registro que recojan al menos todos los datos de este modelo de hoja de registro que consta en el Anexo VII del Real Decreto 115/2017. Además no será necesario que se lleve la hoja registro en el vehículo sino que será admisible que lleve una fotocopia de la misma y el original se guarde en alguna sede de la empresa.

A continuación se incluyen las siguientes aclaraciones a algunos campos de esta hoja de registro:

- Los campos “Titular del vehículo”, “Dirección”, “Matrícula del vehículo”, a veces no son conocidos en el momento de la instalación o montaje por ello donde figura “Fecha de puesta en servicio”, se puede indicar en su lugar la Fecha de control de fugas inicial, la cual se realiza una vez que el vehículo ya está matriculado y se conoce el cliente final
- Donde se indica “Firma y sello” por el titular del vehículo se podrá firmar por el propio conductor en el caso que no sea el propietario del vehículo