



## **PROGRAMA FORMATIVO**

MANIPULACIÓN DE SISTEMAS FRIGORÍFICOS QUE EMPLEEN REFRIGERANTES FLUORADOS DESTINADOS A CONFORT TÉRMICO DE PERSONAS INSTALADOS EN VEHÍCULOS

## DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS (TMV)

**Área Profesional:** REPARACIÓN DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS DE VEHÍCULOS (TMVE)

2. **Denominación:** MANIPULACIÓN DE SISTEMAS FRIGORÍFICOS QUE EMPLEEN REFRIGERANTES FLUORADOS DESTINADOS A CONFORT TÉRMICO DE PERSONAS INSTALADOS EN VEHÍCULOS.

3. **Código:** TMVE22

4. **Nivel de cualificación:** 2

5. **Objetivo general:**

Finalizada la acción formativa, los/as alumnos/as estarán capacitados/as para:

Obtener el certificado personal acreditativo de la competencia para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos, de conformidad con las condiciones establecidas en el ANEXO I.3 del Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, 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.

Desempeñar las actividades de instalación, mantenimiento, control de fugas, recuperación de refrigerante, carga de refrigerante y revisión de equipos de aire acondicionado de vehículos, que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.

6. **Prescripción de los formadores:**

6.1. Titulación/acreditación requerida:

- Ingenierías Superior o Técnica, relacionadas con la familia profesional de "Transporte y mantenimiento de vehículos" o "Instalación y Mantenimiento".
- Técnico Superior de la familia profesional de "Transporte y mantenimiento de vehículos" o "Instalación y Mantenimiento".

6.3. Experiencia profesional requerida:

- Mínimo un año en ocupaciones relacionadas con transporte y mantenimiento de vehículos o instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado, si se tiene alguna de las titulaciones / acreditaciones anteriores.
- Mínimo tres años en ocupaciones relacionadas con transporte y mantenimiento de vehículos o instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración y aire acondicionado si no se tiene ninguna de las titulaciones/acreditaciones anteriores.

6.4. 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.

Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

## **7. Criterios de acceso del alumnado:**

Personas ocupadas y desempleadas interesadas en obtener la acreditación que establece en relación a la cualificación del personal que manipule equipos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero en instalaciones de vehículos.

### **7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:**

Se valorará formación o acreditaciones en el sector de refrigeración y / o aire acondicionado.

### **7.2. Nivel profesional o técnico:**

Se valorará la experiencia profesional en el sector de la refrigeración y / o aire acondicionado

## **8. Número de participantes:**

15/25 alumnos.

## **9. Relación secuencial de módulos formativos:**

- Impacto y normativa medioambiental de los refrigerantes fluorados.
- Manejo de sistemas de climatización en vehículos

## **10. Duración:**

Horas totales: 40 horas

Contenidos teóricos: 24horas

Prácticas: 16 horas

Distribución horas:

- Presencial:..... 40% ..... 16 horas
- Teleformación..... 60% ..... 24 horas
- A Distancia convencional ..... 60% ..... 24 horas

## **11. Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento:**

Deben reunir los requisitos necesarios como aula taller para la realización de las prácticas con automóviles

### **11.1. Espacio formativo**

- El aula teórico-práctica no será inferior a 60 m<sup>2</sup> para grupos de 15 alumnos (4m<sup>2</sup> por alumno).

- El aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir la normativa vigente del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## 11.2. Equipamiento:

### 11.2.1 Equipo y maquinaria:

- Automóvil con equipo de aire acondicionado
- Banco de trabajo
- Bomba de vacío..
- Comprobador de presión.
- Equipo de carga de refrigerante.
- Unidad de trasiego y recuperación de gases fluorados.

### 11.2.2 Herramientas y utillaje:

- Caja de herramientas para refrigeración.
- Botellas de refrigerante de carga y de trasiego.
- polímetro

### 11.2.3 Material de consumo

- Aceite de refrigeración.
- Filtro deshidratador.
- Gas refrigerante.

### 11.2.4 Elementos de protección.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad y salud laboral y se observará la normativa legal en vigor al respecto.

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.

## 12. Ocupaciones de la clasificación de ocupaciones

7611.020.9 Mecánico de mantenimiento y reparación en automoción, en general

7611.001.2 Mecánico de vehículos ligeros

7611.006.7 Mecánico de vehículos pesados

7613.006.3 Mecánico reparador de maquinaria agrícola, en general

7613.008.1 Mecánico reparador de maquinaria de construcción, movimiento de tierras y/o minería

## 13. Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

La formación establecida en este programa formativo garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención del certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas, instalados en vehículos, que será expedido por la autoridad competente, y que habilita para las siguientes actividades:

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

(Artículo 3 y Anexo I.3 del Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, 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).

#### **14. Requisitos oficiales de los centros**

El artículo 8 del Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, 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, establece que los programas formativos especificados en el Anexo II podrán ser impartidos y evaluados por los siguientes centros:

a) Centros Integrados de Formación Profesional conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los centros integrados de formación profesional,

b) Centros o entidades de formación públicos y privados acreditados por la administración laboral competente según lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el Subsistema de Formación Profesional para el Empleo,

c) Centros de Referencia Nacional según lo dispuesto en el artículo 11.7 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el Real Decreto 229/2008, de 15 de febrero, por el que se regulan los Centros de Referencia Nacional en el ámbito de la formación profesional.

d) Centros públicos de educación y centros privados, autorizados por la administración educativa para impartir los ciclos formativos conducentes a la obtención de los títulos de formación profesional relacionados en el anexo I.

Adicionalmente a los centros relacionados en el apartado anterior, los programas formativos del anexo II podrán ser impartidos y evaluados por centros autorizados por la administración competente, previa comprobación de la disponibilidad del personal docente y los medios técnicos y materiales adecuados, así como de los procedimientos de notificación y conservación de registros que aseguren la documentación de los resultados individuales y globales de la evaluación de los programas formativos impartidos.

En los casos en que se requiera acreditación de haber superado alguno de los programas formativos enumerados en el anexo II para la expedición de la certificación personal, únicamente se considerarán válidos los documentos acreditativos expedidos por alguno de los centros enumerados anteriormente.

## MÓDULOS FORMATIVOS

### Módulo nº 1

**Denominación:** IMPACTO Y NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL DE LOS REFRIGERANTES FLUORADOS

**Objetivo del módulo:** Conocer los efectos del uso de refrigerantes en el medioambiente y la normativa vigente al respecto.

**Duración del módulo:** 10 h

**Contenidos teórico- prácticos:**

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

- Conocimientos básicos de cuestiones medioambientales pertinentes: Cambio climático y Protocolo de Kyoto. 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 ODP). Utilización de refrigerantes alternativo.
- Disposiciones pertinentes del reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, directiva 2006/40CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las emisiones procedentes del sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo y Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 y reglamentos de desarrollo.
- Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

## Módulo nº 2

### Denominación: MANEJO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS

**Objetivo del módulo:** Desempeñar las actividades relacionadas con la manipulación de equipos de aire acondicionado de vehículos con refrigerantes fluorados con un mínimo de emisiones.

**Duración del módulo:** 30 horas

### Contenidos teórico- prácticos:

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

- Introducción a la refrigeración
  - La materia y la energía. El calor como forma de calor. Mecanismos de transmisión de calor.
  - Parámetros termodinámicos. Componentes de un sistema de refrigeración por ciclo de vapor saturado.
  - Descripción térmica y funcional de un sistema de aire acondicionado.
- Refrigerantes
  - Tipos, propiedades y particularidades de los refrigerantes y aceites empleados en climatización de vehículos. Refrigerantes y sistemas futuros, incluido el R 134 A. Particularidades del manejo de los diferentes sistemas.
- Equipos básicos de reparación
  - Medidas de presión. Medidas de temperatura. Efecto de la humedad.
  - Sistema de recuperación de refrigerante. Sistema de vacío y componentes.
  - La estación de carga: componentes. Detectores de fugas y su funcionamiento.
- Sistemas de aire acondicionado
  - Sistemas de evaporación de líquido. Sistemas de inundación de líquido.
  - Instalación sistema hidráulico. Instalación sistema mecánico. Instalación sistema eléctrico.
  - Vocabulario de uso común en el sector.
- Compresores
  - Sistemas de fijación a motor. Requisitos de conexión con el sistema A/Ac.
  - Compresores alternativos: cilindrada fija cilindrada variable. Compresores rotativos de paletas espirales.
  - Mecanismos de regulación de compresores. Tipos de embragues. Verificación.
- Condensadores / evaporadores
  - Intercambiadores de calor. Funcionamiento. Criterios de mantenimiento. Tipos de evaporadores. Modelos de condensadores.
  - Criterios de montaje y desmontaje.
- Válvula de expansión
  - Funcionamiento y tipologías. Mecanismos de regulación. Condiciones de montaje.
- Filtros deshidratadores
  - Características funcionales. Agente deshidratante. Configuraciones en alta presión. Tipos de acumuladores en baja presión.
  - Características de montaje. Requisitos de sustitución.
- Electro ventiladores
  - Tipos de ventiladores en el A/Ac. Disposición y cargas de trabajo. Sustitución y reparación Gestión del electroventilador por presiones. Tipos de presostatos. Verificación del presostato. Verificar el funcionamiento.

- Dispositivos de regulación y seguridad
  - Termostatos de evaporador: Mecánicos, electrónicos.
  - Presostatos de seguridad. Termostatos de radiador/motor. Sensores de temperatura externa. Condiciones de desmontaje y sustitución. Regulación del termostato.
- Instalación eléctrica del aire acondicionado
  - Elementos fundamentales en la instalación eléctrica. Puntos de consumo y puntos de control. Relés: funcionamiento y revisión. La identificación de un relé como elemento electromagnético y de control. Interruptores. Circuito básico. Circuito básico. Circuito completo. Aislamientos y conectores.
  - Identificación de relés. Verificar continuidades en el circuito. Interpretación de esquemas eléctricos.
  - Características de conexionado: Uso adecuado de terminales. Uso de conectores.
- Climatización electrónica
  - El concepto de climatización. Automatización de la climatización. Sensores y actuadores. Unidades de control universal.
  - Unidades de control técnica. Niveles de climatización. Sistemas multizona y multiservicio. Localización de sensores. Verificación de unidades de control. Autodiagnóstico y diagnóstico mediante herramientas externas.
- Carga del circuito de aire acondicionado
  - Necesidad de la carga de un circuito. Verificación del sistema. Mantenimiento de los sistemas.
  - Identificación del refrigerante del vehículo. Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos.
  - Requisitos legales y ambientales.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

- Realización de medición de presiones y de temperaturas. Manejo de la bomba de vacío y de estaciones de carga.
- Conexión de sistemas. Interpretación de esquemas. Identificación de símbolos. Medida e identificación de conexiones.
- Práctica de identificación de compresores. Desmontaje de embrague. Verificación estado de embrague.
- Desmontaje/montaje de un compresor.
- Adaptación del electroventilador reversible para su trabajo como soplador o aspirador.
- Carga del circuito de aire acondicionado
  - Recuperación del refrigerante.
  - Reciclado del refrigerante A/Ac. Procesos de vacío de un circuito de A/Ac.
  - Carga de un circuito de A/Ac. Reponer aceite a un sistema de A/Ac. Preparación del utillaje.
  - Proceso de recuperación y verificación en circuitos.
  - Vacío: objeto y precauciones.
  - Carga de un sistema conociendo y sin conocer la cantidad exacta.
- Diagnóstico y reparación de averías
  - Diagnóstico de fugas. Diagnóstico de los compresores. Diagnóstico de rendimiento. Diagnóstico de fallos eléctricos. Diagnóstico de automatismos. Limpieza de circuitos. Detección de fugas y reparación. Reparación averías eléctricas. Detectar el origen de los fallos de rendimiento. Reparación de compresor. Limpieza de circuitos.