



# **NOVEDADES DEL REAL DECRETO 552/2019, REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS**

**ALICIA HUERGA**

DEPARTAMENTO TÉCNICO

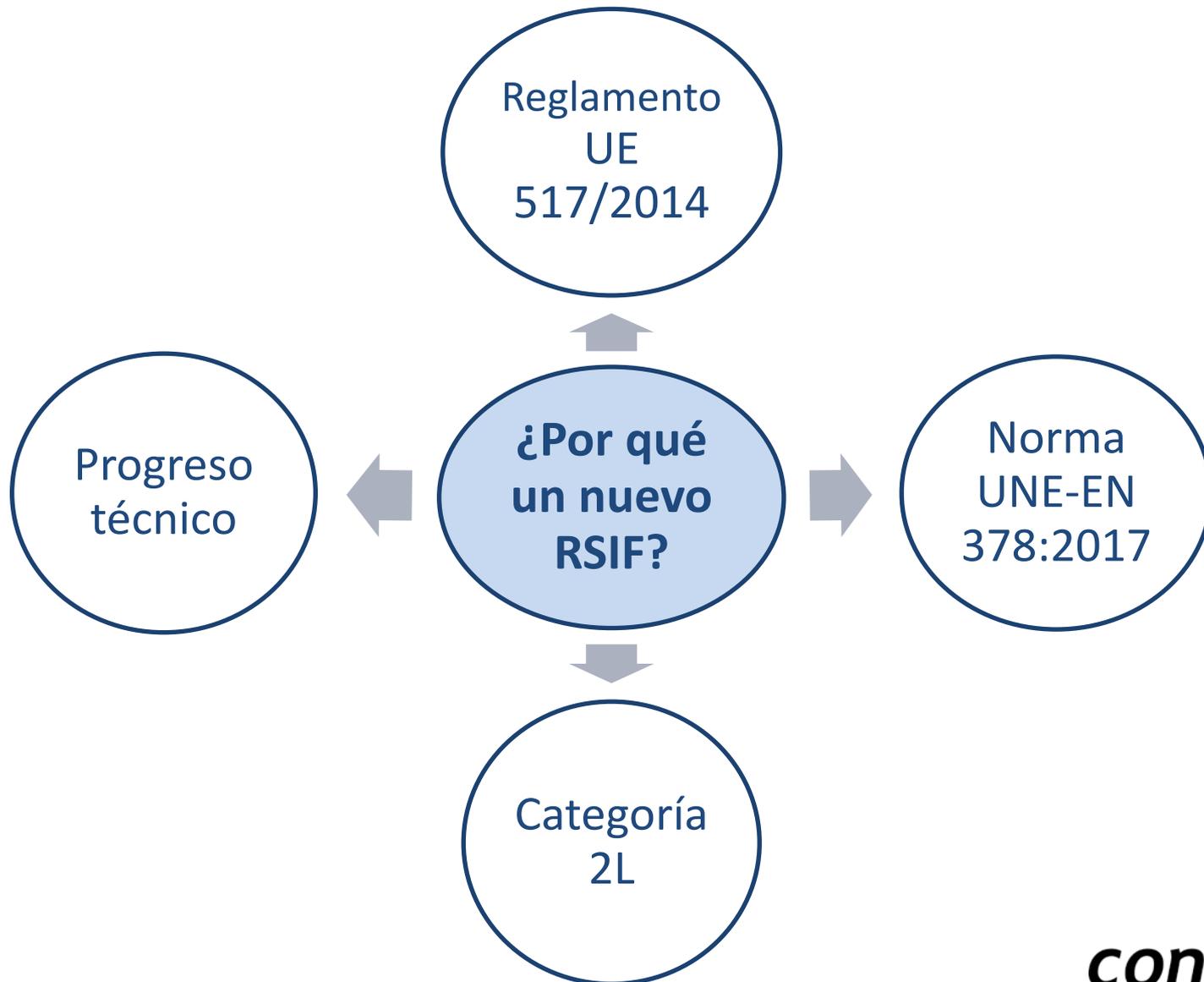
Badajoz, 23 de enero de 2020.



# ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- PARTES DEL REAL DECRETO 552/2019
- DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- ARTICULADO DEL REGLAMENTO
- ITCs

# INTRODUCCIÓN



# PARTES DEL REAL DECRETO

- ARTÍCULO ÚNICO
- 1 DISPOSICIÓN ADICIONAL → GUÍA TÉCNICA
- 6 DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA → ~~RD 138/2011~~
- 3 DISPOSICIONES FINALES
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS (RSIF)
  - 32 ARTÍCULOS
  - 3 DISPOSICIONES ADICIONALES
  - 21 INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

ENTRADA EN VIGOR.

**2 DE ENERO DE 2020**

**\*\*Instalaciones nuevas que usen A2L →  
25 de octubre de 2019**

## DT 1ª. INSTALACIONES EXISTENTES.

- INSCRITAS en el registro, en materia de industria, de la CA.

↳ Les aplica el nuevo RSIF

Mantenimiento  
Reparación  
Funcionamiento  
Control de fugas  
Recuperación y reutilización de refriger.  
Gestión de residuos

- NO INSCRITAS

Antigüedad  
Pérdida de documentación  
Registro de agricultura  
Antiguos censos de industria  
Etc...

↳ Titular: 3 años (02/01/2023), para presentar:

### **INSTALACIONES NIVEL 1 o 2** (realizadas por empresas de nivel 1)

- Declaración responsable del titular o usuario.
- Informe de la EI suscrito por instalador habilitado en el que se describa la inst. y se acompañen cálculos y planos.
- Certificado de inspección de un OC si la carga de refriger. > 50 ton eq de CO<sub>2</sub>.

### **INSTALACIONES NIVEL 2**

- Declaración responsable del titular o usuario.
- Informe del técnico titulado competente en el que se describa la inst. y se acompañen cálculos y planos.
- Certificado de inspección de un OC.
- Contrato de mantenimiento con Empresa habilitada.

Si no se presenta la documentación → Infracción Grave → Multa hasta 6.000.000 €

## DT 2ª. REVISIONES E INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INST. EXISTENTES.

- **Serán revisadas e inspeccionadas según:**
  - Las exigencias técnicas → ITC con las que fueron realizadas.
  - Periodicidad y criterios → IF-14 e IF-17 del nuevo RSIF.
- **Primera revisión e inspección:**
  - A partir de la última inspección periódica realizada, o
  - Desde la fecha de la puesta en servicio de la inst. frigorífica.

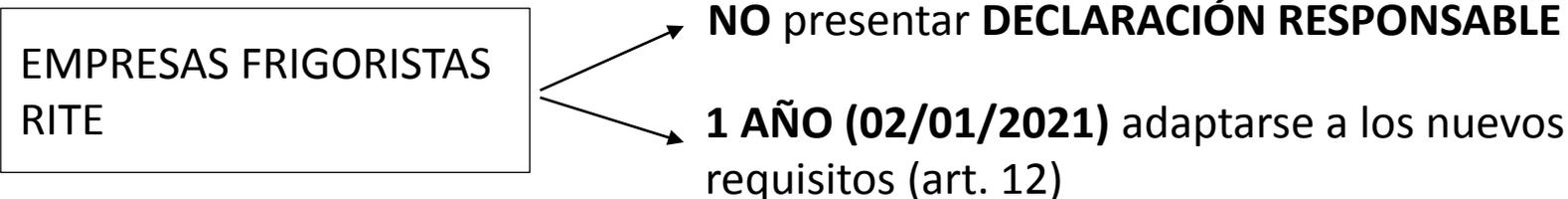
## DT 3ª. INSTALACIONES EN EJECUCIÓN.

- Deberán acreditarlo (solicitud de licencia de obra, licencia de obra, proyecto de ejecución visado)
- **Plazo máximo de 2 años** (02/01/2022) durante los cuales se podrán poner en servicio rigiéndose por las anteriores disposiciones.
- No obstante, los titulares podrán acogerse a las prescripciones de este RD.

## DT 4ª. OC HABILITADOS ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DE ESTE RD.

- Plazo de **18 meses (02/07/2021)** para estar acreditados y habilitados según la normativa que se aprueba en el presente RD.

## DT 5ª. EMPRESAS PREVIAMENTE HABILITADAS.

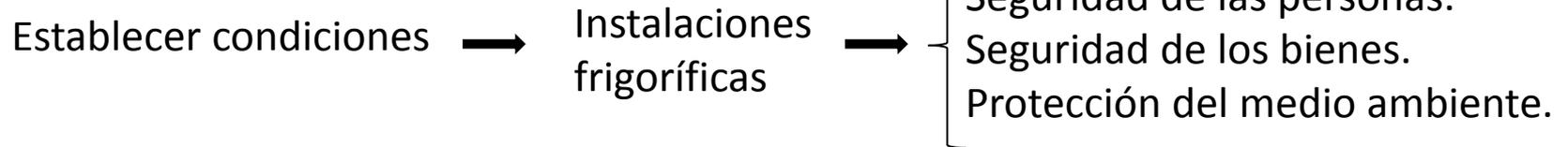


## DT 6ª. INSTALADORES FRIGORISTAS HABILITADOS.

Pueden seguir trabajando, siempre que no se les retire por sanción u otra causa justificada.

# RSIF

- OBJETO (Art.1)



- ÁMBITO DE APLICACIÓN (Art.2)

Instalaciones frigoríficas de **nueva construcción**, así como **ampliaciones, modificaciones y mantenimiento** de éstas y de las ya existentes.

Aplicar art.  
21.6

- a) Inst. por absorción BrLi-Agua
- b) Sistemas de refriger. NO compactos con carga < a:
  - 2,5 kg refriger. grupo L1
  - 0,5 kg refriger. grupo L2 (A2L, resultado de aplicar el factor 1,5 a  $m_1$ . Refrigerantes con velocidad de combustión inferior → poca probabilidad de ignición)
  - 0,5 kg refriger. grupo L3

$m_1 = LII * 4m^3$  factor tope (Tabla B, apéndice 1, IF 04)

# RSIF

## Quedan excluidos

- a) Inst. de transportes aéreos, marítimo y terrestre.
- b) Sistemas secundarios utilizados en inst. de climatización para bienestar térmico.
- c) Sistemas de refrigeración compactos con carga < a:
  - 2,5 kg refrigerante grupo L1
  - 0,5 kg refrigerante grupo L2 (A2L, resultado de aplicar el factor 1,5 a  $m_1$ )
  - 0,5 kg refrigerante grupo L3

La exclusión de los sistemas (2b y 3c) no significa que el conjunto de la instalación esté excluido de la aplicación de este Reglamento en cuanto a:

- Condiciones de diseño
- Seguridad
- Comunicación a la administración

La instalación de sistemas indirectos cerrados cuyo circuito 1º esté formado por equipos compactos y cuyo circuito 2º utiliza sólo agua como fluido caloportador sin que el instalador manipule el circuito refrigerante → IF-20

# RSIF

- REFRIGERANTES (Art.4)**

Simplificado:

**L1** – Alta seguridad

**L2** – Media seguridad

**L3** – Baja seguridad

**A2L:**

R-32; R-143a; R-1234yf; R-1234ze; R-444A; R-444B; R-445A; R-446A; R-447A; R-451A; R-451B; R-452B; R-454A; R-454B; R-454C y R-455A.

		Baja toxicidad	Alta toxicidad
Incremento riesgo - inflamabilidad ↓	Sin propagación de llama	A1	B1
	Baja inflamabilidad	A2L	B2L
	Media inflamabilidad	A2	B2
	Alta inflamabilidad	A3	B3
		→ →	Incremento riesgo - toxicidad

Refrig. A2L, de mayor seguridad, mismas características, pero la velocidad de combustión < a 10 cm/s → poca probabilidad de ignición

En industria alimentaria, si se utilizan refriger. tóxicos, se garantizará que si hay fuga sea detectada automáticamente.

# RSIF

## • CLASIFICACIÓN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN (Art.6)

### SEGÚN MÉTODO DE EXTRACCIÓN O CESIÓN DE CALOR AL MEDIO A TRATAR:

- **Sist. directos:** cuando el evaporador o el condensador del sistema de refrigeración está en contacto directo con el medio que se enfría o calienta **o sistemas en los que el fluido de transferencia de calor está en contacto directo con partes del circuito primario que contienen refrigerante y el circuito secundario está abierto a un espacio ocupado.**
- **Sist. indirectos:** cuando el evaporador o el condensador del sistema de refrigeración, situado fuera del local en donde se extrae o cede calor al medio a tratar, enfría o calienta un fluido secundario que se hace circular por unos intercambiadores para enfriar o calentar el medio citado, **sin contacto directo del fluido secundario con el medio a enfriar o calentar.**

### SEGÚN SU EMPLAZAMIENTO:

- **Tipo 1:** todas las partes que contienen refrigerante situados en un espacio ocupado.
- **Tipo 2:** con los compresores, recipientes y condensadores situados en una sala de máquinas no ocupada o al aire libre. Enfriadores, tuberías y las válvulas pueden estar situados en espacios ocupados.
- **Tipo 3:** todas las partes que contienen refrigerante situadas en una sala de máquinas no ocupada o al aire libre.
- **Tipo 4:** todas las partes que contienen refrigerante están situadas en el interior de una envolvente ventilada.

# RSIF

## CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES SEGÚN SU ACCESIBILIDAD (Art.7)

### CATEGORÍA A

#### ACCESO GENERAL

(No es necesario conocer las precauciones de seguridad)



### CATEGORÍA B

#### ACCESO SUPERVISADO

(Algunas personas deben conocer las precauciones de seguridad)



### CATEGORÍA C

#### ACCESO AUTORIZADO

(Todas las personas deben conocer las precauciones de seguridad)



Las salas de máquinas específicas, las cámaras frigoríficas y las azoteas con acceso restringido o en propiedades privadas totalmente en el exterior en las que se instalen únicamente equipos compactos, no se considerarán como locales a los efectos de establecer la carga máxima de refrigerante en las instalaciones frigoríficas.

# RSIF

## • CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS (Art.8)

**NIVEL 1.** Inst. formadas por:

- uno o varios sistemas frigoríficos independientes entre sí con una **Peic** por cada sistema  **$\leq 30$  kW siempre** que la  **$\sum Peicf$ , de todos los sistemas,  $\leq 100$  kW**, o
- por equipos **o sistemas** compactos de cualquier potencia, **con condensador incorporado (no remoto)**, siempre que se trate de unidades enfriadoras de agua, de fluidos secundarios, bombas de calor, etc. , o que formen parte de las mismas
- que en ambos casos utilicen refrigerantes L1, y
- que no refrigeren cámaras de atmósfera artificial de cualquier volumen.

**NIVEL 2.** Inst. formadas por:

- uno o varios sistemas frigoríficos independientes entre sí con una **Peic  $>30$  kW** en alguno de los sistemas, **o que  $\sum Peicf > de 100$  kW**, o
- que enfríen cámaras de atmósfera artificial, o
- que utilicen refrigerantes L2 y L3

## ¿Cómo sabemos si se trata de una sola o de dos instalaciones distintas?

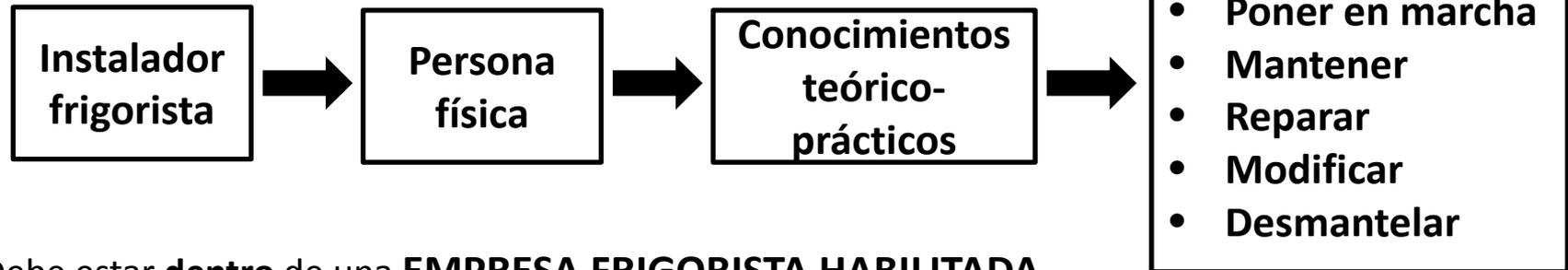
Diferentes sistemas de refrigeración configuran la misma instalación frigorífica cuando tienen en común:

- a) Equipos ubicados en una misma sala de máquinas o que atienden a un mismo espacio, cómo cámaras frigoríficas, salas de proceso, etc.
- b) Circuito de condensación.

Cuando para la condensación de un sistema, empleado en baja temperatura, se utilice un fluido refrigerado por otro sistema diferente que trabaja a más alta temperatura, se considerará que todo el conjunto constituye una única instalación funcional independientemente de los refrigerantes utilizados. Por consiguiente, los sistemas que trabajen en cascada forman una sola instalación.

# RSIF

## • PROFESIONALES HABILITADOS (Art.9)



Debe estar dentro de una **EMPRESA FRIGORISTA HABILITADA**.

Debe poder acreditar ante la Administración competente una de las siguientes situaciones:

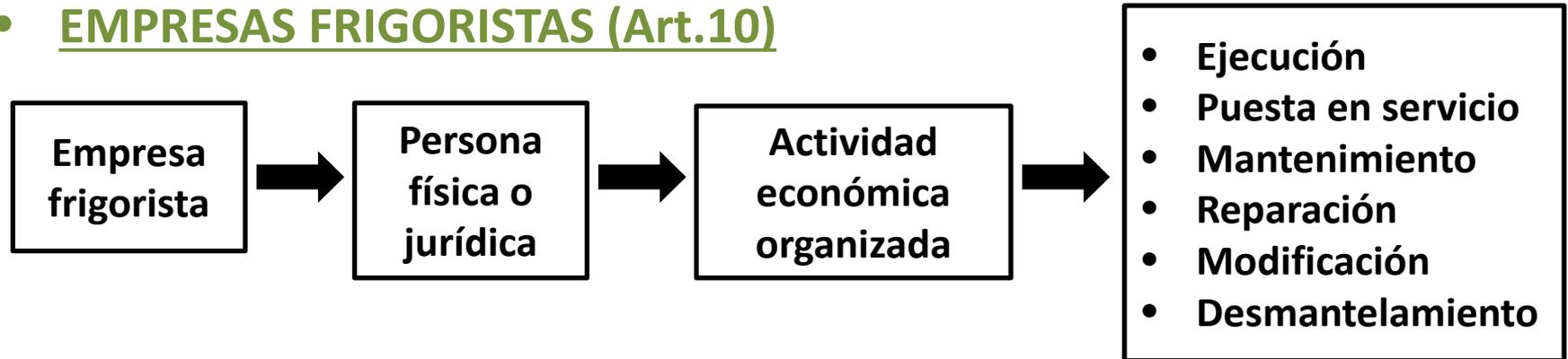
- a) Disponer de un título universitario.
- b) Disponer de un título de formación profesional o de un certificado de profesionalidad.
- c) Tener reconocida una competencia profesional adquirida por experiencia laboral.
- d) Tener reconocida la cualificación profesional de instalador frigorista adquirida en otro u otros Estados Miembros de la Unión Europea**
- e) Poseer una certificación otorgada por entidad acreditada para la certificación de personas.**

Los instaladores que dispongan de habilitación profesional en instalaciones térmicas de edificios podrán realizar las actividades de instalación, mantenimiento, reparación y desmantelamiento de las instalaciones frigoríficas que formen parte de una instalación térmica incluida en el ámbito del RITE.

Refrigerantes fluorados → RD 115/2017

# RSIF

- EMPRESAS FRIGORISTAS (Art.10)



12. Se considera empresa frigorista automantenedora aquella que, únicamente, conserva y mantiene sus propias instalaciones. **Las empresas frigoristas automantenedoras deberán cumplir lo establecido en el presente artículo y serán inscritas en el Registro Integrado Industrial.**

13. En el caso de instalaciones frigoríficas que formen parte de una instalación térmica incluida en el ámbito de aplicación del RITE, podrán ser realizadas por empresas instaladoras o mantenedoras acreditadas según lo establecido en el RITE, quedando sujetas a las obligaciones específicas indicadas en el art. 14 del RSIF.

14. **La empresa instaladora frigorista habilitada no podrá facilitar, ceder o enajenar certificados de instalación no realizados por ella misma.**

## • ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE LAS EMPRESAS FRIGORISTAS (Art.11)

- EMPRESAS FRIGORISTAS  
- EMPRESAS RITE

- EJECUCIÓN
- MANTENIMIENTO
- REPARACIÓN
- MODIFICACIÓN
- DESMANTELAMIENTO

SÓLO podrán actuar en instalaciones correspondientes al nivel para el que se encuentren habilitadas o instalaciones de un nivel inferior.

### **EXCEPCIÓN!**

Los equipos que utilicen fluidos de la clase de seguridad **A2L** podrán ser instalados, mantenidos y desmontados por empresas frigoristas N1 y por empresas instaladoras o mantenedoras RITE, siempre que se cumplan:

- ✓ La instalación no tenga ningún sistema con una Peic > 30 kW,
- ✓ La  $\sum Peic_f$ , de todos los sistemas,  $\leq 100$  kW y no enfría ninguna cámara de atmosfera artificial.
- ✓ Disponer de los medios técnicos necesarios para este grupo de refrigerantes (IF-13)

# RSIF

## • REQUISITOS DE LAS EMPRESAS FRIGORISTAS (Art.12)

### NIVEL 1

- Documentación empresa frigorista/ persona jurídica, estar constituida legalmente.
- Como mínimo, en plantilla, un instalador frigorista habilitado a lo largo de toda la vida de la empresa.
- Si la cualificación individual la ostenta un socio, es admisible
- SRC = 300.000 €
- Plan de gestión de residuos e Inscripción pequeño productor de residuos
- Medios técnicos IF-13

### NIVEL 2

- Documentación empresa frigorista/ persona jurídica, estar constituida legalmente.
- Como mínimo, en plantilla, un técnico titulado y un instalador frigorista habilitado a lo largo de toda la vida de la empresa.
- Si la cualificación individual la ostenta un socio, es admisible
- SRC = 900.000 €
- Plan de gestión de residuos e Inscripción pequeño productor de residuos
- Medios técnicos IF-13

# RSIF

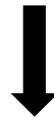
## • OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS FRIGORISTAS (Art.13)

- ✓ Ejercer la actividad cumpliendo el RSIF.
- ✓ Llevar un REGISTRO de las instalaciones. (disponible para la CCAA)
- ✓ Rellenar boletín de revisión y actas de las revisiones periódicas de los equipos a presión.
- ✓ Complimentar el libro de registro, se firmará y sellará.
- ✓ Productores de residuos → ALTA pequeño productor de residuos peligrosos → contratar gestor de residuos.
- ✓ Entregar manual o tabla de instrucciones para su correcto servicio y actuación en caso de avería.
- ✓ Para instalaciones de N2, [Excepción art.11], si han sido llevadas a cabo por empresa frigorista N1 o del RITE, ésta deberá informar:
  - Por escrito al usuario de las precauciones que tiene que cumplir por utilizar este tipo de refrigerantes, (sustituible por el manual de servicio del fabricante en español si este incluye la información apropiada)
  - La obligación de llevar un mantenimiento regular con la empresa instaladora.

# RSIF

- **OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS RITE (Art.14)**

- ✓ Lo contemplado en los art. 13 y 15.
- ✓ Contar con personal, medio técnicos, garantías financieras y materiales.
- ✓ Plan de Gestión de Residuos.
- ✓ Registro de instalaciones → Registro previsto en el RITE



**SE SOLUCIONA EL DOBLE REGISTRO!**

# RSIF

- **RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA FRIGORISTA (Art. 15)**

EJECUCIÓN	MANTENIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Componentes y materiales adecuados.</li><li>➤ Realizar y certificar pruebas de presión y estanqueidad parciales y totales.</li><li>➤ Verificar el estado de los elementos de seguridad.</li><li>➤ Colocar cartel de seguridad.</li><li>➤ Entregar la documentación al titular.</li><li>➤ Anotar las intervenciones en el libro de registro de la inst.</li><li>➤ Actualizar libro de registro de gestión de refrigerantes.</li><li>➤ Las soldaduras → personal acreditado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Actualizar el registro con los contratos de mantenimiento en vigor.</li><li>➤ Verificar el estado de los elementos de seguridad.</li><li>➤ Informar por escrito al usuario de las deficiencias detectadas.</li><li>➤ Complimentar y actualizar el libro de registro.</li><li>➤ Justificar documentalmente cambios de la inst.</li><li>➤ Realizar y certificar pruebas de presión y estanqueidad parciales y totales, y control de fugas.</li><li>➤ Recuperación de refrigerantes y entrega al gestor.</li><li>➤ Actualizar libro de registro de gestión de refrigerantes.</li><li>➤ Las soldaduras → personal acre</li></ul>

# RSIF

- **OBLIGACIONES DE LOS TITULARES (Art.18)**

- ✓ Contratar el mantenimiento y las revisiones periódicas de las instalaciones (incluidas control de fugas), **excepto si se constituye como empresa automantenedora**
- ✓ Cuando se trate de instalaciones N2 que utilicen refrigerantes L2 y L3 → SRC de 500.000 €.

## **EXCEPTO!!!**

Instalaciones con refrigerantes A2L, que no sobrepasen los límites máx de carga conforme a las tablas A y B (IF04) y que no requieran medidas de protección específicas según el análisis de riesgos, distintas a las medidas adicionales incluidas en el Ap. 4 (IF04).

Si el titular tuviese contratada una póliza general de RC, que cubriese el ejercicio de su actividad, en dicha póliza se deberá indicar expresamente que la misma cubre también la responsabilidad derivada de la instalación frigorífica.

- ✓ Mantener al día el libro registro de la instalación
- ✓ **Mantener en buen estado el Manual de Servicio. Estará en lugar visible.**
- ✓ Certificado de la inst. eléctrica firmado por el instalador de **Baja Tensión.**
- ✓ Los titulares de las inst. N2 → contrato de mantenimiento con una empresa frigorista de su nivel **o con una empresa instaladora de N1/RITE que satisfaga los requisitos exigibles para la clase A2L, en caso de usar estos refrigerantes.**

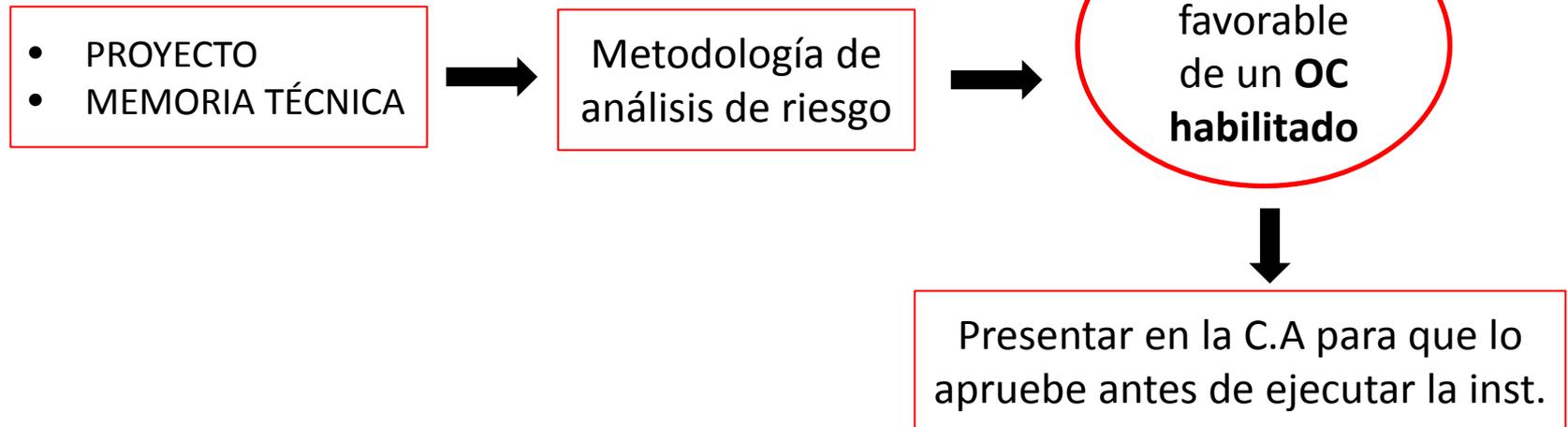
# RSIF

- REQUISITOS MÍNIMOS DE LAS INSTALACIONES (Art.19)

Las instalaciones deben proporcionar las condiciones mínimas que son exigibles para preservar la **seguridad de las personas y los bienes de acuerdo a:**

- Las prescripciones del presente reglamento.

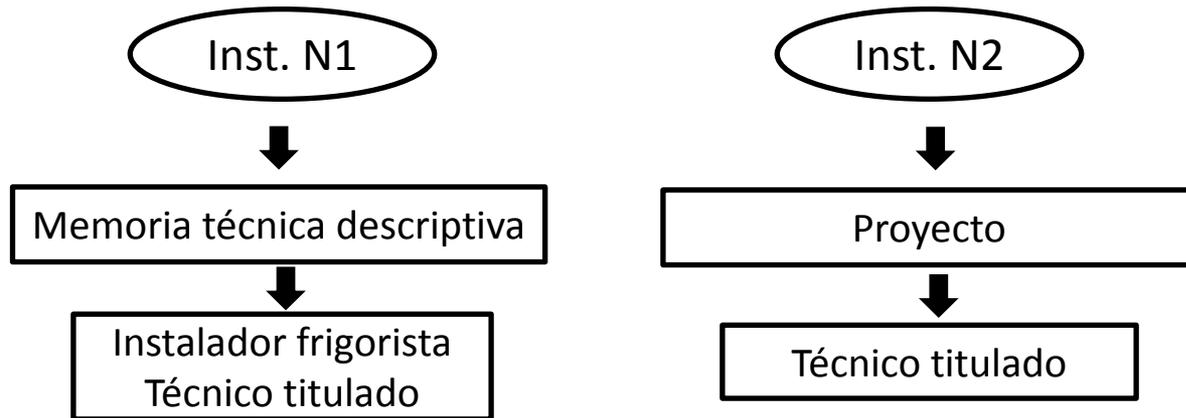
- Mediante **soluciones alternativas** que proporcionen un nivel de seguridad y **prestaciones equiparables** a las establecidas justificado debidamente en la memoria técnica o proyecto.



# RSIF

- **DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES (Art.20)**

- ✓ **Los equipos compactos**, sea cual sea el refrigerante que utilicen, deberán disponer, cuando sea de aplicación, de un **Certificado de Conformidad como conjunto** en relación con el RD 709/2015 (requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión)
- ✓ Documentación técnica previa a la ejecución de las inst.:



**¡EXCEPCIÓN!**

Las inst. con A2L que puedan ser realizadas por empresas instaladoras N1/RITE sólo precisarán una **memoria** y la **documentación detallada en el art.21.**

- **COMUNICACIÓN DE INSTALACIONES (Art.21)**

Finalizada la instalación y antes de la puesta en servicio, el **TITULAR** presentará a la CA:

INSTALACIONES N1	INSTALACIONES N2
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Memoria técnica</u> de la inst.</li> <li>➤ <u>Certificado de la inst.</u> (Empresa frigorista/RITE)</li> <li>➤ <u>Certificado inst. eléctrica, que incluya la parte de la inst. frigorífica, firmado por instalador de BT.</u></li> <li>➤ <u>Declaraciones de conformidad de los equipos a presión y del sistema de tuberías (RD 709/2015)</u></li> <li>➤ <u>Declaraciones de conformidad CE de la inst. como conjunto cuando se trate de equipos compactos (RD 709/2015)</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>Proyecto</u> de la inst.</li> <li>➤ <u>Certificado técnico de la dirección de obra.</u></li> <li>➤ <u>Certificado de la inst. (Empresa frigorista y director de la instalación)</u></li> <li>➤ <u>Certificado inst. eléctrica, que incluya la parte de la inst. frigorífica, firmado por instalador de BT.</u></li> <li>➤ <u>Declaraciones de conformidad de los equipos a presión y del sistema de tuberías (RD 709/2015)</u></li> <li>➤ <u>Declaraciones de conformidad CE de la inst. como conjunto cuando se trate de equipos compactos (RD 709/2015).</u></li> <li>➤ Copia de la póliza del SRC.</li> <li>➤ Contrato de mantenimiento. (Si es automantenedora NO)</li> </ul>

La CA podrá sustituir esta comunicación por una **DECLARACIÓN RESPONSABLE** en la que se indique que se dispone de toda la documentación.

- ✓ **Para inst. N2**, que usen **A2L**, que no tengan **ningún sistema** con una **Peic > 30 kW**, o la  $\Sigma$  **Peicf, de todos los sistemas,  $\leq 100$  kW** y que **no enfríen ninguna cámara de atmosfera artificial**, si han sido llevadas a cabo por **empresas N1 o del RITE**:

**1) Memoria técnica de la instalación ejecutada**, firmada por instalador frigorista o técnico titulado competente, facilitando por escrito al usuario información detallada de los equipos.

Adjuntará documento del cálculo justificativo de que la instalación cumple con las exigencias del RSIF, firmado por el instalador o por técnico titulado cuando no se superen los límites de carga según las tablas A y B (Apéndice 1-IF04) o por un técnico titulado si se superan los límites de carga o se requiere hacer análisis de riesgo.

**2) “Análisis de riesgo”** de la instalación, cuando no se cumplan los criterios del 1). En este caso la instalación la realizará una empresa N2.

**3) Certificado de la empresa frigorista**, firmado por su representante legal

**4) Certificado de la instalación suscrito por la empresa frigorista** (IF-10).

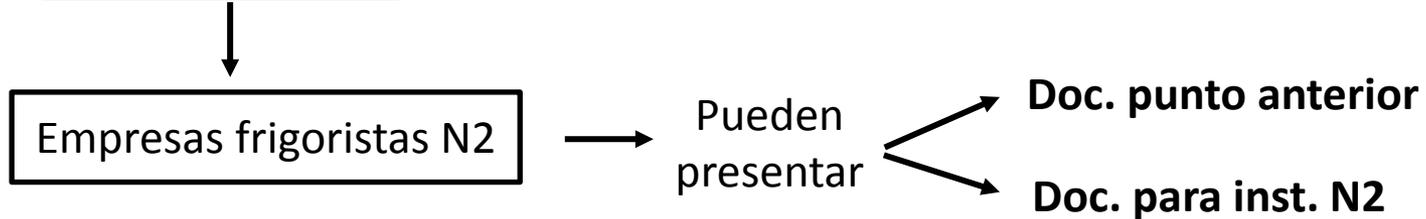
**5) Certificado de instalación eléctrica**, firmado por un instalador en BT.

**6) Declaraciones de conformidad de los equipos a presión** y del sistema de tuberías

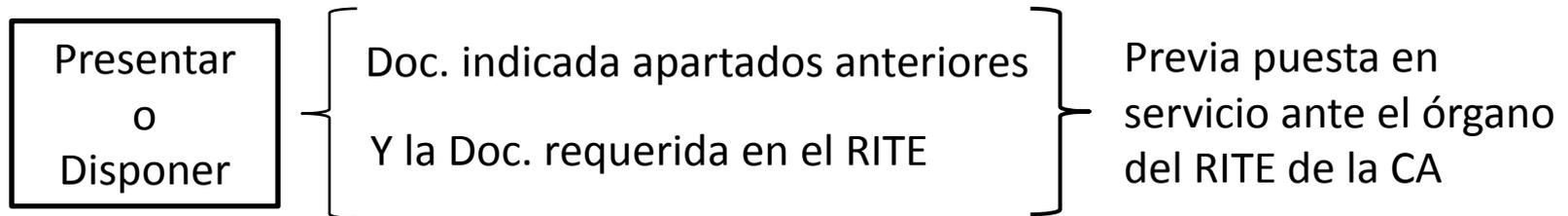
**7) Declaraciones de conformidad CE de la instalación como conjunto**, cuando se trate de equipos compactos

**8) Contrato de mantenimiento** (Automantenedora NO)

- ✓ Para instalaciones N2 (como el punto anterior)



- ✓ Para instalaciones de climatización (incluidas en este Reglamento)



✓ No será necesario presentar la documentación para:

- Los sistemas no compactos con carga inferior a:
- Las inst. por absorción que utilizan BrLi-Agua.

2,5 kg L1
0,5 kg L2
1,5 * m <sub>1</sub> kg A2L
0,5 kg L3

No obstante, la empresa frigorista que realice la inst. deberá entregar al titular del sistema o instalación:

- Un certificado en el que figuren los datos de la empresa instaladora, el fabricante, modelo, año, número de fabricación etc.. (modelo en el libro registro, IF-10)
- Manual de instrucciones.
- En las inst. por absorción con Br Li-Agua, además, la empresa instaladora frigorista entregará la justificación documentada de la idoneidad de las soluciones adoptadas desde el punto de vista energético (solución con menor coste energético).

Deberán satisfacer las exigencias establecidas en la reglamentación vigente relativa a equipos a presión (diseño, fabricación, protección y documentación que debe acompañar a dichos equipos).

- ✓ **Instalaciones transportables**, antes de ponerse en marcha en el nuevo emplazamiento se deberá notificar a la CA, entregando una copia de la documentación que corresponda.

El traslado y posterior puesta en servicio de estos sistemas deberá cumplir con:

**1) Sistemas nuevos compactos**, entregados de fábrica cargados de refrigerantes:

1ª y demás puestas en marcha después de cada traslado y ubicación → según las instrucciones del fabricante

**2) Sistemas partidos**, entregados de fábrica con las partes internas y externas cargadas de refrigerante y las tuberías de unión precargadas o al menos presurizadas con gas inerte:

1ª y demás puestas en marcha después de cada traslado y ubicación → las instrucciones establecidas por el fabricante en cuanto a los trabajos a realizar.

Si se modifican las tuberías de unión entre ambas partes → cumplir con lo que establecen el RD 709/2015 y el presente RSIF.

**3) En las instalaciones no concebidas para su transporte** con refrigerante precargado se deberá extraer el refrigerante y presurizar con gas inerte hasta 1,5 bar en todos sus componentes.

Todas estas operaciones deberán quedar registradas en el libro de registro de la instalación.

# RSIF

- MANTENIMIENTO (Art.22)

- Se realizará por empresas frigoristas/RITE
- Criterios de la IF-14
- Manipulación de refrigerantes y prevención de fugas → IF-17



# RSIF

## • MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES (Art.24)

La transformación de una inst. (ampliación o sustitución) de equipos por otros de **características diferentes** → cumplir requisitos exigidos para las nuevas instalaciones.

La modificación de una inst. (reducción o sustitución) de equipos por otros de **características similares** → comunicar a la CA y anotar en el libro de registro de la instalación, **siempre que los indicadores de seguridad y de funcionamiento (presiones de trabajo, carga de refrigerante, potencia instalada) de la inst. no excedan en más de un 5 % los valores nominales.**

### Cambio de refrigerante en la inst. frigorífica:

Comprobar

PMS del nuevo refrigerante  $\leq$  PS (presión admisible) del sistema  
Fluido pertenece al mismo grupo de riesgo

Si cumple → NO es modificación

Si no cumple → ES una modificación

CA { Certificado de la inst.  
Escrito que notifique cambio de refrig.  
No prueba de estanqueidad

Antes de la puesta en servicio { Proyecto o memoria  
Certificado de la inst.  
Certificado de dirección técnica (si precisa)  
Certificado de pruebas a presión  
Doc. Art. 21

# RSIF

- CONTROLES PERIÓDICOS (Art.26)
  - FUGAS → IF-17 → EMPRESA FRIGORISTA/RITE
  - REVISIONES PERIÓDICAS → IF-14 → EMPRESA FRIGORISTA/RITE
  - INSPECCIONES → IF-14 → ORGANISMO DE CONTROL (Inst. N2, Art.8)



- **SEÑALIZACIONES (Art.28)**
- **En la proximidad del lugar de operaciones** → cartel de seguridad bien visible y adecuadamente protegido (IF-10).
- Las **salas de máquinas:**
  - Señalizadas en su entrada.
  - Personas no autorizadas no pueden entrar.
  - Prohibido fumar, la presencia de luces abiertas o llamas.
  - Se mostrarán advertencias que prohibirán el funcionamiento no autorizado del sistema.
- Los **sistemas frigoríficos que contengan más de 10 kg de refrigerantes de las clases de seguridad A3 y B3 situados al aire libre:**
  - Marcados en las entradas de la zona restringida
  - Personas no autorizadas no pueden entrar.
  - Prohibido fumar, la presencia de llamas y otras fuentes potenciales de ignición.

Formulario de seguridad de instalaciones frigoríficas (RSIF) con un sello de agua de Conaif. El formulario incluye secciones para datos de la empresa, datos de la persona responsable, datos de la instalación y una tabla de características de la instalación.

EMPRESA DUEÑA O USUARIA		EMPRESA REALIZADORA DE SERVICIOS	
Nombre:		Nombre:	
Dirección:		Dirección:	
Provincia:		Provincia:	
Ciudad:		Ciudad:	
PERSONA RESPONSABLE DE LA INSTALACIÓN		PERSONA RESPONSABLE DE LOS SERVICIOS	
Nombre:		Nombre:	
Dirección:		Dirección:	
Provincia:		Provincia:	
Ciudad:		Ciudad:	
DATOS DE LA INSTALACIÓN		DATOS DE LA INSTALACIÓN	
Ubicación:		Ubicación:	
Fecha:		Fecha:	
Características:		Características:	
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN			
Clase:			
Capacidad:			
Presión:			
Temperatura:			
Velocidad:			
Consumo:			
Estado:			
Observaciones:			

# RSIF

- NORMAS (Art.30)

Las ITC podrán establecer la aplicación de normas UNE para facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento

IF-21 → Listado de las normas citadas en el RSIF



Cuando las normas varíen su año de edición, deberá actualizarse el listado de la IF-21 , mediante resolución mediante orden de la Ministra de Industria.

A falta de resolución expresa, se entenderá que también cumple las condiciones reglamentarias la edición de la norma posterior a la que figure en el listado de normas, siempre que la misma no modifique criterios básicos y se limite a actualizar ensayos o incremente la seguridad intrínseca del material correspondiente.

# RSIF

- INFRACCIONES Y SANCIONES (Art.32)

El incumplimiento de lo establecido en este RD será sancionado según lo establecido en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

TIPO DE INFRACCIÓN	MULTA
LEVE	60.000 €
GRAVE	6.000.000 €
MUY GRAVE	100.000.000 €



# ITC

**IF-04** Utilización de los diferentes refrigerantes

**IF-10** Marcado y documentación

**IF-12** Instalaciones eléctricas

**IF-14** Mantenimiento, revisiones e inspecciones periódicas de las instalaciones frigoríficas

**IF-15** Puesta en servicio de las instalaciones frigoríficas

**IF-17** Manipulación de refrigerantes y reducción de fugas en las instalaciones frigoríficas

# IF-04 Utilización refrigerantes

## EN FUNCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

1. Tipo de sistemas (directo o indirecto)
2. Tipo de emplazamiento (1, 2, 3 o 4)  
(Tablas A y B muestran las combinaciones permitidas y no permitidas)
3. Local donde se empleen (A, B, C)
4. Carga máxima admisible de refrigerante → (Ap. 2)

- a) Categoría de toxicidad del refrigerante
- b) Categoría de inflamabilidad
- c) Clas. del local según accesibilidad
- d) Tipo de emplazamiento

5. Limitaciones de carga por inflamabilidad en sist. de acondicionamiento de aire y bombas de calor para confort humano → (Ap. 3)

# IF-04 Tabla A. Toxicidad

CATEGORÍA DE TOXICIDAD	CATEGORÍA DEL LOCAL POR ACCESIBILIDAD		TIPO DE UBICACIÓN DE LOS SISTEMAS			
			1	2	3	4
A	A		Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4		Sin límites de carga (a)	Los requisitos de carga por toxicidad tendrán que evaluarse según las categorías de los locales por ubicación de los sistemas 1,2 o 3 dependiendo de la ubicación de la envolvente ventilada
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
	C	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
B	A		Para sistemas de absorción o adsorción sellados: límite de toxicidad x volumen del local y no más de 2,5 kg. Resto de sistemas: límite de toxicidad x volumen del local		Sin límites de carga (a)	
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite de toxicidad x volumen del local	Carga máx. 25 kg (a)		
		Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m <sup>2</sup>	Carga máx. 10 kg	Sin límites de carga (a)		
		Otros		Carga máx. 25 kg (a)		
	C	Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m <sup>2</sup>	Carga no mayor de 50 kg (a) y salidas de emergencia existentes.			
		Otros	Carga máx. 10 kg (a)	Carga máx. 25 kg (a)		

a) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

# IF-04 Tabla B. Inflamabilidad

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad		Tipo de ubicación de los sistemas						
			1	2	3	4			
2L	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$		Sin límite de carga <sup>c</sup>	Carga de refrigerante no superior a $m_3^b \times 1,5$			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$						
	B	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$						
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg <sup>c</sup> o según apéndice 4 pero no más de $m_3^b \times 1,5$					
	C	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$						
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg o según apéndice 4 pero no más de $m_3^b \times 1,5$					
		Inferior a 1 persona por cada 10 m <sup>2</sup>	20% del LII x volumen del local y no más de 50 kg <sup>c</sup> o según apéndice 4 y no más de $m_3^b \times 1,5$	Sin límites de carga <sup>c</sup>					
	2	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de $m_2^a$			Sin restricciones <sup>c</sup>	Carga de refrigerante no superior a $m_3^b$	
			Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero máximo $m_2^a$					
B		Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de $m_2^a$						
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero máximo $m_2^a$						
C		Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de $m_2^a$						
		Otras aplicaciones	Sótanos	20% x LII x volumen del local pero máximo $m_2^a$					
			Plantas superiores	20% del LII x volumen del local pero máx 10 kg <sup>c</sup>	20% del LII x volumen del local pero máx 25 kg <sup>c</sup>				

a)  $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LII}$

b)  $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}$

c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

# IF-04 Tabla B. Inflamabilidad

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad		Tipo de ubicación de los sistemas				
			1	2	3	4	
3	A	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de $m_2$ o 1,5 kg		No más de 5kg <sup>c</sup>	Carga del refrigerante no mayor de $m_3^b$
		Otras aplicaciones	En sótanos	Solo sistemas sellado: 20% x LII x volumen del local y no más de 1kg			
			Sobre nivel terreno	Solo sistemas sellados 20% x LII x volumen del local y no más de 1,5kg			
	B	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de $m_2$ o 1,5 kg		No más de 10 kg <sup>c</sup>	
		Otras aplicaciones	En sótanos	20% del LII por volumen del local y no más de 1 kg <sup>a</sup>			
			Sobre nivel terreno	20% del LII por volumen del local y no más de 2,5kg			
	C	Confort humano		Según apéndice 3 y no más del valor mayor de $m_2$ o 1,5 kg		Sin restricciones <sup>c</sup>	
		Otras aplicaciones	En sótanos	20% del LII por volumen del local y no más de 1 kg <sup>c</sup>			
			Sobre nivel terreno	20% x LII x volumen del local y no más de 10 kg <sup>c</sup>	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg <sup>c</sup>		

a)  $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LII}$   
b)  $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}$   
c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

# IF-04 Apéndice 2.

## PROCEDIMIENTO ESTIMACIÓN DE LA MÁX CARGA ADMISIBLE PARA SIST FRIG

1. Clasificación local (A,B,C) y ubicación (1,2,3,4)

2. Categoría de toxicidad (A,B)

3. Carga máx toxicidad

a) Carga máx → Tabla A

b)  $20 \text{ m}^3$  x carga máx toxicidad con sist. de refriger. sellados herméticamente

c) 150 g para sist. de refriger. sellados herméticamente que usen clase toxicidad A

4. Clase de inflamabilidad (1,2L,2,3)

5. Carga máx inflamabilidad

a) Carga máx → Tabla B

b)  $m_1 \times 1,5$  para sist. de refriger. sellados herméticamente (categoría 2L)

c)  $m_1$  para sist. de refriger. sellados herméticamente (categoría 2 y 3)

d) 150 g para sist. de refriger. sellados herméticamente

6. Aplicar la carga menor

# IF-04 Apéndice 2.

## PROCEDIMIENTO ESTIMACIÓN DE LA MÁX CARGA ADMISIBLE

A las cargas máx de refrigerante representados en la tabla B (IF04) se les ha puesto un tope de manera que coincidan con los limites basados en los LII de los refrigerantes (tabla A,IF02)

Para categorías 2 y 3 →

$$\begin{aligned}m_1 &= 4 \text{ m}^3 \times \text{LII} \\m_2 &= 26 \text{ m}^3 \times \text{LII} \\m_3 &= 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}\end{aligned}$$

**Para 2L** →

$$\begin{aligned}m_1 &= 1,5 \times 4 \text{ m}^3 \times \text{LII} \\m_2 &= 1,5 \times 26 \text{ m}^3 \times \text{LII} \\m_3 &= 1,5 \times 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}\end{aligned}$$

Al reconocer la menor velocidad de propagación de la llama en estos refrigerantes lo que conduce a reducir la probabilidad y consecuencias de la ignición.

LII → aparecen en la tabla A (IF-02), en kg/m<sup>3</sup>.

(Los multiplicadores 4, 26 y 130 se basan en cargas 150 gr, 1 kg y 5 kg del refrigerante R-290.)

# IF-04 Apéndice 3.

## ESTIMACIÓN MÁX CARGA ADMISIBLE POR INFLAMABILIDAD PARA SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y BOMBAS DE CALOR (CONFORT HUMANO)

### 1. Partes conteniendo refrigerante en un espacio ocupado

Si carga refrigerante (2L) >  $m_1 \times 1,5 \rightarrow m_{\max} = 2,5 \times LII^{5/4} \times ho \times A^{1/2}$

Si carga refrigerante (2 y 3) >  $m_1 \rightarrow m_{\max} = 2,5 \times LII^{5/4} \times ho \times A^{1/2}$   
 $A_{\min} = m^2 / (2,5 \times LII^{5/4} \times ho)^2$

$m_{\max}$  = carga máx permitida en el recinto (kg)

A = área del recinto (m<sup>2</sup>)

$A_{\min}$  = sup mín del suelo

LII = Límite inferior de inflamabilidad

ho = altura de instalación del aparato (m)

0,6 m → suelo

1,8 m → pared

1 m → ventana

2,2 m → techo



# IF-04 Apéndice 3.

## ESTIMACIÓN MÁX CARGA ADMISIBLE POR INFLAMABILIDAD PARA SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE Y BOMBAS DE CALOR (CONFORT HUMANO)

2. Requisitos especiales para los formados por una sola unidad compacta, no fija, sellada en fábrica y carga limitada.

Cantidad de carga →

$$(4 \text{ m}^3) \times \text{LII} < m \leq 8 \text{ m}^3 \times \text{LII}$$

Carga máxima →

$$m_{\text{max}} = 0,25 \times A \times \text{LII} \times 2,2$$

Sup mín para instalar equipo con carga determinada



$$A_{\text{min}} = m / (0,25 \times \text{LII} \times 2,2)$$



# IF-04 Ejemplo 1

Split con carga de 3kg de R-32 en un estudio de 28 m<sup>2</sup> y 2,5 m de altura, instalado a nivel de pared.

1. Clas. local: **Categoría A** y ubicación: **Tipo 2**
2. Cat. de toxicidad → **A**
3. Carga máx toxicidad (Tabla A)

**R-32 → A2L**

LP= 0,061 kg/m<sup>3</sup>

ATEL/ODL = 0,30 kg/m<sup>3</sup>

LII = 0,307 kg/m<sup>3</sup>

CATEGORIA DE TOXICIDAD	CATEGORIA DEL LOCAL POR ACCESIBILIDAD	TIPO DE UBICACION DE LOS SISTEMAS				
		1	2	3	4	
A	A	Limite toxicidad x volumen del local o apéndice 4		Sin límites de carga (a)		
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Limite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			Sin límites de carga
		Otros	Sin límites de carga (a)			

**Carga máx toxicidad** = 0,30 x 28 x 2,5 = **21 kg** >3 kg → OK

4. Clase de inflamabilidad → **2L**

# IF-04 Ejemplo 1

Split con carga de 3kg de R-32 en un estudio de 28 m<sup>2</sup> y 2,5 m de altura, instalado a nivel de pared.

## 5. Carga máx inflamabilidad (Tabla B)

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad		Tipo de ubicación de los sistemas			
			1	2	3	4
2L	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a m <sub>2</sub> <sup>a</sup> x 1,5 o según apéndice 4 pero no superior a m <sub>3</sub> <sup>b</sup> x 1,5		Sin límite de carga <sup>c</sup>	Carga de refrigerante no superior a
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de m <sub>2</sub> <sup>a</sup> x 1,5 o según apéndice 4 y no superior a m <sub>3</sub> <sup>b</sup> x 1,5			
	B	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a m <sub>2</sub> <sup>a</sup> x 1,5 o según apéndice 4 pero no superior a m <sub>3</sub> <sup>b</sup> 1,5			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de m <sub>2</sub> <sup>a</sup> x 1,5 o según apéndice 4 y no superior a m <sub>3</sub> <sup>b</sup> x 1,5	20% x LII x volumen del local y no más de 25 kg <sup>c</sup> o según apéndice 4 pero no más de m <sub>3</sub> <sup>b</sup> x 1,5		

$$m_1 = 1,5 \times 4 \times 0,307 = 1,84 < 3 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

$$m_{\text{max}} = 2,5 \times 0,307^{5/4} \times 1,8 \times 28^{1/2} = \mathbf{5,44 \text{ kg}}$$

$$m_2 = 1,5 \times 26 \times 0,307 = 11,97 > 5,44 \rightarrow \text{OK}$$

6. Cogemos la carga menor (tox e inflam) = **5,44 kg > 3kg → OK**

# IF-04 Ejemplo 2

Lo mismo pero con una carga de **6 kg** de R-32 en un estudio de 28 m<sup>2</sup> y 2,5 m de altura, instalado a nivel de pared.

1. Clas. local: **Categoría A** y ubicación: **Tipo 2**
2. Cat. de toxicidad → **A**
3. Carga máx toxicidad (Tabla A)

$$\text{Carga máx toxicidad} = 0,30 \times 28 \times 2,5 = \mathbf{21 \text{ kg}} > 6 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

4. Clase de inflamabilidad → **2L**
5. Carga máx inflamabilidad (Tabla B)

$$m_1 = 1,5 \times 4 \times 0,307 = 1,84 < 3 \text{ kg} \rightarrow \text{OK}$$

$$m_{\text{max}} = 2,5 \times 0,307^{5/4} \times 1,8 \times 28^{1/2} = \mathbf{5,44 \text{ kg}}$$

$$m_2 = 1,5 \times 26 \times 0,307 = 11,97 > 5,44 \rightarrow \text{OK}$$

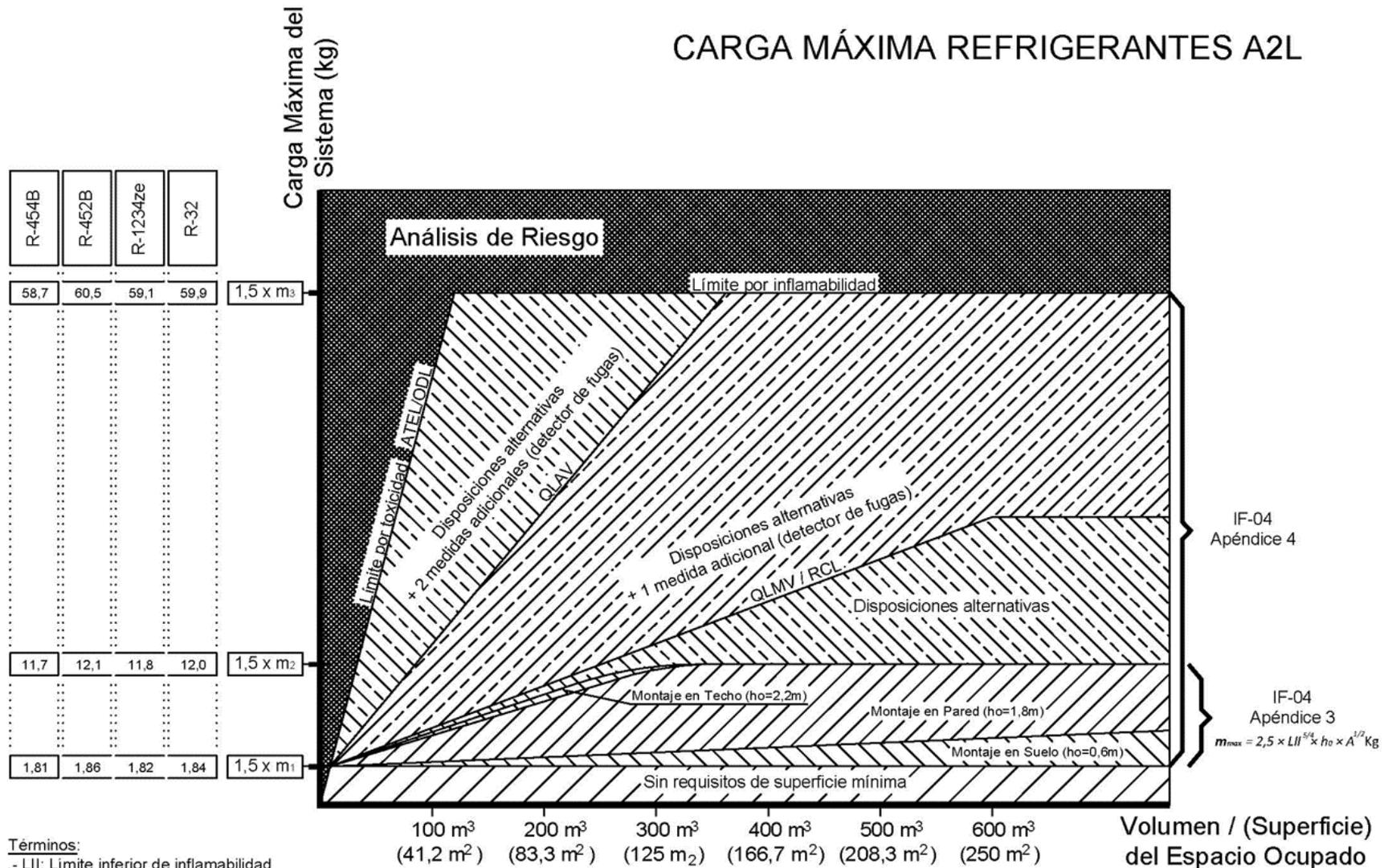
6. Cogemos la carga menor (tox e inflam) = **5,44 kg < 6kg → ERROR!**

MEDIDAS ADICIONALES

Ventilación (natural o mecánica)  
Válvulas de seguridad  
Alarmas de seguridad  
+ dispositivo de detección de gas

# IF-04 Gráfica de aplicación práctica

## CARGA MÁXIMA REFRIGERANTES A2L



# IF-10 Documentación

## DOCUMENTACIÓN

NO aplica a sistemas instalados in situ de cargas hasta:

- 2,5 kg L1
- 1,5 kg L2
- 1,0 kg L3

## CERTIFICADOS

- Soporte papel o informático
- Los fabricantes entregarán los certificados de los productos
- Lo firma la persona competente que llevó a cabo la inspección, revisión...
- La empresa frigorista entrega al titular el certificado de la instalación



# IF-10 Documentación

## MANUAL DE INSTRUCCIONES

- Se proporciona por la empresa frigorista
- Indicaciones de funcionamiento del sistema de refrigeración
- Precauciones a adoptar en caso de avería o fugas.



### Incluirá, entre otras cosas:

- a) Finalidad del sistema.
- b) Descripción general de la instalación, de las máquinas y equipos, indicando el nombre y datos de la empresa frigorista
- c) Descripción y detalles de funcionamiento del sistema completo (incluyendo componentes), con un diagrama esquemático del sistema de refrigeración y un esquema del circuito eléctrico.
- d) Instrucciones concernientes a la puesta en marcha, parada y situación de reposo del sistema y de las partes que lo componen.
- e) Programa de mantenimiento y revisión, control de fugas de refrigerantes que debe realizarse.
- f) Causas de los defectos más comunes y medidas a adoptar.
- g) Indicación sobre la incidencia ambiental del sistema y su consumo energético.
- h) En los refrigerantes fluorados se incluirá información sobre los mismos incluido su PCA,
- i) Precauciones a adoptar para evitar la congelación del agua en los condensadores, enfriadores, etc.
- j) Instrucciones detalladas relativas a la gestión de residuos y desmantelamiento de la instalación.
- k) Referencia a las medidas de protección, primeros auxilios y procedimientos a seguir en caso de emergencia

# IF-10 Documentación

## CARTEL DE SEGURIDAD

- Colocado próximo al lugar de operación, legible y protegido.
- En sistemas partidos/multipartidos donde esté la unidad exterior.
- Cartel por sistema o cartel que refleje todos los sistemas.

### Incluirá, como mínimo:

- a) Nombre, dirección y teléfono de la empresa instaladora, de la empresa de mantenimiento y de la persona responsable del sistema de refrigeración,
- b) Direcciones y números de teléfono de los bomberos, policía, hospitales y centros de quemados más cercanos y teléfono de emergencias (112).
- c) Carga en kg y tipo de refrigerante utilizado en el sistema de refrigeración, con indicación de su fórmula química y su número de designación (IF-02).
- d) Instrucciones para desconectar el sistema de refrigeración en caso de emergencia.
- e) Presiones máximas admisibles.
- f) Detalles de inflamabilidad del refrigerante utilizado

**conaiif**  
C/ Antea, 2, 2ª planta - Madrid  
28002 Madrid  
Tel: 91 880 71 2  
conaiif@conaiif.com

**CARTEL DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS**  
Real Decreto 138/2011 Art. 28

INSTRUCCIONES PARA PLEGAR LA INSTALACIÓN EN EL CASO DE EMERGENCIA

EMPRESA INSTALADORA FRIGORÍFICA		EMPRESA MANTENEDORA FRIGORÍFICA	
Nombre:		Nombre:	
Dirección:		Dirección:	
Población:		Población:	
Teléfono:		Teléfono:	
PERSONA RESPONSABLE DE LA INSTALACIÓN			
Nombre:		Nombre:	
Dirección:		Dirección:	

SERVICIO DE BOMBEROS MÁS PRÓXIMO		HOSPITAL MÁS PRÓXIMO	
Dirección:		Dirección:	
Teléfono:		Teléfono:	
Código postal:		112	Población:

CARGA DE REFRIGERANTE (L) PRESENTE EN LA INSTALACIÓN					
Cargas:	1	2	3	4	5
P.M. Sodio Alde:					
P.M. Sodio Cloro:					
P.M. Sodio Boro:					
Carga en kg:					
Tipo de refrigerante:					
Fórmula química:					
Inflamabilidad:					
Toxicidad:					
Carga en litros:					
Carga en cilindros:					
Fórmula química:					
Inflamabilidad:					
Toxicidad:					
Carga en kg:					

Nota: P.M. = Presión máxima admisible según el fabricante y bajo presión constante en bar.  
Inflamabilidad: 1=No inflamable; 2: Ligeros e inflamables; 3: Altamente inflamable; A: Baja inflamabilidad; B: Alta inflamabilidad.

Se prohíbe el almacenamiento en la sala de máquinas de elementos sujetos a la Directiva de Seguridad.  
La cantidad máxima de refrigerante que puede ser almacenada en la sala de máquinas es el 20% de la carga total de la instalación, con un máximo de 150 kg.  
No se permite el almacenamiento de cilindros de refrigerante en la sala de máquinas, de conformidad con la especificación de la UNE EN 13759-3 del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 270/2004, de 1 de mayo.  
Símbolos: Prohibido fumar, Prohibido el fuego, Prohibido el uso de herramientas.

# IF-10 Documentación

## PLANOS

- En la sala de máquinas se colocará diagrama de las tuberías de refrigeración
- Se indicarán dispositivos de corte, mando y control.
- Lugar visible.



# IF-10 Documentación

## LIBRO DE REGISTRO

- El titular lo tendrá a disposición de la Admón competente.
- Puesto al día por la empresa frigorista de instalación y mantenimiento.

### Incluirá, entre otras cosas:

- a) Datos del titular de la instalación
- b) Ubicación y destino de la instalación
- c) Fecha de la puesta en marcha
- d) Datos de la Empresa frigorista que ha realizado la instalación
- e) Datos de la Empresa frigorista contratada para efectuar el mantenimiento
- f) Modificaciones, sustituciones de componentes y ampliaciones del sistema a partir de la primera puesta en servicio
- g) Detalles de cualquier trabajo de mantenimiento o reparación
- h) Tipo, clase y cantidad de refrigerante en kg que ha sido cargado y cantidades recuperadas durante el mantenimiento, la reparación y la eliminación definitiva
- i) Siempre que se produzca un escape o avería sin escape, se detallará el punto exacto donde se ha producido (con pintura roja), especificando su situación sobre el esquema y la causa.
- j) Resultados de los controles de fugas, especificando fecha, resultados, zona y causa de fuga

# IF-10 Documentación

Hay un error en el Libro de Registro:

- Control de la carga de refrigerante.
- Revisión de fugas de refrigerante

Donde dice:

---

**EN CASO DE RECARGA SUPERIOR AL 5 % DE LA CARGA TOTAL TENEMOS LA OBLIGACIÓN DE INFORMAR A LA  
AUTORIDAD COMPETENTE**

SE HA TRAMITADO INFORME A LA AUTORIDAD COMPETENTE

Debe decir:

EN CASO DE RECARGA SUPERIOR AL 5 % DE LA CARGA TOTAL DESDE LA ÚLTIMA REVISIÓN, EL INSTALADOR ELABORARÁ UN INFORME (RESULTADOS DE LA REVISIÓN, MEDIDAS ADOPTADAS Y PLAZO EN EL QUE SE HA RESUELTO), ENTREGARÁ COPIA AL TITULAR Y EL TITULAR LO ENTREGARÁ A LA AUTORIDAD COMPETENTE EN EL PLAZO DE UNA SEMANA. EL INSTALADOR LO REFLEJARÁ EN EL LIBRO DE REGISTRO DE GESTIÓN DE REFRIGERANTES.

# IF-12 Instalaciones eléctricas

- **Batería de seguridad** → garantizar uso continuado de 10 horas.
- **REFRIGERANTES INFLAMABLES**

Cuando la carga sobrepase la carga máxima admisible, (según el cálculo IF-04, excepto en el caso del amoníaco), todos los equipos eléctricos situados en un local donde esté instalada cualquier parte del sistema de refrigeración deberán cumplir con los requisitos de zona con riesgo de atmósfera explosiva, salvo que la zona haya sido evaluada según su inflamabilidad y clasificada de acuerdo a los requisitos de la UNE-EN 60079-10-1 para la zona peligrosa.

La evaluación, atendiendo al LII del fluido y al tipo de liberación del mismo, puede concluir que el área peligrosa no entraña riesgo.

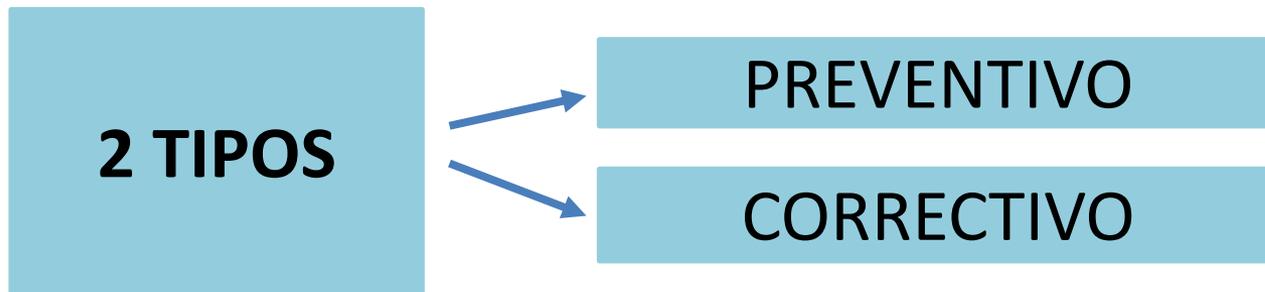
Para refrig. A2L → los equipos eléctricos **cumplen los requisitos de seguridad** si se aísla el suministro eléctrico cuando la **concentración de refrigerante alcanza el 25% del LII o menos.**

Los equipos que permanezcan alimentados eléctricamente cuando se alcance dicho nivel (alarmas, detectores de gas...), deben ser adecuados para funcionar en un área peligrosa.

Aplica todos los equipos y alimentación de energía eléctrica en el recinto, no solo al sistema de refrigeración.

# IF-14 Mantenimiento

- ✓ El titular de la instalación contrata el mantenimiento
- ✓ Empresa frigorista habilitada para el nivel de la instalación a mantener
- ✓ Personal acreditado de otras profesiones (soldadores, electricistas..) supervisados por la empresa frigorista
- ✓ Fugas → subsanar lo antes posible
- ✓ Usar los EPIs



# IF-14 Mantenimiento

## PREVENTIVO

- ✓ Frecuencia → Tipo, dimensiones, antigüedad, aplicación de la instalación
- ✓ El programa estará descrito en el Manual de Instrucciones

No obstante, incluirá:

- a) Verificación de todos los aparatos de medida, control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado.
- b) Control de la carga de refrigerante.
- c) Control de los rendimientos energéticos de la instalación.

# IF-14 Mantenimiento

## CORRECTIVO

Las reparaciones y sustituciones de componentes con refrigerante:

1. Obtener permiso escrito del titular para realizar la reparación
2. Informar al personal a cuyo cargo está la conducción de la instalación
3. Aislar y salvaguardar los componentes a sustituir o reparar (motores, compresores, recipientes a presión, tuberías, etc.
4. Vaciar y evacuar el componente o tramo a reparar (IF-17)
5. Limpiar o hacer barrido (por ejemplo, con nitrógeno)
6. Realizar la reparación o sustitución
7. Ensayar y verificar los componentes reparados o sustituidos
8. Una vez finalizado el montaje del componente reparado o sustituido, hacer vacío de la parte afectada y restablecer la comunicación con el resto del sistema
9. Poner en servicio la instalación, verificar el correcto funcionamiento de la misma y reajustar la carga de refrigerante si fuere necesario

# IF-14 Revisiones periódicas

<b>Sistemas</b>	<b>5 años</b>
<b>Sistemas con carga &gt; 3000 kg y antigüedad &gt; 15 años</b>	<b>2 años</b>

(Sin perjuicio de la IF-17 para el control de fugas)



- Nombre, dirección y número de registro de la empresa frigorista.
- Relación de las pruebas efectuadas.
- Relación de las reparaciones, sustituciones o modificaciones realizadas. (si procede)
- Declaración de que la instalación, una vez revisada, cumple los requisitos de seguridad

- Se extenderán por duplicado
- Una copia en poder de la empresa frigorista.
- El original quedará en el libro de registro de la instalación frigorífica.

# IF-14 Revisiones periódicas

1. Revisión del estado exterior de los componentes y materiales
2. Revisión del estado interior de los aparatos multitubulares por los que circulen fluidos corrosivos (no refrigerantes), una vez vaciados y desmontados los cabezales y las tapas de estos.
3. Desmontaje de todos los limitadores de presión y elementos de seguridad, comprobación de su funcionamiento y, en caso necesario, calibración, ajuste, reparación o sustitución ...
4. Revisión de los recipientes frigoríficos para comprobar si han sufrido daños estructurales o alguna reparación.
5. Revisión del estado de las placas de identificación procediendo a la reposición de las deterioradas.
6. Revisión del estado de las tuberías y de aislamiento.
7. En instalaciones frigoríficas con carga de refrigerante > 300 kg → termografías para el estado del aislamiento de las tuberías y equipos a presión de acero al carbono.
8. Revisión del estado de los detectores de fugas
9. Revisión del estado de limpieza de las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos.
10. Revisión de los EPIs.

# IF-14 Inspecciones periódicas

- Organismos de Control
- Instalaciones de Nivel 2 → cada 10 años
- Independientemente del nivel:



## Aquellas que empleen refrigerantes fluorados

$50 \leq \text{Carga refrigerante} < 500 \text{ ton eq. de CO}_2$	<b>5 años</b>
$500 \leq \text{Carga refrigerante} < 5000 \text{ ton eq. de CO}_2$	<b>2 años</b>
$\text{Carga refrigerante} \geq 5000 \text{ ton eq. de CO}_2$	<b>1 año</b>

### ¿Cómo se calculan las toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>?

Se obtienen multiplicando los kg de refrigerante por su PCA.

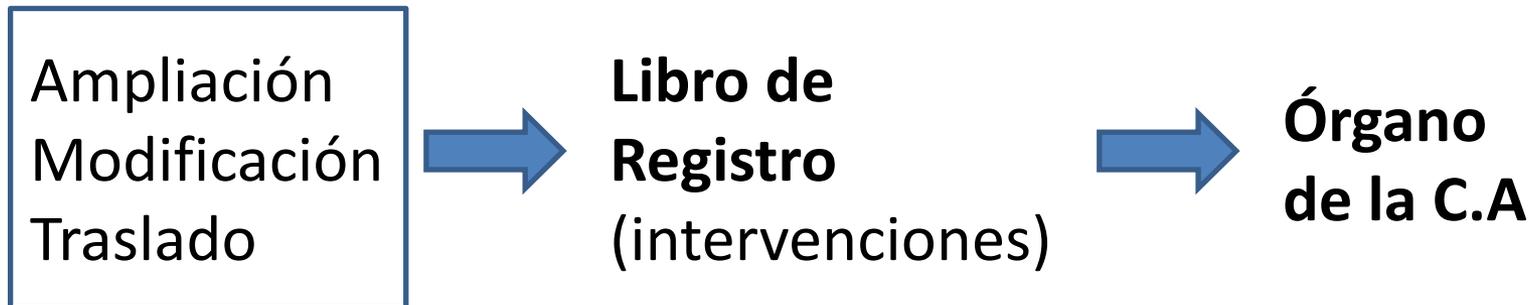
Ej: un sistema con 5 kg de R-32 tiene 3,375 ton eq de CO<sub>2</sub>

$5 \text{ kg} \times 675 = 3375 \text{ kg} = 3,375 \text{ ton eq de CO}_2$

# IF-15 Puesta en servicio

## DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

**TITULAR** → Doc. Art.21 → Órgano de la C.A



# IF-15 Puesta en servicio

## REQUISITOS MÍNIMOS MEMORIA TÉCNICA



1. Descripción del circuito frigorífico.
2. Especificaciones del refrigerante utilizado: tipo, denominación, clase de seguridad, límites de inflamabilidad, limite practico y carga prevista orientativa.
3. Diagramas de tuberías e instrumentación con todos los elementos y dispositivos de control y seguridad.
4. Presión y temperatura de diseño para cada sector y de régimen nominal previstos.
5. Disposición general en planta.
6. Volumen de los servicios.
7. Temperatura de régimen prevista.
8. Cálculo justificativo del espesor del aislante.
9. Justificación de la efectividad de la barrera antivapor para evitar condensaciones intersticiales.
10. Cálculo cargas térmicas (pérdidas por transmisión, infiltraciones, calor de motores, personas ...)

# IF-15 Puesta en servicio

## REQUISITOS MÍNIMOS MEMORIA TÉCNICA



12. Presostatos y termostatos de seguridad previstos.
13. Válvulas de seguridad, su cálculo y selección.
14. Tuberías de descarga de las válvulas de seguridad. Justificación de su diámetro.
15. Cálculo carga de refrigerante.
16. Recipiente de líquido. Justificación del volumen necesario.
17. Justificación de los caudales del aire de renovación en locales ocupados por personas durante la jornada laboral y en caso de un eventual escape de refrigerante.
18. Apertura de las puertas frigoríficas desde el interior y exterior de las cámaras.
19. Conexión de la resistencia calorífica de las puertas isoterma.
20. Características y ubicación del hacha tipo bombero.
21. Características y ubicación de la alarma en caso de quedarse un operario encerrado
22. Detectores de fugas. (Selección, tipo, clase de protección y ubicación)
23. Salidas de emergencia.

# IF-17 Prevención y detección de fugas

## INMEDIATAMENTE A SU PUESTA EN SERVICIO (MESES)

### SISTEMAS NUEVOS

SIN Sistema de  
Detección de Fugas

CON Sistema de  
Detección de Fugas.

Aparatos contengan GFEI < 5  
ton eq de CO<sub>2</sub> o aparatos,  
sellados herméticamente, que  
contengan < 10 ton eq de CO<sub>2</sub>

EXENTOS DE CONTROL

Aparatos con cantidades > 5  
ton eq de CO<sub>2</sub>

12 m

24 m

Aparatos con cantidades > 50  
ton eq de CO<sub>2</sub>

6 m

12 m

Aparatos con cantidades > 500  
ton eq de CO<sub>2</sub>

3 m

6 m

# IF-17 Prevención y detección de fugas

## COMPROBACIÓN GENERAL DEL SISTEMA

- a) Ruidos o vibraciones anormales, formación de hielo e insuficiente capacidad de enfriamiento.
- b) Señales visuales de corrosión, fugas de aceite y daños en componentes
- c) Visores o indicadores de nivel si la instalación dispone de los mismos.
- d) Daños en elementos de seguridad (presostatos, válvulas de seguridad...)
- e) Detectores de fugas permanentes instalados en el sistema.
- f) Valores de los parámetros de funcionamiento anormales.
- g) Zonas en la que se han producido fugas con anterioridad
- h) Otros signos de pérdida de refrigerante.

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

# IF-17 Prevención y detección de fugas

## SUBSANACIÓN, INFORME Y REGISTRO

NO SE DETECTA FUGA	FUGA LEVE	FUGA /CARENCIA SIGNIFICATIVA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se refleja en el LR</li><li>- No se realiza informe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se subsana lo antes posible</li><li>- Se refleja en el LR</li><li>- Se informa al titular</li><li>- En 1 mes se comprueba</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se subsana de inmediato</li><li>- Nueva revisión antes de un mes</li><li>- Se informa a la CA de los resultados</li></ul>



Se reflejarán en un **informe elaborado por el instalador** frigorista con los resultados de la revisión, las medidas adoptadas y el plazo en el que se han resuelto, **entregando copia del mismo al titular** de la instalación **para que lo remita a la autoridad competente en el plazo máximo de una semana**, el instalador lo reflejara en el libro de registro de gestión de refrigerantes.

*¡¡ Muchas gracias !!*

*a.huerga@conaif.es*

  
twitter [@CONAIF](https://twitter.com/CONAIF)

Web: [www.conaif.es](http://www.conaif.es)

