

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

<i>Familia Profesional:</i>	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	TMV266_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 919/2024
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 815/2007

Competencia general

Realizar operaciones de mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos por el fabricante, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, prevención de riesgos laborales y a los estándares de calidad.

Unidades de competencia

UC0629_2: Mantener motores diésel y sistemas auxiliares

UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

UC2408_2: MANTENER LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de transporte y mantenimiento de vehículos, dedicado al mantenimiento del motor y los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, en entidades de naturaleza pública o privada, en grandes, medianas, pequeñas y microempresas tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo transporte y mantenimiento de vehículos en el subsector de automoción.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Electromecánicos ajustadores y/o reparadores de maquinaria agrícola en general

- Verificadores de maquinaria agrícola e industrial
- Electromecánicos ajustadores de equipos de inyección diésel
- Mecánicos y ajustadores de maquinaria agrícola e industrial
- Electromecánicos reparadores de maquinaria agrícola, industrias extractivas, y edificación y obra civil

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0629_2: Motores diésel y sistemas auxiliares (240 horas)

MF0853_2: Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil (240 horas)

MF2408_2: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Mantener motores diésel y sistemas auxiliares

Nivel: 2

Código: UC0629_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Efectuar operaciones de trazado, mecanizado y uniones soldadas para recuperar el estado original, aplicando las técnicas de metrología y normalización, siguiendo especificaciones técnicas del fabricante.

CR1.1 Los croquis o planos de las piezas y de conjuntos mecánicos se interpretan, asegurando las medidas y dimensiones del fabricante.

CR1.2 El trazado de las piezas se realiza con útiles de marcado (buril, punta de trazar, entre otros), asegurando el cumplimiento de las medidas y dimensiones del croquis o plano utilizado.

CR1.3 Los procesos de mecanizado (taladrado, roscado, aserrado, limado, entre otros) se realizan, atendiendo al croquis o planos de las piezas a trabajar, asegurando las cotas de los elementos a configurar (taladro, avellanado, entre otros).

CR1.4 Las medidas se registran, utilizando herramientas de medición (calibre, micrómetro, reloj comparador, cinta métrica, regla graduada, entre otros), asegurando su utilización con las indicaciones del manual del fabricante de cada instrumento.

CR1.5 Las uniones soldadas se realizan, preparando las superficies, lijando y desengrasando los bordes para asegurar la adherencia, seleccionando el consumible de soldeo y los valores de las variables de operación (tiempo, amperaje, resistencia, entre otros), atendiendo a los materiales a trabajar.

RP2: Desmontar el motor diésel reparando y montando conjuntos y subconjuntos mecánicos de funcionalidad separada para trabajar fuera de la estructura del vehículo en condiciones de confort y seguridad.

CR2.1 El motor diésel se extrae de su ubicación, utilizando un gato o puente, desmontando los elementos anexados a la toma de fuerza (caja de cambios, alternador, bomba hidráulica, entre otros), retirando los elementos anexados a lado de distribución (radiador, ventilador, camisas de refrigeración, entre otros), desmontando los elementos de sistemas auxiliares y desarticulando el conjunto de silentblock para colocarlo en el banco de trabajo.

CR2.2 El sistema de distribución se desmonta, verificando sus componentes (correa, engranajes, tensores, bomba agua, entre otros), asegurando el movimiento sincronizado y solidario cigüeñal árbol/es de leva/s.

CR2.3 La culata se retira, desmontando el sistema de distribución (de correa, de cadena o de cascada de piñones), extrayendo los pernos de fijación, comprobando según las indicaciones del manual del fabricante:

- Planitud de la cara de cierre.
- Medida del/los árbol/es de levas.
- Holgura de los asientos de válvulas.
- Estanqueidad en culata del sistema de engrase.

- Estanqueidad en culata del sistema de refrigeración.

Montando en orden inverso al desmontaje, atendiendo al manual de taller.

CR2.4 El cárter y semicarter se desmontan, retirando el conjunto de tornillos que lo sujetan al bloque para desmontar las juntas y comprobar la estanqueidad montando juntas nuevas en el proceso de montaje.

CR2.5 El conjunto biela, pistón y segmentos se desmonta, extrayendo la distribución, la culata, el cárter y semicarter, desmontando los pernos y tapas de bancada, así como accesorios (sujeciones, soportes tapas metálicas o plásticas, entre otros) comprobando:

- Holgura de los cojinetes de bancada y cigüeñal.

- Holgura axial del cigüeñal.

- Deformación de bielas.

- Desgastes de los pistones.

- Luz de segmentos.

- Huelgo de pistones en cilindros.

- Desgastes del cilindro.

Asegurando las medidas del fabricante, para sustituir el elemento fuera de tolerancias en caso necesario.

RP3: Desmontar el sistema de engrase, reparando y montando conjuntos mecánicos de lubricación para asegurar el engrase estable y constante, verificando las condiciones de trabajo exigibles por el fabricante.

CR3.1 El sistema de engrase se comprueba, verificando la ausencia de fugas en los conductos, manguitos y juntas, asegurando la estanqueidad para mantener la presión de trabajo exigible.

CR3.2 Los manguitos o juntas que presentan pérdidas, fugas o deformaciones, se sustituyen instalando nuevos elementos (manguitos, juntas de papel, juntas tóricas, entre otros) que cumplan las características originales (diámetro, espesor, compuestos de fabricación, entre otros) para aseverar el funcionamiento y presión de lubricación.

CR3.3 El valor de trabajo del sistema de engrase se comprueba, utilizando un medidor de presión de aceite, instalándolo en la línea de lubricación para asegurar el valor indicado por el fabricante.

CR3.4 El filtro de aceite primario y secundario se comprueban, verificando si presentan pérdidas, fugas o deformaciones, asegurando el funcionamiento de la válvula de by-pass y anti-retorno.

CR3.5 La bomba de aceite se comprueba, verificando la presión de trabajo del sistema, midiendo el huelgo entre engranajes, comprobando las juntas de unión y pernos, reparándola o sustituyéndola cuando los valores de juego no cumplen las tolerancias del fabricante.

CR3.6 Los líquidos, manguitos, juntas y conexiones se reciclan, siguiendo las instrucciones de seguridad ambiental para asegurar el compromiso con el medio ambiente.

RP4: Desmontar los conjuntos mecánicos de los sistemas de refrigeración, reparándolos y montándolos, para asegurar la temperatura de trabajo del motor, verificando las condiciones de trabajo exigibles por el fabricante.

CR4.1 El sistema de refrigeración por aire forzado se comprueba, verificando el giro del ventilador y su conexión con la toma de fuerza de la correa de accionamiento, asegurando el caudal de aire, manteniendo la temperatura dentro del rango descrito por el fabricante en el manual de taller.

CR4.2 El sistema de refrigeración líquida se comprueba verificando la ausencia de fugas en los conductos, manguitos, juntas, intercambiadores y conexiones, asegurando la estanqueidad.

CR4.3 Los manguitos, juntas o conexiones que presentan pérdidas, fugas o deformaciones se sustituyen instalando nuevos elementos (manguitos, juntas tóricas, entre otros) que cumplan las características originales (diámetro, espesor, temperatura máxima de trabajo, compuestos de fabricación, entre otros) para aseverar el mantenimiento de la temperatura (80-90 Grados Centígrados) durante el funcionamiento del motor.

CR4.4 La temperatura del sistema de refrigeración se mide, utilizando un termómetro en la salida de la culata, comprobando que el termostato se mantiene cerrado con una temperatura inferior a 75 Grados Centígrados y se abre con temperaturas superiores a 85 Grados Centígrados, asegurando que el intercambiador de refrigeración evacúa el calor de manera uniforme, constante y en la horquilla de temperatura descrita por el fabricante.

CR4.5 El filtro de refrigerante, se comprueba, verificando si presentan pérdidas, fugas o deformaciones, asegurando el funcionamiento de la válvula de by-pass, sustituyéndolo siguiendo las horas de trabajo del fabricante de motor o filtro.

CR4.6 La bomba de refrigerante se comprueba, verificando el giro, fugas por reten o junta, comprobando las juntas de unión y pernos, reparándola o sustituyéndola cuando los valores de juego no cumplen las tolerancias o las horas de trabajo son superiores a las indicadas en el manual del fabricante.

RP5: Desmontar subconjuntos mecánicos del motor diésel, reparando y montando el sistema de alimentación de los motores diésel, para garantizar el funcionamiento dentro de los parámetros descritos por el manual del fabricante.

CR5.1 Los equipos y herramientas de mantenimiento y reparación de sistemas de alimentación diésel se seleccionan, atendiendo a las características del sistema (bomba de inyección, Common-rail, inyector bomba, entre otros).

CR5.2 Los valores del sistema de alimentación de baja presión, se comprueban, instalando el medidor de presión y comprobando una lectura, atendiendo a los valores indicados por el fabricante.

CR5.3 El filtro/s de combustible instalado/s en la línea de baja presión del sistema de alimentación diésel se comprueba, verificando fugas y estado, sustituyéndolo, siguiendo las indicaciones del manual del fabricante o taller.

CR5.4 La bomba de alta presión de inyección (en línea, rotativa o en V) se comprueba:

- Verificando su calado al lado de distribución en las marcas inscritas por el fabricante, asegurando la fase de inyección de combustible diésel.
- Observando la existencia de fugas en el lado distribución, juntas de la propia bomba, salida a inyectores y acelerador o regulador, verificando la estanqueidad del conjunto.
- Asegurando la presión de inyección en el cabezal hidráulico para garantizar los valores de trabajo descritos por el fabricante.
- Verificando en nivel de aceite en el cárter de la bomba.

CR5.5 El sistema Common-Rail se comprueba:

- Verificando la conexión de la bomba de alta al sistema de polea, asegurando la presión de trabajo (800-2100PSI).
- Verificando la estanqueidad de los conductos y juntas de unión de la bomba de alta presión al riel común.
- Verificando los valores de retorno de combustible.
- Tomando la lectura de presión del sensor situado en el Riel común, para garantizar que la presión de trabajo es la descrita por el fabricante.
- Midiendo (con osciloscopio) las señales eléctricas recibidas por el inyector para realizar la apertura y cierre en el momento de trabajo, para garantizar la pre inyección, inyección y post inyección, asegurando el cumplimiento de la normativa exigible anticontaminación.

CR5.6 El sistema de inyector bomba se verifica:

- Comprobando el árbol de levas, asegurando las medidas de trabajo descritas por el fabricante y la sincronización con el sistema de distribución.
- Asegurando la apertura de aguja, atendiendo a la presión de tarado por el fabricante.
- Comprobando la estanqueidad de cierre de aguja y asiento.
- Asegurando la sincronización de carga entre el actuador y la guía del inyector.

CR5.7 Las señales de los dispositivos de gestión del motor, se comprueban, asegurando que:

- El valor es el descrito por el fabricante, atendiendo a las necesidades de servicio (plena carga, baja carga, regeneración, entre otros).
- La comunicación entre el sistema de gestión y los sensores o actuadores es bidireccional.

RP6: Desmontar subconjuntos mecánicos del motor diésel, reparando y montando el sistema de sobrealimentación y anticontaminación, para garantizar el funcionamiento, cumpliendo las normas anticontaminación aplicables.

CR6.1 Los equipos y herramientas (compresímetro, reloj comparador, cámara termográfica, entre otros) se calibran, previamente seleccionados, siguiendo las instrucciones del fabricante para asegurar las medidas a registrar.

CR6.2 El conjunto de tuberías (plásticas y metálicas) y abrazaderas, se comprueban asegurando su estado (limpias de polvo y suciedad), su colocación (centradas a sus diferentes soportes) y su estanqueidad.

CR6.3 El filtro de aire se comprueba, verificando el testigo de saturación, comprobando que las marcas se encuentran dentro de los límites de servicio.

CR6.4 El turbo compresor se verifica:

- Leyendo presión de trabajo, utilizando la señal indicada por el MAP en la UCE, comprobando que los valores registrados se encuentran dentro de los descritos por el fabricante en el manual de taller, según los parámetros de funcionamiento del motor (revoluciones, temperatura aceite, temperatura refrigerante entre otros).
- Comprobando la holgura del vástago, utilizando un reloj comparador, asegurando el estado de los cojinetes de soporte.
- Inspeccionando el sistema de engrase, comprobando las fugas y pérdidas en las conexiones de las mangueras y la presión de trabajo en temperatura nominal.

CR6.5 El compresor se verifica:

- Comprobando la unión solidaria de actuación, asegurando el giro linealmente dependiente de las RPMS del motor, aplicando la presión de trabajo dentro de los límites indicados por el fabricante.
- Midiendo el huelgo entre engranajes, utilizando galgas de espesores, garantizando las medidas descritas por el fabricante.
- Asegurando la lubricación del sistema, atendiendo a la presión de trabajo para garantizar el funcionamiento.
- Asegurando la estanquidad de las cámaras de presión en condiciones de servicio y trabajo nominal.

CR6.6 El sistema de anticontaminación se verifica:

- Comprobando el estado visual del catalizador, asegurando que el conjunto catalítico esté en estado de uso, atendiendo a las pruebas de gases de escape.
- Comprobando el Filtro Anti Partículas, asegurando el nivel de líquido aditivo, que no esté obstruido y midiendo los valores de las sondas de presión diferencial de UCE para certificar los valores registrados.
- Comprobando el Filtro SCR, garantizando los niveles de NOx en los gases de escape y comprobando el nivel y circulación del aditivo.

- Tomando medidas de las sondas de presión diferencial en un medio conocido y descrito para valores indicados por el fabricante, asegurando las medidas registradas.
- Aseverando las juntas y uniones estancas, permitiendo la actuación de los filtros.

Contexto profesional

Medios de producción

Banco de diagnóstico de motores, analizador de gases de motores Diésel, banco de pruebas de bombas inyectoras, equipos de verificación de estanqueidad de circuitos. Compresímetros, manómetros, alexómetros, comparadores, micrómetros, banco de comprobación de inyecciones electrónicas, máquina de limpieza de toberas, utillaje específico. Motores diésel. Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración. Sistemas de alimentación diésel.

Productos y resultados

Trazado, mecanizado y uniones soldadas de las piezas del motor diésel. Motor diésel, sistema de engrase, conjuntos mecánicos de los sistemas de refrigeración y subconjuntos mecánicos del motor, desmontados. Sistemas de inyección diésel, desmontaje, reparación, verificación y puesta a punto

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Planos totales. Listados de repuestos a utilizar, originales y alternativos. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos e informáticos. Plan de prevención de riesgos laborales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel: 2

Código: UC0853_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Mantener los sistemas de carga y arranque para asegurar los valores descritos por el fabricante en el manual de taller, ajustando los parámetros de control.

CR1.1 El sistema de control de estado de carga y arranque del vehículo se comprueba, verificando que no hay anomalías representadas en el cuadro de instrumentos.

CR1.2 La capacidad y estado de la batería se verifica:

- Midiendo el valor de tensión entre 12,5 Vdc y 13,5 Vdc, estando el sistema sin consumos eléctricos para garantizar su autonomía.
- Descargando la batería con un consumidor (resistencia) y registrando los valores de amperaje/hora capaz de suministrar, para certificar su estado, comparándolo con las tablas de referencia del fabricante.

CR1.3 Los fusibles de la caja de protección y en línea se comprueban, verificando su resistencia real, comparándola con la nominal de trabajo, para certificar la continuidad del sistema de carga y arranque.

CR1.4 El alternador se verifica, comprobando:

- El giro libre del rodamiento y eje, engrasándolo en cada caso para mejorar el rendimiento.
- La tensión de excitación, comparándola con la indicada por el fabricante en el libro de taller para ajustarla en caso necesario.
- La tensión de salida del alternador, certificándola entre los valores de 13,5 y 14,3 Vdc para aseverar la tensión de flotación en carga de la batería.
- La señal DF, identificando el estado de carga del alternador para el momento de trabajo.

CR1.5 El motor de arranque se comprueba, verificando, la tensión en los terminales positivo y negativo (misma que la batería), actuación del embrague de empuje y cierre y el giro del rotor sobre el estator al ser activado el terminal de señal B+, para garantizar 80 RPMS en el arranque del motor.

RP2: Mantener los sistemas de alumbrado, señalización y auxiliares para aseverar las condiciones de seguridad, reparando subconjuntos del sistema, utilizando la documentación técnica del fabricante.

CR2.1 El sistema de control de alumbrado, señalización luminosa y acústica se comprueba, verificando que no hay anomalías representadas en el cuadro de instrumentos o almacenadas en la unidad de control electrónico (diagnóstico) para asegurar el funcionamiento del sistema sin fallas.

CR2.2 La iluminación de cruce y carretera se comprueba, verificando el funcionamiento de las lámparas, el nivel de lúmenes registrado con la referencia del fabricante y su posición de longitud y altura, modificándola en cada caso.

CR2.3 La luminaria de señalización de cambio de carril o estacionamiento, se verifica, activando el mando para cada dirección o emergencia y comprobando que la señalización del cuadro de instrumentos es indicativa, así como la señalización luminosa externa, ilumina dentro de los lúmenes descritos por el fabricante para trabajar en condiciones de seguridad y salud.

CR2.4 La señalización de marcha atrás o retroceso se comprueba, verificando la activación de la luz blanca y señal acústica para aseverar el retroceso de la máquina y el cumplimiento de las condiciones de seguridad en campo de trabajo.

CR2.5 El rotativo se verifica, comprobando su giro continuado e iluminación constante, asegurando la luminosidad necesaria para advertir del uso y trabajo de la maquinaria.

CR2.6 La iluminación interior de cabina se comprueba, probando su activación e iluminación, asegurando la visibilidad en el habitáculo interior en condiciones de baja visibilidad.

RP3: Mantener los sistemas de seguridad y confort reparando los subconjuntos del sistema para asegurar la circulación de maquinaria en vías públicas y de trabajo, atendiendo a las normativas de circulación y seguridad vigentes.

CR3.1 Los sistemas de retención del conductor se comprueban, siguiendo las indicaciones del fabricante, asegurando los cierres, la tensión de cierre y el estado visual del conjunto para verificar que la funcionalidad del sistema cumple con la normativa aplicable en seguridad.

CR3.2 Las operaciones de revisión de cierres de puertas, maleteros y capots se realizan, verificando el estado y asegurando el bloqueo y no apertura durante el trabajo de la máquina para garantizar el cumplimiento de la normativa de seguridad en carretera exigible.

CR3.3 La revisión de los elementos del sistema anti-vuelco (barras laterales, sujeciones frontales, tornillería, entre otros) se establece, recopilando los datos e informaciones procedentes de la documentación técnica (programas de mantenimiento, manuales del fabricante, fichas de mantenimiento, características técnicas, entre otros) para seleccionar las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual a utilizar.

CR3.4 El sistema de fijación hidráulico/neumático a la superficie del vehículo se inspeccionan, asegurando su apriete, midiendo su presión hidráulica/neumática y observando la ausencia de anomalías (roturas de tuberías, pérdidas en manguitos o juntas, deterioro estructural, entre otros) para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

CR3.5 El sistema de extinción de incendios (extintor, gases de CO, entre otros) se comprueba, verificando los valores nominales del fabricante, garantizando su funcionamiento ante un incidente.

CR3.6 Los sistemas de reproducción multimedia (radio, CD, USB, entre otros) se comprueban, verificando, el funcionamiento de los subconjuntos (cableado, altavoces, micrófonos, entre otros), desmontando y reparando para asegurar el funcionamiento del sistema.

CR3.7 Los elementos del sistema de alarma del vehículo se comprueban, desmontando, reparando y montando, siguiendo las indicaciones del fabricante, para asegurar la activación del sistema ante un incidente de robo o sustracción.

CR3.8 Los sistemas de navegación autónoma y ADAS se comprueban, utilizando el sistema de diagnóstico del fabricante, asegurando el cumplimiento de los valores descritos en el manual para garantizar el funcionamiento durante el trabajo de labor o circulación en vías públicas.

Contexto profesional

Medios de producción

Motor de arranque. Alternador en estrella y en triángulo. Conexiones. Terminales eléctricos. Cableado eléctrico. Juntas. Osciloscopio. Banco de pruebas eléctricas. Sistemas de diagnóstico OBD. Multi-escaner. Cinta aislante. Aislantes. Polímetro, termómetro, manómetro, osciloscopio, equipo de reglaje de faros,

equipos de diagnóstico, equipos de recarga y verificación de sistemas de climatización, detectores de fugas de fluidos, equipo de herramientas de electricista, útiles específicos del fabricante. Pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros). Circuitos de alumbrado, maniobra y señalización. Circuitos de control y auxiliares (indicador de combustible, limpiaparabrisas, entre otros). Equipos de control de temperatura del habitáculo (calefacción, aire acondicionado, climatización), sistemas de sonido y comunicación, sistemas de seguridad de personas y bienes (alarmas, entre otros), sistemas de información y ordenadores de abordaje (sistemas de gestión electrónica).

Productos y resultados

Mantenimiento de los sistemas de carga y arranque de los sistemas eléctricos Mantenimiento de los sistemas de señalización y alumbrado Mantenimiento de los sistemas de seguridad.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante, con planos parciales donde se dan valores originales. Manuales de despiece. Manuales de manejo de los distintos equipos. Órdenes de trabajo. Soportes: gráficos, escritos o magnéticos e informáticos. Plan de prevención de riesgos laborales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

MANTENER LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS

Nivel: 2
Código: UC2408_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Revisar los sistemas de climatización y ventilación del vehículo para su mantenimiento preventivo, según la documentación específica y cumpliendo estándares de calidad y la normativa sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR1.1 Las operaciones de revisión a realizar sobre los elementos del sistema de climatización y ventilación (compresor, condensador, filtro deshidratador, dispositivos de regulación, entre otros) se establecen recopilando los datos e informaciones procedentes de la documentación técnica (programas de mantenimiento, manuales del fabricante, fichas de mantenimiento, características técnicas, entre otros) para seleccionar las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual a utilizar.

CR1.2 La operatividad del sistema de climatización (calefacción, bomba de calor, aire acondicionado, ventilación-renovación de aire del habitáculo, entre otros) se examina midiendo sus parámetros de funcionamiento (caudal de aire en habitáculo, estanqueidad de circuitos, presión de trabajo, funcionamiento del compresor eléctrico, gestión de la temperatura en las baterías de alto voltaje, entre otros) en los puntos y con los equipos y/o "software" establecidos en las especificaciones técnicas, verificando que sus valores corresponden a los indicados en las mismas para, en su caso, realizar la recarga del circuito.

CR1.3 La estanqueidad de los circuitos se verifica comprobando la ausencia de fugas de gas (con colorante y lámpara UV, con un detector electrónico, con nitrógeno, entre otros) a lo largo de los circuitos, según especificaciones de los fabricantes, para su reparación en caso de presentar fugas.

CR1.4 La sustitución de los filtros de los sistemas de climatización y ventilación (deshumidificador del habitáculo, entre otros) y la limpieza de sus componentes (condensador, evaporador, conductos, entre otros) se efectúa siguiendo instrucciones y los intervalos de mantenimiento del fabricante.

CR1.5 El circuito de climatización se recarga con los equipos adecuados (recicladora de fluido y aceite, estación de carga, entre otros) en función del vehículo sobre el que se trabaja (con motor térmico, híbrido o eléctrico), siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante y respetando las normas de seguridad, medioambientales y personales.

CR1.6 Los elementos de transmisión y sujeción del compresor (correas, cardan, engranajes elásticos, silent-block, entre otros) se comprueban observando que no muestren signos de deterioro, y verificando su funcionalidad.

CR1.7 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento preventivo se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad y registrando, en su caso, las medidas y las anomalías detectadas en el reconocimiento.

CR1.8 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizados en el mantenimiento preventivo de los sistemas de confortabilidad se ejecutan

siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

RP2: Diagnosticar los sistemas de climatización y ventilación del vehículo para realizar el mantenimiento preventivo y/o la diagnosis, siguiendo especificaciones técnicas, cumpliendo estándares de calidad y la normativa sobre prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

CR2.1 Los datos (códigos de error, parámetros eléctricos de funcionamiento, entre otros) almacenados en las unidades de control de los sistemas de confortabilidad del vehículo se extraen con los equipos de diagnosis según procedimientos establecidos, efectuando la lectura de los códigos de fallos y/o de los parámetros de funcionamiento (tensión, intensidad, resistencia, calidad de la señal transmitida, presión de trabajo, temperatura del aire, entre otros) para efectuar su análisis.

CR2.2 Los registros descargados de la memoria de averías de los sistemas de confortabilidad (códigos de fallos, parámetros eléctricos de funcionamiento, entre otros) se interpretan contrastando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica del fabricante para identificar la avería y su causa.

CR2.3 El estado de los elementos de los sistemas de confortabilidad (captadores, relés, entre otros) se examinan midiendo sus parámetros eléctricos (resistencia, tensión, respuesta al accionamiento, entre otros) en los puntos de conexión con los equipos y/o "software" establecidos en las especificaciones técnicas, y verificando que sus valores se corresponden con los valores de referencia indicados en la misma para su reparación o sustitución en caso de presentar desajustes o defectos.

CR2.4 Los conductores de las redes de transmisión de señales (cableado, buses, fibra óptica, entre otros) y las centralitas se inspeccionan con equipo de diagnosis y/u osciloscopio, comprobando que cumplen las condiciones de funcionamiento (forma y valores de la señal, ausencia de interferencias, entre otros) reflejadas en la documentación técnica para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

CR2.5 El cableado y los conectores de los sistemas de confortabilidad del vehículo se inspeccionan asegurando su apriete, midiendo su resistencia eléctrica y observando la ausencia de anomalías (roturas de cables, corrosión, entre otros) para su reparación o sustitución en caso de desajuste.

CR2.6 La operatividad del sistema de acondicionamiento de temperatura de la batería de alto voltaje, del sistema de calefacción eléctrica del habitáculo, del compresor eléctrico, las válvulas de expansión y cierre se comprueba en el caso de vehículos eléctricos, verificando su funcionamiento y comprobando el estado de las canalizaciones.

CR2.7 La funcionalidad de los elementos de mando se revisa manualmente o a través del equipo de diagnosis, comprobando que su respuesta al accionamiento (conexión, desconexión, respuesta a fases de regulación, entre otros) se corresponde con la esperada para su sustitución en caso de presentar anomalías de funcionamiento.

CR2.8 Los elementos averiados de los sistemas de confortabilidad se localizan siguiendo los protocolos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnosis guiada, entre otros), cuidando de no provocar otras averías o daños, para definir una alternativa de reparación (sustitución, reparación y/o calibración).

CR2.9 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizados en el diagnóstico de los sistemas de confortabilidad se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre

otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

RP3: Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo (reparación y ajuste) en los sistemas de climatización y ventilación del vehículo para conservar su operatividad, cumpliendo estándares de calidad y la normativa sobre prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

CR3.1 Los aparatos de medida, herramientas y equipos de protección individual se seleccionan según las operaciones de mantenimiento a realizar sobre los elementos del sistema de climatización y ventilación a partir de la documentación específica (programas de mantenimiento, manuales del fabricante, entre otros).

CR3.2 Los elementos dañados o deteriorados (compresor, elementos de transmisión del compresor, conductos, radiador, electroválvulas, entre otros) se reparan o sustituyen siguiendo las secuencias reflejadas en la documentación del fabricante para restituir la operatividad al sistema.

CR3.3 Los procesos de recuperación y carga del circuito de climatización se efectúan con los equipos adecuados (recicladora de fluido y aceite, estación de carga, entre otros) en función del vehículo sobre el que se trabaja (con motor térmico, híbrido o eléctrico), siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante y respetando las normas de seguridad, medioambientales y personales.

CR3.4 La funcionalidad de los sistemas de confortabilidad intervenidos se comprueba verificando que los valores de sus parámetros de funcionamiento (caudal de aire en habitáculo, estanqueidad de circuitos, presión de trabajo, funcionamiento del compresor eléctrico, gestión de la temperatura en las baterías de alto voltaje, entre otros) medidos en los puntos y con los equipos y/o "software" establecidos en la documentación técnica han recuperado los valores de referencia indicados en la misma.

CR3.5 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de climatización y/o ventilación del vehículo se borra según el protocolo del equipo de diagnóstico.

CR3.6 Los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de climatización y ventilación se ejecutan siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales, comunicando al personal responsable los fallos detectados en elementos críticos mediante los procedimientos de comunicación establecidos.

CR3.7 Los residuos generados en las operaciones de mantenimiento correctivo de los sistemas de confortabilidad se recogen o desechan siguiendo el tratamiento específico previsto en el plan de gestión de residuos.

CR3.8 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento de los sistemas de confortabilidad se cumplimenta siguiendo los procedimientos de control de calidad.

Contexto profesional

Medios de producción

Polímetros, útiles específicos del fabricante. "Software" y equipos de diagnóstico. Osciloscopio. Polímetros. Termómetros, manómetros. Equipos para recuperación, reciclado y recarga de refrigerantes. Detectores de fugas de fluidos. Útiles y equipos específicos del fabricante, compresores, válvulas, calefacción eléctrica, bomba de calor. Gases refrigerantes (R134a, R1234yf, entre otros). Circuitos de climatización electrónica. Sistemas de ventilación. Circuitos de aire acondicionado. Circuitos

de transmisión de señales en el vehículo (sistemas multiplexados, cableado de fibra óptica, entre otros). Circuitos y cableados de alta tensión de vehículos eléctrico o híbridos. Equipos de protección individual (EPI).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo de los sistemas de climatización y ventilación del vehículo, revisado. Sistemas de climatización y ventilación del vehículo, diagnosticados. Mantenimiento correctivo de los sistemas de climatización y ventilación del vehículo, efectuado.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos del fabricante. Esquemas de ubicación de componentes. Esquemas eléctricos de los fabricantes. Tablas de valores reales. Catálogo de piezas. Manuales de manejo de los equipos de recuperación, reciclado y recarga de refrigerantes. Órdenes de trabajo. Programas de mantenimiento de los fabricantes. Programas de diagnóstico. Bases de datos asociadas (códigos de errores, parámetros de funcionamiento, entre otros). Informaciones de los fabricantes (actualizaciones recomendadas por los constructores, procedimientos de reparación y mantenimiento, protocolos de acceso a vehículos, actualizaciones del "software", entre otros). Normativa sobre prevención de riesgos laborales y seguridad laboral. Normativa aplicable en gestión de residuos y protección medioambiental. Normativa aplicable en protección de datos. Normativa aplicable al manejo de gases refrigerantes.

MÓDULO FORMATIVO 1

Motores diésel y sistemas auxiliares

Nivel:	2
Código:	MF0629_2
Asociado a la UC:	UC0629_2 - Mantener motores diésel y sistemas auxiliares
Duración (horas):	240
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Explicar las operaciones de trazado, mecanizado y uniones soldadas, aplicando técnicas de metrología.
- CE1.1** Definir croquis o planos de piezas y conjuntos mecánicos, utilizando las medidas y dimensiones del fabricante.
 - CE1.2** Explicar el trazado de piezas con útiles exigibles, asegurando el cumplimiento de las medidas y dimensiones del croquis o plano utilizado.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de mecanizado, utilizando el croquis de las piezas a trabajar, asegurando la funcionalidad de la unión desmontable roscada atornillada:
 - Taladrar los orificios utilizando un taladro manual o eléctrico, asegurando las cotas del plano.
 - Roscar los orificios taladrados, utilizando un macho de roscas y aceite para practicar la unión roscada, cumpliendo los estándares de calidad del fabricante (hélice, paso, entre otros).
 - CE1.4** Definir las medidas de las piezas del motor diésel, utilizando las herramientas de medición, asegurando la utilización de un utillaje exigible.
 - CE1.5** En un supuesto práctico de soldeo, asegurando la unión fija permanente de las piezas:
 - Preparar el servicio de limpieza de las superficies a soldar, asegurando la adherencia.
 - Desengrasar los bordes a trabajar para asegurar la ausencia de grasas, siliconas, entre otros.
 - Realizar el proceso de soldeo, eligiendo el material consumible y los valores de operación para un acabado exigible por el fabricante.
- C2:** Explicar procesos de desmontaje, reparación y montaje, de órganos mecánicos para trabajar fuera de la estructura del vehículo en condiciones de confort y seguridad.
- CE2.1** Explicar el procedimiento de extracción de un motor diésel y los elementos a desmontar, garantizando la seguridad individual y colectiva.
 - CE2.2** Definir el funcionamiento del sistema de distribución, asegurando las funciones de la sincronización.
 - CE2.3** Definir el proceso de desmontaje, comprobación y montaje de una culata en un motor diésel, asegurando el funcionamiento y su mantenimiento.
 - CE2.4** Describir el procedimiento de desmontaje del cárter de un motor diésel en condiciones de seguridad.
 - CE2.5** Explicar la comprobación del tren de movimiento (biela, pistón y segmentos) de un motor alternativo diésel de combustión interna.

- C3:** Explicar el proceso de reparación de conjuntos mecánicos de los sistemas de lubricación, asegurando el funcionamiento del sistema.
- CE3.1** Explicar la comprobación del sistema de lubricación, asegurando la estanqueidad del sistema.
- CE3.2** Explicar la sustitución de elementos del sistema de lubricación cuando presentan fugas o pérdidas, utilizando los elementos exigibles por el fabricante.
- CE3.3** En un supuesto práctico de medición de presión del sistema de engrase, asegurando las medidas indicadas por el fabricante:
- Instalar el manómetro de medida, asegurando su colocación.
 - Medir la presión en bares o PSI, registrándola en el parte de trabajo.
 - Comparar la medida registrada con la referenciada por el manual de taller.
 - Determinar la necesidad de la sustitución o reparación de la bomba, atendiendo a los valores (del fabricante y obtenidos) comparados de presión.
- CE3.4** Explicar el funcionamiento del elemento filtrante primario y secundario del sistema de lubricación del motor diésel, indicando intervalos de sustitución.
- CE3.5** Explicar las partes de la bomba de engrase, su posicionamiento y funcionamiento dentro del sistema de lubricación, atendiendo a la importancia de su mantenimiento y reparación.
- CE3.6** Definir los elementos de unión del sistema de lubricación, asegurando la estanqueidad y presión del conjunto.
- C4:** Explicar el proceso de reparación de conjuntos mecánicos de sistemas de refrigeración, asegurando el funcionamiento del sistema.
- CE4.1** Definir el sistema de refrigeración por aire forzado en el motor diésel, identificando los componentes.
- CE4.2** Definir posibles las fugas del sistema de refrigeración líquida, indicando la importancia de su reparación.
- CE4.3** Explicar la necesidad de un sistema de refrigeración estanco, definiendo los elementos que lo componen, describiendo fugas o pérdidas.
- CE4.4** Explicar la medición de la temperatura del sistema de refrigeración en un motor diésel, identificando el funcionamiento del termostato e intercambiador.
- CE4.5** Explicar el funcionamiento del elemento filtrante del sistema de refrigeración del motor diésel, indicando el proceso de sustitución.
- CE4.6** Explicar las partes de la bomba de refrigeración, su posicionamiento y funcionamiento dentro del sistema de enfriamiento, atendiendo a la importancia de su mantenimiento y reparación.
- C5:** Mantener los sistemas de alimentación en los motores diésel, garantizando el cumplimiento de las normas de anticontaminación vigentes.
- CE5.1** Definir los equipos y herramientas utilizados en los sistemas de alimentación diésel, atendiendo a las necesidades de mantenimiento o reparación.
- CE5.2** Explicar la toma de medidas de presión en el sistema primario de alimentación diésel, utilizando el utillaje específico descrito en el manual del fabricante.
- CE5.3** En un supuesto práctico de mantenimiento del sistema de alimentación del motor diésel, asegurando el cumplimiento de las normativas exigibles de contaminación:
- Comprobar el estado del filtro, asegurando que no existen fugas, deterioro prematuro o saturación del tamiz aseverando el paso de combustible sin pérdidas.

- Sustituir el filtro del combustible diésel, atendiendo a las necesidades de servicio (horas de trabajo o Kms recorridos).

CE5.4 Explicar la comprobación de una bomba de inyección (en línea, rotativa o en V), verificando su colocación y relación con la distribución, comprobando fugas y presión de trabajo en condiciones de higiene y seguridad.

CE5.5 Explicar el funcionamiento del sistema de alimentación diésel Common-Rail, interpretando las señales recibidas por los inyectores en el momento de trabajo, asegurando el cumplimiento de las normas de contaminación exigible.

CE5.6 En un supuesto práctico de comprobación de un sistema de inyección diésel de inyector-bomba, garantizando las normas exigibles de contaminación:

- Comprobar las medidas del árbol de levas del sistema de inyección.
- Verificar la presión de tarado.
- Asegurar la sincronización del sistema.

CE5.7 Describir los sistemas de gestión de inyección diésel, atendiendo a los valores de comunicación del sistema.

C6: Mantener sistemas de sobrealimentación y anticontaminación en motores diésel, garantizando el cumplimiento de las normas de anticontaminación aplicables.

CE6.1 Explicar los equipos y herramientas de comprobación de motores diésel, asegurando las medidas a registrar.

CE6.2 En un supuesto práctico de desmontaje de subconjuntos mecánicos del motor diésel, comprobando el conjunto de tuberías y abrazaderas:

- Verificar la colocación en su alojamiento, asegurando su fijación.
- Asegurar la estanqueidad del sistema garantizando la presión neta del sistema.

CE6.3 Explicar el estado y mantenimiento del filtro de aire, indicando las características a cumplir fijadas por el fabricante.

CE6.4 En un supuesto práctico de verificación del compresor asegurando el funcionamiento del sistema:

- Verificar la lectura de la presión de trabajo, utilizando el sensor de la UCE.
- Comprobar la holgura del vástago con independencia de la presión de trabajo, asegurando la medida con bloqueos de los engranajes.
- Inspeccionar el sistema de engrase, atendiendo a las medidas indicadas por el fabricante.

CE6.5 Explicar el funcionamiento del compresor, comprobando su estanqueidad, huelgo entre engranajes y lubricación, atendiendo a las instrucciones del fabricante.

CE6.6 Explicar el funcionamiento del sistema anticontaminación de un motor diésel, utilizando el esquema de funcionamiento y proceso de gases.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3 y CE1.5; C3 respecto a C33; C5 respecto a CE5.3 y CE5.6; CE6 respecto a CE6.2 y CE6.4.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.
Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.
Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos

- 1 Dibujo técnico aplicado al mantenimiento del motor diésel**
Sistemas de representación gráfica. Secciones. Acotación. Diseño. Cotas. Medidas.
- 2 Técnicas de mecanizado de materiales metálicos del motor diésel**
Técnicas de mecanizado por arranque de viruta. Magnitudes de medida lineal. Sistema métrico y anglosajón. Metrología: aparatos de medida directa por comparación. Procesos de desbaste. Sistema de anclaje. Sistemas de antioxidación. Técnicas de corte con arranque de viruta. Técnicas de corte sin arranque de viruta.
- 3 Procedimientos operativos de unión por soldadura aplicados al motor diésel**
Técnicas y equipos utilizados para la soldadura blanda, oxiacetilénica, soldadura de arco eléctrico con electrodo revestido y soldadura eléctrica semiautomática. Electrodo fusibles. Electrodo no fusibles. Alimentación eléctrica monofásica y trifásica. Puesto de soldadura en el taller. Normas básicas de soldeo.
- 4 Procedimientos operativos de unión no soldadas aplicados al motor diésel**
Técnicas de uniones desmontables. Atornillado. Remachado. Pegado. Solapado.
- 5 Motores Diésel**
Termodinámica. Curvas características de los motores. Diagramas de trabajo y mando. Elementos que constituyen los motores y su funcionamiento. Procesos de montaje y desmontaje. Técnicas de diagnóstico. Bloque. Cilindro. Pistón. Segmentos. Uniones, juntas y conexiones. Cigüeñal. Bancada. Culata. Árbol de levas. Distribución fija y variable. Cáster. Sistemas de limpieza. Sistema de engrase. Sistema de lubricación. Refrigerantes. Aceites. Bombas de inyección. Canalizaciones. Inyectores. Common-Rail.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 2 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 25 m² por alumno o alumna (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento del motor diésel que se acreditará simultáneamente mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Nivel:	2
Código:	MF0853_2
Asociado a la UC:	UC0853_2 - Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil
Duración (horas):	240
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar los sistemas de carga y arranque, atendiendo a los valores indicados en el manual de taller del fabricante.

CE1.1 Explicar la lectura de anomalías en el cuadro de control, atendiendo a las referencias del manual de fallas de equipo.

CE1.2 En un supuesto práctico de comprobación de una batería en condiciones de seguridad y salud, verificar:

- Tensión de flotación de la batería, comprobando la desconexión del sistema de carga y arranque.
- Amperaje capaz de suministrar la batería, utilizando una resistencia adaptada a la capacidad del sistema.

CE1.3 Explicar el funcionamiento de los fusibles, verificando la continuidad eléctrica del sistema de carga y arranque.

CE1.4 Explicar el funcionamiento del alternador, atendiendo a las tensiones de excitación y salida, el amperaje de carga y la señal DF.

CE1.5 Explicar el funcionamiento del motor de arranque, comprobando las tensiones de utilización, salto del bendix y actuación por señal B+, asegurando el arranque del motor.

C2: Explicar los sistemas de alumbrado, señalización y auxiliares, atendiendo al manual de reparación y taller del fabricante.

CE2.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de alumbrado, señalización luminosa y acústica, comprobando las averías y fallas representadas en los sistemas de gestión.

CE2.2 Definir el proceso de iluminación de cruce y carretera, atendiendo al funcionamiento de las lámparas luminarias.

CE2.3 En un supuesto práctico de comprobación de lámpara de señalización en condiciones de seguridad y salud:

- Activar las luces de cambio de sentido, asegurando su funcionamiento en el cuadro de mandos y en la parte exterior de la máquina.
- Activar las luces de emergencia, verificando el funcionamiento en las lámparas instaladas para dicha función.

CE2.4 Explicar la señalización utilizada en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, para la puesta en marcha atrás o retroceso, asegurando las condiciones de seguridad en el campo de trabajo.

CE2.5 Explicar el funcionamiento de la señalización rotativa, asegurando la visibilidad de la maquinaria según condiciones de utilización.

CE2.6 Explicar el funcionamiento de las luces internas de cabina en condiciones de baja visibilidad.

C3: Explicar los sistemas de seguridad, atendiendo a las normas de circulación de maquinaria en vías públicas y de trabajo.

CE3.1 En un supuesto práctico de comprobación de los sistemas de retención, asegurando el bienestar del conductor:

- Verificar los cierres de seguridad, comprobando su apertura y cierre, atendiendo a las indicaciones del manual del fabricante.
- Verificar la tensión de cierre, presionando la cinta de retención hasta el punto máximo de corte, asegurando la funcionalidad ante un incidente.

CE3.2 Explicar el sistema de cierre de las puertas, maleteros y capots, indicando la importancia de su funcionamiento durante el trabajo o desplazamiento de la maquinaria.

CE3.3 Explicar los elementos que componen el sistema de anti-vuelco, atendiendo a su forma, colocación y anclaje, asegurando el sistema de fijación.

CE3.4 En un supuesto práctico de fijación de la maquinaria a la superficie, asegurando su inmovilidad:

- Verificar la presión del circuito hidráulico/neumático, enclavando los tetones para su fijación en el soporte.
- Comprobar fugas existentes en el sistema hidráulico/neumático, garantizando la seguridad.

CE3.5 Explicar los tipos sistemas de extinción de incendios, identificando los valores nominales de trabajo.

CE3.6 Definir los sistemas multimedia del vehículo, atendiendo a las descripciones del manual de taller del fabricante.

CE3.7 Explicar los elementos que componen el sistema de alarma del vehículo, atendiendo a las necesidades de seguridad del vehículo.

CE3.8 Explicar el funcionamiento del sistema de diagnóstico relacionado con el sistema de navegación autónoma y ADAS, garantizando la funcionalidad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a C23; C3 respecto a CE3.1 y CE3.4.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Contenidos

- 1 Electricidad electrónica aplicada al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil**

Alternador. Motor de arranque. Regulador. Terminales A+, B, W y DF. Soportes metálicos de elementos eléctricos. Cableado eléctrico. Sistemas de gestión electrónico. Caja de fusibles. Fusibles. Tipos de corriente. Leyes fundamentales. Magnitudes y unidades. Resolución de circuitos eléctricos. Inducción electromagnética. Estudio de elementos electrónicos básicos. Simbología. Interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- 2 Circuitos de carga aplicados al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil**

Acumuladores eléctricos. Condensadores. Circuitos de carga. Reguladores convencionales. Reguladores Electrónicos. Baterías de plomo-ácido. Baterías de níquel-cadmio. Baterías de litio. Cargadores de baterías. Alternador convencional. Dinamo. Cálculo de tensión e intensidad. La ley de Ohm. Aplicación de la ley de Ohm.
- 3 Circuitos de arranque aplicados al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil**

Circuito de arranque. Motor de arranque. Bendix. Rueda libre. Piñones solidarios. Volante de inercia y corona dentada. Sistema de alimentación del motor de arranque. Soportes sujeciones del motor de arranque. Tensión e intensidad del motor de arranque. Valores nominales del motor de arranque. Caja de fusibles. Fusibles de arranque. Contactor de potencia de arranque. Señalización de arranque.
- 4 Circuitos de alumbrado, maniobra, auxiliares y de señalización**

Constitución y funcionamiento de los diferentes circuitos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación. Características de lámparas y grupos ópticos. Motores eléctricos. Elementos acústicos. Cálculo de sección de conductores. Lámparas de resistencia. Lámparas LED. Relé. Sistemas de gestión por relés. Conmutadores simples de un contacto, Conmutadores múltiples contactos. Señales analógicas. Señales digitales. Calandras. Aislantes térmicos. Aislantes Eléctricos.
- 5 Equipos de confortabilidad aplicados al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil**

Instalación. Cálculo. Verificación y reparación de: Equipos de sonido y comunicación. Amplificadores. Etapas de potencia. Compact. Alarmas. Ordenadores de abordó. Constitución y funcionamiento. Centrales electrónicas y periféricos. Proceso de desmontaje, montaje y reparación. Diagnósis.
- 6 Equipos de seguridad aplicados al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil**

Barras anti-vuelco. Conexiones metálicas de seguridad. Elementos de retención mecánicos. Elementos de retención Eléctricos. Sistemas de extinción de incendios. Extintores. Circuitos neumáticos. Circuitos hidráulicos. Tuberías neumáticas. Tuberías hidráulicas. Sistemas

hidroneumáticos. Cilindros neumáticos. Cilindros hidráulicos. Elementos de mando de los circuitos neumáticos. Elementos de mando de los circuitos hidráulicos.

7 Equipos multimedia y de navegación aplicados al mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil

Sistema de audio. Sistema de reproducción de audio y video. Altavoces. Micrófonos. USB. CD-ROM. Actualizaciones. Pantallas de navegación. Sistemas GPS. Sistemas de coordenadas. Línea de Can Bus.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 2 m² por alumno o alumna.

- Instalación de 25 m² por alumno o alumna (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad, de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS

Nivel:	2
Código:	MF2408_2
Asociado a la UC:	UC2408_2 - MANTENER LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN VEHÍCULOS
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar los fundamentos y las leyes de los gases perfectos relacionándolos con el mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos.

CE1.1 Definir los conceptos y magnitudes asociados a los cambios de estado (calor específico, calor latente, calor de cambio de estado, entre otros) asociándolos a la interpretación del ciclo frigorífico.

CE1.2 Definir las leyes fundamentales de los gases perfectos aplicándolas a la interpretación de los diagramas característicos de los gases refrigerantes.

CE1.3 Describir los componentes de los sistemas hidráulico, mecánico y eléctrico de un circuito de aire acondicionado relacionándolos con su función en el ciclo frigorífico y el diagrama del gas refrigerante.

CE1.4 Definir los conceptos de temperatura y humedad relativa relacionándolos con la sensación de confort.

CE1.5 Citar los tipos de gases refrigerantes utilizados en los sistemas de aire acondicionado, indicando sus propiedades y las particularidades de manejo de los distintos sistemas.

CE1.6 Indicar las normas de seguridad que hay que respetar en los procesos de manipulación de los circuitos de aire acondicionado y climatización, teniendo en cuenta la normativa medioambiental aplicable.

CE1.7 Explicar los conceptos relacionados con el cambio climático (calentamiento atmosférico, efecto invernadero, emisiones de gases fluorados, refrigerantes alternativos, entre otros), relacionándolos con la normativa aplicable desarrollada con vistas a su reducción.

C2: Aplicar procesos de revisión a los sistemas de climatización en vehículos relacionándolos con su funcionamiento.

CE2.1 Describir los sistemas de climatización y los elementos que los componen (compresores, bomba de calor, condensadores, evaporadores, filtros deshidratadores, válvula de expansión, electroventiladores, entre otros), identificando sus características y su funcionalidad.

CE2.2 Explicar las características de los elementos eléctrico-electrónicos de control asociados a los sistemas de climatización (relés, presostatos de seguridad, sensores y actuadores, unidades de control, entre otros), relacionándolos con el funcionamiento del sistema.

CE2.3 Interpretar los planos y esquemas de los sistemas de climatización (hidráulicos, mecánicos y eléctrico-electrónicos) relacionándolos con las instalaciones reales en el vehículo.

CE2.4 Definir los valores de los parámetros de funcionamiento de un sistema (presiones de alta y baja, temperatura interior, exterior, entre otros), relacionándolos con los modos de funcionamiento de los equipos.

CE2.5 Identificar las causas más frecuentes de averías que pueden presentar los elementos de los sistemas de climatización, determinando las acciones que hay que aplicar para su detección y reparación.

CE2.6 Citar los equipos de reparación y comprobación de los sistemas de climatización (sistemas de detección de fugas, equipos de recuperación de refrigerante, estaciones de carga, pinza amperimétrica, puente de manómetros, termómetros, entre otros), describiendo sus características y su utilización (preparación, conexión y manejo).

CE2.7 Enumerar las normas de seguridad que hay que respetar en el proceso de revisión y carga de los circuitos de aire acondicionado y climatización, teniendo en cuenta la normativa sobre prevención de riesgos laborales aplicable.

CE2.8 En un supuesto práctico de revisión de un sistema de climatización en un vehículo siguiendo su plan de mantenimiento específico:

- Extraer de la documentación técnica las operaciones de mantenimiento preventivo que se tienen que realizar y las herramientas, útiles y equipos de protección individual que se tienen que utilizar.
- Comprobar la funcionalidad del sistema de climatización verificando que los valores (caudal y temperatura del aire en habitáculo, presión de trabajo, funcionamiento del compresor eléctrico, entre otros) medidos en el sistema, en los puntos y con los equipos y/o "software" establecidos en las especificaciones técnicas se corresponden con los indicados en la documentación técnica.
- Verificar la estanqueidad a lo largo del circuito (con colorante y lámpara UV, con un detector electrónico, con nitrógeno, entre otros) según especificaciones de los fabricantes.
- Efectuar la sustitución de los filtros de aire cuando se alcancen los intervalos de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar visualmente los elementos de transmisión y sujeción del compresor (correas, cardan, engranajes elásticos, silentblocks, entre otros), verificando la ausencia de deterioros y su funcionalidad.
- Efectuar la limpieza del circuito según lo indicado en el plan de mantenimiento.
- Recargar de fluido refrigerante el circuito de climatización, en caso necesario, siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante y empleando los equipos adecuados (recicladora de fluido y aceite, estación de carga, entre otros).
- Ejecutar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizados en la revisión del circuito de climatización, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante (procedimientos, periodicidad, tiempo de ejecución, entre otros) para garantizar la operatividad y las condiciones de seguridad originales.

C3: Aplicar operaciones de mantenimiento correctivo a los sistemas de climatización en vehículos según especificaciones técnicas.

CE3.1 Describir las técnicas de diagnóstico que se emplean en la localización de averías en los sistemas de climatización de vehículos relacionándolas con la identificación de averías.

CE3.2 Reconocer los riesgos que pueden surgir en el proceso de mantenimiento de los sistemas de climatización del vehículo, determinando las acciones preventivas (individuales y colectivas) que hay que aplicar en cada caso.

CE3.3 En un supuesto práctico de diagnóstico de un sistema de climatización averiado:

- Acceder a la documentación técnica (programa de mantenimiento, de inspección, instrucciones, entre otros) del sistema objeto de revisión, identificando los elementos a inspeccionar en cada proceso de revisión y los medios necesarios para su realización.
- Comprobar el estado de los elementos del sistema (compresor, condensador, filtro deshidratador, sensores, actuadores, entre otros) leyendo los parámetros de funcionamiento y

los códigos de fallos almacenados, en su caso, en la unidad de control, mediante los equipos de control (equipos de diagnóstico, osciloscopios, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros).

- Analizar los registros obtenidos (tensión, intensidad, resistencia, calidad de la señal transmitida, presión de trabajo, temperatura del aire, entre otros), comparando los valores obtenidos con los reflejados en la documentación técnica.

- Revisar el estado de los conectores y de los conductores eléctricos de señales analógicas y de señales digitales de los sistemas asegurando su integridad, apriete y que cumplen las condiciones de continuidad eléctrica y operatividad prescritas en la documentación técnica.

- Localizar los elementos averiados de los sistemas siguiendo los protocolos de localización de averías (información suministrada por los sistemas de diagnóstico, diagramas de averías del fabricante, sintomatología presentada por los sistemas, entre otros), y cuidando de no provocar otras averías o daños.

- Elaborar un informe detallando los trabajos realizados.

CE3.4 En un supuesto práctico de sustitución de un elemento del sistema de climatización deteriorado o que ha alcanzado su intervalo de sustitución (compresor, condensador, filtros, electroventilador, entre otros):

- Acopiar el elemento de sustitución verificando que cumple las especificaciones técnicas.

- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados previa consulta de la documentación técnica.

- Verificar la funcionalidad del sistema intervenido contrastando que los valores de los parámetros de funcionamiento medidos (caudal, presión, temperatura, entre otros) se corresponden con los reflejados en la documentación técnica.

- Almacenar los residuos generados según especificaciones de la normativa aplicable.

- Elaborar un informe técnico registrando los trabajos realizados.

CE3.5 En un supuesto práctico de reparación de una fuga detectada en un circuito de climatización con pérdida de fluido refrigerante utilizando las herramientas, útiles y equipos de protección individual seleccionados, siguiendo la documentación técnica:

- Medir las presiones (de alta y baja) y temperaturas (exterior e interior), utilizando el "software" de diagnóstico o el puente de manómetros, comparando los resultados obtenidos con los valores especificados en la documentación.

- Comprobar la existencia de fugas en el circuito frigorífico, utilizando técnicas de detección de fugas (lámpara ultravioleta, agua jabonosa, detector electrónico, entre otros).

- Vaciar el líquido refrigerante del circuito determinando la magnitud de la fuga, utilizando un equipo de descarga.

- Reparar la zona que presenta la fuga (válvulas, conducciones, filtro deshidratador, depósito de líquido, entre otros), sustituyendo el filtro deshidratador y el aceite del compresor siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

- Realizar el vacío en el circuito, eliminando la humedad, utilizando una bomba de vacío de doble etapa, comprobando que la instalación no ha perdido el vacío después del tiempo reflejado en la documentación técnica, y seguidamente introduciendo nitrógeno seco en el circuito a presión según especificaciones técnicas, comprobando la ausencia de fugas y la resistencia del circuito a la presión, vaciándolo posteriormente.

- Recargar el circuito de climatización con la cantidad de fluido refrigerante reflejado en las instrucciones de mantenimiento, respetando las normas de seguridad y medioambientales.

- Comprobar la funcionalidad del sistema de climatización, efectuando la medida y control de sus parámetros (presión, temperatura, nivel de aceite del compresor, entre otros), verificando que sus valores corresponden a los indicados en la documentación técnica.

- Ejecutar los trabajos de limpieza y conservación de los equipos, herramientas e instalaciones utilizados en la reparación de la fuga según sus especificaciones técnicas.

- Elaborar un informe registrando los trabajos realizados.

CE3.6 Enumerar los residuos que se generan en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de climatización de vehículos, determinando en cada caso el tratamiento que se les debe aplicar en cuanto a envasado, almacenamiento y gestión de los mismos para cumplir la normativa aplicable medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.3, CE3.4 y CE3.5.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 Aplicación de los principios de la termodinámica a la climatización de vehículos

Parámetros termodinámicos. Componentes de un sistema de refrigeración por ciclo de vapor saturado. Descripción térmica y funcional de un sistema de aire acondicionado. Interpretación del diagrama psicrométrico. La materia y la energía. El calor como forma de calor. Mecanismos de transmisión de calor. Refrigerantes: tipos, propiedades y particularidades de los refrigerantes y aceites empleados en climatización de vehículos; refrigerantes y sistemas futuros; particularidades del manejo de los diferentes sistemas. Normativa aplicable medioambiental. Impacto ambiental de los refrigerantes. Gestión de residuos.

2 Manejo de equipos de control y reparación de sistemas de climatización en vehículos

Equipos de recuperación de refrigerante. Tipos. Características. Preparación. Conexión y Manejo. Equipos de vacío. Tipos. Características. Preparación. Conexión y Manejo. Estaciones de carga. Componentes. Tipos. Características. Preparación. Conexión y Manejo. Medidores de presión. Características. Preparación. Conexión y Manejo. Medición de presiones. Mediciones de temperaturas. Detectores de fugas. Tipos. Características. Preparación. Conexión y Manejo. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de equipos de control y reparación de sistemas de climatización en vehículos. 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 de averías eléctricas. Detectar el origen de fallos de rendimiento. Reparación de compresor. Limpieza de circuitos.

3 Mantenimiento de los sistemas de climatización y aire acondicionado en vehículos

Sistemas de ventilación y calefacción: constitución y funcionamiento. Sistemas de aire acondicionado: constitución y funcionamiento. Componentes: compresores, condensadores/evaporadores, válvula de expansión, filtros deshidratadores, electroventiladores,

dispositivos de regulación y seguridad. Verificación. Procesos de montaje y desmontaje. Compresores alternativos: cilindrada fija, cilindrada variable. Compresores rotativos: de paletas espirales. Mecanismos de regulación de compresores. Tipos de embragues. Verificación. Práctica de identificación de compresores. Desmontaje de embrague. Verificación del estado de embrague. Desmontaje/montaje de un compresor. 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. Electroventiladores. 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. Adaptar el electroventilador reversible para su trabajo como soplador o aspirador. Dispositivos de regulación y seguridad. Termostato de evaporador: mecánico. Electrónico. Instalación eléctrica del aire acondicionado. Elementos en la instalación eléctrica. Puntos de consumo y puntos de control. Relés: funcionamiento y revisión. Identificación de un relé como elemento electromagnético y de control. Interruptores. Circuito básico. Circuito completo. Aislamientos y conectores. Climatización electrónica. 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. Instalación sistema hidráulico. Instalación sistema mecánico. Instalación sistema eléctrico. Climatización electrónica. Sistemas multizona y multiservicio. Sensores y actuadores. Unidades de control. Verificación. Técnicas de diagnóstico de averías. Identificación de averías en sistemas de climatización y aire acondicionado en vehículos. Reparación de averías. Sistemas de evaporación de líquido. Sistemas de inundación de líquido. Conexión de sistemas. Interpretación de esquemas. Identificación de símbolos. Medida e identificación de conexiones de fijación a motor. Requisitos de conexión con el sistema A/Ac. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada a trabajos de mantenimiento en sistemas de climatización en vehículos. Normativa aplicable sobre gestión de residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos.

4 Carga del circuito de aire acondicionado en vehículos

Carga de un circuito. Verificación del sistema. Mantenimiento de los sistemas. Identificación del refrigerante del vehículo. Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos. Recuperación del refrigerante. Requisitos legales y ambientales. Reciclado del refrigerante de aire acondicionado (A/Ac). Proceso 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. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada a trabajos con fluidos refrigerantes de sistemas de climatización en vehículos. Normativa aplicable específica de prevención para trabajos con alto voltaje. Normativa aplicable sobre gestión de residuos generados en los procesos de recarga de los sistemas de climatización de vehículos.

5 Manejo de la documentación aplicada a los procesos de mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos

Protocolos de acceso a la información técnica de mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos: esquemas representativos de sistemas, protocolos electrónicos, códigos de error. Parámetros de ajuste de sistemas. Operaciones de montaje y desmontaje. Conexión de aparatos de medida y control. Ensayos de verificación. Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento. Informaciones técnicas de los fabricantes.

"Software" específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas. Normativa aplicable al manejo de gases refrigerantes. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva. Normativa aplicable al manejo de gases fluorados de efecto invernadero y reglamentos de desarrollo e impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente. Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales pertinentes: 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. Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 12 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el mantenimiento de los sistemas de climatización en vehículos, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.