

PROGRAMA FORMATIVO

CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 Kg DE REFRIGERANTES FLUORADOS

DATOS GENERALES DE LA ESPECIALIDAD

1. **Familia Profesional:** INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO (IMA)
Área Profesional: FRÍO Y CLIMATIZACIÓN (IMAR)
2. **Denominación:** CURSO COMPLEMENTARIO SOBRE MANIPULACIÓN DE EQUIPOS CON SISTEMAS FRIGORÍFICOS DE CARGA MENOR DE 3 Kg DE REFRIGERANTES FLUORADOS
3. **Código:** IMAR06
4. **Nivel de cualificación:** 2
5. **Objetivo general:**
 - Adquirir la formación adecuada para obtener la certificación acreditativa de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga de refrigerantes fluorados de menos de 3 Kg, de conformidad con las condiciones establecidas en el punto 2.2 a) del ANEXO I del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados
 - Adquirir la formación sobre tecnologías pertinentes que sustituyan o reduzcan el uso de gases fluorados de efecto invernadero llevando a cabo su manipulación con seguridad.
6. **Prescripción de los formadores:**
 - 6.1. Titulación/acreditación requerida:
 - Titulación de grado en ingeniería
 - Técnico Superior de la familia profesional Instalación y Mantenimiento
 - Certificados de Profesionalidad de nivel 3 o superior de la familia de Instalación y Mantenimiento, en el área de frío y climatización.
 - 6.2. Experiencia profesional requerida:
 - Mínimo un año de experiencia en la actividad relacionada con el curso.
 - Mínimo tres años de experiencia en la actividad relacionada con el curso, en caso de no tener ninguno de los títulos anteriores
 - 6.3. Competencia docente

Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o experto deberá estar en posesión bien del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

 - a) Quienes estén en posesión de las titulaciones de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en todas sus especialidades, o título de graduado en Psicología o título de graduado en Pedagogía o postgrado de especialización en Psicopedagogía.
 - b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del título de Especialización didáctica expedido por el Ministerio de Educación o equivalente.
 - c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

7. Criterios de acceso del alumnado:

Trabajadores que cumplan con los requisitos establecidos en el punto 2.2 a) del ANEXO I del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero,

8. Número de participantes:

Máximo 25 alumnos.

9. Relación secuencial de módulos formativos:

- Módulo 1: Impacto ambiental de los refrigerantes y Normativa medioambiental correspondiente.
- Módulo 2: Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 kg, tras un período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.
- Módulo 3: Control de fugas en equipos de cualquier carga
- Módulo 4: Gestión ecológica del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.
- Módulo 5: Tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.
- Módulo 6: Tecnología de refrigeración. Termodinámica básica.
- Módulo 7: Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menor de 3 Kg.

10. Duración: 110 horas

- Contenidos teóricos: 43 horas
- Contenidos Prácticos: 60 horas
- Evaluación: 7 horas.

11. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento

11.1. Espacio formativo:

- El aula teórico-práctica no será inferior a 50 m² para grupos de 15 alumnos (3,33 m² por alumno).
- El aula estará equipada con mobiliario adecuado para la enseñanza, en nº suficiente a las plazas cubiertas.

11.2. Equipamiento:

- Bomba de vacío.
- Báscula electrónica para carga de refrigerantes.
- Cámara de paneles desmontables conservación/congelación.
- Puente de manómetros y latiguillos para diversos refrigerantes.
- Evaporadores estáticos o de tiro forzado.
- Unidades condensadora de condensación por aire y por agua.
- Unidad de recuperación de gases frigorígenos.
- Válvula de expansión termostática.
- Alicates universales.
- Alicates de corte oblicuo.
- Refrigerante.
- Caja de herramientas.
- Destornilladores de boca plana.
- Destornilladores de tipo estrella.
- Detector de fugas electrónico
- Juego de abocardadores.

- Llaves necesarias según el tipo de instalación
- Pinza voltiamperimétrica.
- Presostatos.
- Termostatos.
- Tijeras de electricista.
- Aislamiento para tubería de cobre de diferentes medidas.
- Cinta aislante
- Tubería de cobre para refrigeración de diferentes medidas.
- Espumas o soluciones de burbujas para búsqueda de fugas.
- Elementos de protección personal EPI's.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

12. Ocupación/es de la clasificación de ocupaciones

- 31231071 Técnicos en frío industrial. Frigoristas.
- 81991020 Operadores de equipos compresores de frío
- 81991057 Operadores de planta de refrigeración.
- 72501030 Instaladores-ajustadores de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado.
- 72501018 Instaladores de conducciones de aire acondicionado y ventilación
- 72501052 Mecánicos reparadores de equipos industriales de refrigeración y climatización.
- 81991066 Operadores de planta de ventilación y calefacción.

13. Requisitos oficiales de los centros

Este programa formativo podrá ser impartido y evaluado por los centros enumerados en el art. 8 del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero.

MÓDULOS FORMATIVOS

Módulo nº 1

Denominación: Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente

Objetivo: Aplicar la normativa vigente medioambiental en la manipulación de refrigerantes y conocer sus efectos sobre el medioambiente.

Duración: 5 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y PAO). Utilización de refrigerantes alternativos.
- Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, Reglamento (UE) 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre gases fluorados de efecto invernadero y reglamentos de desarrollo.
- Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de residuos.

- Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de seguridad industrial y eficiencia energética.
- Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.
- Diseño, manejo y operación de equipos de 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.
- Diseño, manejo y operación de equipos en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg. 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.
- Desmantelamiento y retirada en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg.

Módulo nº 2

Denominación: Controles previos a la puesta en funcionamiento, tras períodos de inutilización, intervenciones de reparación o mantenimiento, de equipos de carga menor de 3 Kg.

Objetivo: Aplicar el procedimiento adecuado previo a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 Kg.

Duración: 4 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Cumplimentación de datos en el registro del equipo.
- Elaboración de un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.
- Comprobación de la resistencia y estanqueidad del sistema mediante un control de la presión.
- Utilización de bomba de vacío. Evacuación del aire y la humedad del sistema, haciendo el vacío con arreglo a la práctica habitual.

Módulo nº 3

Denominación: Control de fugas en equipos de cualquier carga.

Objetivo: Adoptar las medidas técnicas necesarias que eviten la liberación no intencional («fuga») de gases fluorados de efecto invernadero a la atmósfera.

Duración: 4 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Identificación de posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.
- Consulta del registro del equipo antes de efectuar un control de fugas, teniendo en cuenta la información pertinente sobre problemas recurrentes o zonas problemáticas a las que conviene prestar especial atención.
- Cumplimentación de los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.
- Realización de una inspección visual y manual de todo el sistema, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007.
- Realización de un control de fugas del sistema de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007 y el manual de instrucciones del sistema.
- Utilización de instrumentos de medida, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.
- Utilización de un instrumento electrónico de detección de fugas.

Módulo nº 4

Denominación: Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.

Objetivo: Implementar los protocolos y procedimientos de gestión, reutilización, regeneración, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes durante las fases de montaje, mantenimiento, desmantelamiento y retirada de las instalaciones que utilicen gases fluorados.

Duración: 11 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Complimentación del registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.
- Identificación de los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.
- Conexión y desconexión de manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.
- Manipulación de contenedores de refrigerantes.
- Vaciado y relleno de un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso.
- Utilización de los instrumentos de recuperación de refrigerante y conectar y desconectar dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.
- Drenaje del aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.
- Determinación del estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados.
- Relleno del sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.
- Utilización de una balanza para pesar refrigerante.
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.

Módulo nº 5

Denominación: Tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas

Objetivo: Aplicar tecnologías pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.

Duración: 6 horas

Contenidos teórico- prácticos:

- Aplicación de las tecnologías alternativas pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.
- Diseños de sistemas pertinentes para reducir la carga de gases fluorados de efecto invernadero y aumentar la eficiencia energética.
- Aplicación de las reglas y normas de seguridad pertinentes para el uso, almacenamiento y transporte de refrigerantes inflamables o tóxicos, o de refrigerantes que requieran una mayor presión de funcionamiento.
- Eficiencia energética de refrigerantes alternativos en función de su aplicación prevista y de las condiciones climáticas de las distintas regiones.

Módulo nº 6

Denominación: Tecnología de refrigeración: Termodinámica básica

Objetivo: Aplicar conocimientos sobre termodinámica y componentes de instalaciones frigoríficas.

Duración: 14 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Normas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad y energía.
- Teoría básica de los sistemas de refrigeración: Termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como «sobrecalentamiento», «sector de alta presión», «calor de compresión», «entalpía», «efecto de refrigeración», «sector de baja presión», «subenfriamiento», etc.), propiedades y transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de las mezclas zeotrópicas y de los estados de los fluidos.
- Utilización de las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): Diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo de refrigeración por compresión simple.
- Función de los componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.
- Conocimiento del manejo básico de los componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar fugas de refrigerante:
 - . Válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de relevo)
 - . Controles de la temperatura y de la presión.
 - . Visores e indicadores de humedad.
 - . Controles de desescarche.
 - . Protectores del sistema.
 - . Instrumentos de medida como termómetros.
 - . Sistemas de control del aceite.
 - . Receptores.
 - . Separadores de líquido y aceite.

Módulo nº 7

Denominación: Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de carga menor de 3 kg.

Objetivo: Realizar correctamente las operaciones relacionadas con la Instalación de equipos con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 Kg y con el mantenimiento y revisión de equipos con sistemas frigoríficos de carga inferior a 3 Kg.

Duración: 66 horas.

Contenidos teórico- prácticos:

- Dimensionamiento de la instalación. Cálculo de necesidades de refrigeración/climatización. Elección del equipo necesario.
- Componentes de un sistema de refrigeración:
 - . Funcionamiento básico de un compresor (incluida la regulación del flujo y el sistema de lubricación) y los riesgos de fuga o emisión de refrigerante
 - . Funcionamiento básico de un condensador y riesgos de fuga correspondientes
 - . Funcionamiento básico de un evaporador (incluido el sistema de desescarche y los riesgos de fuga correspondientes)
 - . Funcionamiento básico de los distintos tipos de reguladores de expansión (válvulas de expansión termostáticas, tubos capilares).y riesgos de fuga correspondientes.
- 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 de carga menor de 3 kg.
- Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.
- Construcción de un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración con carga menor de 3 kg.
- Realización de una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en canalizaciones y tubos metálicos que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.
- Comprobación de los soportes de canalizaciones y componentes.