

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos

<i>Familia Profesional:</i>	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	TMV197_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD1228/2006

Competencia general

Realizar el mantenimiento y montaje de accesorios, en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos automóviles, industriales, motocicletas, maquinaria agrícola y de obras públicas, aplicando las técnicas y procedimientos establecidos, consiguiendo la calidad requerida en condiciones de seguridad.

Unidades de competencia

- UC0626_2:** Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos
- UC0627_2:** Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos
- UC0628_2:** Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Ejerce su actividad profesional tanto por cuenta propia como por cuenta ajena, en pequeñas y medianas empresas fundamentalmente en el sector privado, de mantenimiento de vehículos o de montaje de accesorios en el área de electromecánica.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector industria, subsector automoción y, concretamente, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico: subactividad reparación de maquinaria y otro material agrario; Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; Fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación y diagnóstico; Otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico de vehículos y de motores térmicos.

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.

- Electronicista de vehículos
- Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción
- Electricista de automovil
- Electricista de vehículos industriales, maquinaria de obras públicas y agrícola

Formación Asociada (540 horas)

Módulos Formativos

- MF0626_2:** Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos (240 horas)
- MF0627_2:** Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos (150 horas)
- MF0628_2:** Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos (150 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos

Nivel: 2
Código: UC0626_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de carga y arranque del vehículo, utilizando la documentación técnica e instrumentos de medida y control, en condiciones de seguridad idóneas.

CR1.1 La información necesaria sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo se selecciona de la documentación técnica del mismo.

CR1.2 Los instrumentos o equipos a utilizar se seleccionan de forma que permitan llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR1.3 Los elementos a reparar o sustituir se determinan mediante el control de los circuitos eléctricos.

CR1.4 En el diagnóstico de la avería las posibles causas de la misma se determinan mediante un proceso razonado de causa-efecto.

CR1.5 Las causas de la avería se confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de las medidas correctoras,

CR1.6 Las diferentes alternativas de reparación se evalúan cuando así proceda.

CR1.7 La diagnosis se realizará cuidando no provocar otras averías o daños.

CR1.8 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan para efectuar el diagnóstico de la avería.

RP2: Mantener los circuitos de carga y arranque ajustando los parámetros necesarios para conseguir la funcionalidad requerida.

CR2.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del circuito y, en caso de reparación, se asegura su fiabilidad.

CR2.2 Los parámetros de funcionamiento del alternador-regulador, se verifican en el banco de pruebas, comprobando que son los estipulados por el fabricante.

CR2.3 Las curvas características del motor de arranque se obtienen mediante las pruebas en banco y se comparan con las dadas por el fabricante.

CR2.4 El sistema de acoplamiento del motor de arranque se comprueba que funciona correctamente y, en los casos necesarios, se realizan los ajustes pertinentes.

CR2.5 Los parámetros de carga y descarga de la batería se comprueba que son los estipulados por el fabricante, tras comprobar el estado de las conexiones.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Realizar el montaje de nuevos equipos en los sistemas de carga y arranque, llevando a cabo las modificaciones y/o instalaciones necesarias, y ajustándose a la normativa específica.

CR3.1 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CR3.2 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados se verifica que se adecuan a especificaciones técnicas.

CR3.3 La nueva instalación o la modificación de la anterior se comprueba que cumple y respeta la normativa de aplicación y las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR3.4 El equipo instalado se verifica que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR3.5 El balance energético se calcula tras el montaje de nuevos equipos y se verifica que no es negativo.

CR3.6 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

RP4: Verificar la operatividad de los circuitos (conductores, conexiones y otros elementos) previa elección de los medios de comprobación idóneos.

CR4.1 El instrumento de medida se elige en función de la operación a realizar, asegurándose que está bien calibrado.

CR4.2 Las normas de trabajo se aplican, poniendo especial cuidado en evitar daños o deterioros del instrumento de medida (selección adecuada de la escala, medición de resistencia sin tensión en el circuito, entre otros).

CR4.3 El punto de medida se elige convenientemente, utilizando para ello el esquema eléctrico pertinente.

CR4.4 Las uniones soldadas y la conexión de terminales eléctricos se realizan conforme procedimientos establecidos, comprobando que no presentan óxidos, sulfatos o cualquier otro tipo de deterioro.

CR4.5 Los conductores eléctricos y de señales digitales se comprueba que no presentan daños, adoptándose las medidas oportunas para evitar su deterioro.

CR4.6 Los parámetros de medición obtenidos verifican que los conductores cumplen las condiciones de funcionamiento prescritas.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personales y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

Contexto profesional

Medios de producción

Banco combinado de pruebas eléctricas, osciloscopios, polímetros, útiles específicos del fabricante, pequeño material (cables, conectores terminales, resistencias, entre otros), paneles simuladores y de

montajes, maquetas. Circuitos de carga (alternadores, reguladores electromecánicos y electrónicos). Circuitos de arranque (convencionales, inducido deslizante, desmultiplicación central, entre otros).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos eléctricos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

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. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos

Nivel: 2
Código: UC0627_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo, utilizando la documentación técnica e instrumentos de medida y control, en condiciones de seguridad idóneas.

CR1.1 La información necesaria sobre el sistema que hay que mantener y permite su localización e identificación de forma inequívoca en el vehículo se selecciona de la documentación técnica del mismo.

CR1.2 Los instrumentos o equipos a utilizar se seleccionan de forma que permiten llevar a cabo el proceso de diagnóstico.

CR1.3 El chequeo de los distintos parámetros eléctricos determina el sistema que hay que mantener y los elementos que se han de reparar o sustituir.

CR1.4 En el diagnóstico de la avería las posibles causas de la misma se determinan mediante un proceso razonado de causa-efecto.

CR1.5 Las causas de la avería se confirman mediante la adecuada reproducción de la misma o la puesta en práctica de las medidas correctoras.

CR1.6 Las diferentes alternativas de reparación, se evalúan cuando así proceda.

CR1.7 La diagnosis se realizará cuidando no provocar otras averías o daños

CR1.8 Los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica se interpretan para efectuar el diagnóstico de la avería.

RP2: Reparar y/o sustituir elementos o conjuntos de los circuitos de alumbrado y maniobra y señalización, consiguiendo restablecer sus anteriores condiciones de operatividad.

CR2.1 El elemento defectuoso se sustituye restableciendo la funcionalidad del sistema y, en caso de reparación, se asegura su fiabilidad.

CR2.2 La intervención se efectúa de forma que no provoque deterioros en la zona de trabajo próxima, desmontado y montado correctamente y sin dañar los elementos de guarnecido, estéticos, u otros.

CR2.3 Los controles y el ajuste de parámetros efectuado sobre los circuitos y equipos, se efectúan de forma que se asegure el cumplimiento de la normativa.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Mantener los circuitos de control y auxiliares según especificaciones del fabricante.

CR3.1 Los elementos de los distintos circuitos se montan, desmontan y/o sustituyen, restituyéndose la funcionalidad del sistema en todos los casos.

CR3.2 Los distintos elementos acústicos se comprueba que funcionan dentro de los parámetros establecidos, ajustando su sonoridad en los casos necesarios.

CR3.3 Las reparaciones de los motores eléctricos, electroimanes y sensores se efectúan de forma que se aseguren la fiabilidad de los distintos elementos.

CR3.4 Los valores indicados por los instrumentos de medida de los distintos parámetros, se comprueba que coinciden con los valores reales (combustible, temperatura, velocidad, u otros), ajustándose en los casos necesarios.

CR3.5 El funcionamiento de los elementos de mando se comprueba, sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR3.6 La unidad de mando se asegura que cumple las funciones establecidas por el fabricante.

RP4: Realizar el montaje de nuevos equipos en los circuitos eléctricos auxiliares, llevando a cabo las modificaciones y/o instalaciones necesarias, ajustándose a la normativa.

CR4.1 La modificación efectuada se comprueba que no provoca anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).

CR4.2 Los conductores elegidos, las uniones realizadas y demás elementos eléctricos utilizados, se verifican comprobando que cumplen las especificaciones técnicas.

CR4.3 La modificación que se realiza, o la nueva instalación, se comprueba cumple y respeta todos los aspectos legales y las especificaciones del fabricante.

CR4.4 El equipo instalado se comprueba que funciona según las especificaciones establecidas por el fabricante.

CR4.5 El balance energético, tras el montaje de nuevos equipos, se calcula, comprobando que no es negativo.

CR4.6 La instalación se sitúa y fija sobre la carrocería comprobando que por su disposición no va a producir ruidos ni sufrir deterioros.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personales y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

Contexto profesional

Medios de producción

Polímetros, útiles específicos del fabricante. Osciloscopio. Equipo de reglaje de faros. 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).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos eléctricos. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

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. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos

Nivel: 2
Código: UC0628_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Mantener y/o montar distintos sistemas relacionados con el control de la temperatura en el habitáculo , en condiciones de seguridad.

CR1.1 Los sistemas de calefacción y ventilación se comprueba que tienen la funcionalidad prescrita, manteniendo en el habitáculo la temperatura requerida y asegurando la ventilación del mismo.

CR1.2 En los sistemas de refrigeración se verifica la estanqueidad, y en los casos necesarios, se restituye con los medios adecuados.

CR1.3 La recarga del circuito de aire acondicionado y climatización se efectúa con los equipos adecuados, y las tomas de presión se realizan en los puntos prefijados, siguiendo la secuencia técnica estipulada por el fabricante respetando las normas de seguridad, medioambientales y personales.

CR1.4 Los distintos elementos de regulación, mantienen las presiones estipuladas en el circuito dentro de los márgenes establecidos.

CR1.5 Los valores de los parámetros de presión y temperatura del aire de salida, se comprueban y cumplen con la eficacia prescrita del equipo de aire acondicionado y climatización.

CR1.6 El electroventilador del condensador se conecta y se desconecta, en el rango de presiones establecido por el fabricante.

CR1.7 El mantenimiento de los filtros (deshumidificador, antipolución, u otros) se efectúa siguiendo instrucciones del fabricante.

CR1.8 La instalación de nuevos equipos se verifica que cumple las especificaciones técnicas y que se respetan los lugares de ubicación recomendados por el fabricante para los distintos elementos, sin interferir en el funcionamiento de otros sistemas.

CR1.9 En los sistemas gobernados electrónicamente se verifica que la temperatura conseguida coincide con la seleccionada.

RP2: Montar equipos de sonido y comunicación en el vehículo y mantener operativa la instalación de los mismos.

CR2.1 La instalación de los equipos de sonido y comunicación se realiza, atendiendo a los criterios del cliente y especificaciones técnicas del fabricante.

CR2.2 Los equipos se montan y mantienen sin producir deterioros en los tapizados y guarnecidos, respetando las características originales del vehículo.

CR2.3 Los equipos de transmisión y recepción se instalan respetando la legalidad vigente, y asegurando que no se producen interferencias en otros sistemas o viceversa.

CR2.4 El montaje de equipos asegura la concordancia de características técnicas de los distintos elementos entre sí.

CR2.5 El equipo de sonido y/o comunicación instalado se comprueba que da la respuesta esperada, y que se ajusta a las prestaciones establecidas por el fabricante del equipo.

CR2.6 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan siguiendo especificaciones técnicas.

RP3: Mantener y/o montar sistemas de seguridad, tanto de personas como de bienes cumpliendo especificaciones técnicas.

CR3.1 El tipo de alarma se selecciona teniendo en cuenta la protección perimétrica y volumétrica solicitada por el cliente, y su montaje se efectúa siguiendo normas técnicas del fabricante.

CR3.2 El funcionamiento del sistema de alarma se verifica en sus distintas fases (conectada, desconectada, disparo y desconexión), observando las luces, intermitentes, "leds" de señalización, de funcionamiento y la emisión de señales acústicas.

CR3.3 En el mando a distancia se comprueba que activa las distintas fases de la alarma y actúa sobre los cierres centralizados y, en su caso, sobre los elevallunas.

CR3.4 Los distintos test de autodiagnóstico de la central electrónica se realizan para comprobar la ausencia de averías.

CR3.5 La instalación de la alarma se efectúa respetando las características del vehículo (guarnecidos, tapizados, entre otros), comprobando que su funcionamiento no interfiere en otros sistemas del mismo.

CR3.6 Las intervenciones en los sistemas de seguridad pasiva (air-bag, pretensores, entre otros), se realizan cumpliendo las especificaciones técnicas del fabricante, y respetando estrictamente las normas de seguridad.

RP4: Realizar el mantenimiento de los sistemas periféricos e instalaciones asociadas, así como el eventual entretenimiento de ordenadores de abordo y otros sistemas de información.

CR4.1 La utilización de forma correcta de los distintos equipos de diagnóstico y de gestión electrónica del vehículo se comprueba que reproducen el ciclo estipulado por el fabricante.

CR4.2 Los distintos elementos que componen el sistema de periféricos del ordenador (sensores, conductores, u otros) se comprueban con los medios adecuados, sustituyéndolos en los casos necesarios.

CR4.3 El calibrado y borrado de memoria de históricos del ordenador se realiza respetando las especificaciones técnicas del fabricante.

RP5: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR5.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR5.2 La zona de trabajo se mantiene libre de riesgos, respetándose las normas de seguridad personales y colectivas.

CR5.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

Contexto profesional

Medios de producción

Termómetros, manómetros, equipos de recarga de sistemas de climatización, detectores de fugas de fluidos, polímetros, útiles y equipos específicos del fabricante. Vehículos con Sistemas de control de temperatura del habitáculo (calefacción, aire acondicionado, climatización), sistemas de sonido y comunicación, sistemas de seguridad de personas y bienes ("airbag", alarmas, entre otros.), sistemas de información y ordenadores de abordo (sistemas de gestión electrónica, entre otros.).

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo e instalación de nuevos equipos. Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos de seguridad y confort. Ajuste, control y medición de parámetros. Manejo de equipos.

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. Soportes informáticos. Órdenes de trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 1

Sistemas de carga y arranque de vehículos y circuitos electrotécnicos básicos

Nivel:	2
Código:	MF0626_2
Asociado a la UC:	UC0626_2 - Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Definir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, de aplicación a los sistemas eléctricos del vehículo.
- CE1.1** Definir las magnitudes y unidades asociadas y las características de la electricidad.
 - CE1.2** Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.
 - CE1.3** Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste, durante los procesos de carga/descarga.
 - CE1.4** Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados
 - CE1.5** Explicar el proceso de rectificación de corriente.
 - CE1.6** Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.
- C2:** Describir la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas del vehículo.
- CE2.1** Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes eléctricos/electrónicos.
 - CE2.2** Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.
 - CE2.3** Seleccionar la ley o regla más adecuada para la resolución de cada circuito.
 - CE2.4** Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.
 - CE2.5** Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.
 - CE2.6** Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.
 - CE2.7** Describir los sensores y actuadores más usuales, y la aplicación de los mismos.
 - CE2.8** Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.
- C3:** Interpretar y representar simbología gráfica de elementos, dispositivos y de circuitos eléctricos en general.
- CE3.1** Explicar la simbología grafica de los esquemas eléctricos.
 - CE3.2** Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.
 - CE3.3** Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.
 - CE3.4** Interpretar la relación entre los esquemas parciales de la instalación del vehículo.
- C4:** Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos sobre panel , utilizando los elementos eléctrico/electrónicos requeridos, comprobando las magnitudes

eléctricas con los aparatos de medida utilizados en el mantenimiento de vehículos.

CE4.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:

- Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica.
- Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.
- Ejecutar el montaje del circuito sobre panel, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.
- Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.
- Comprobar la operatividad del circuito.

CE4.2 Elegir el aparato de medida más adecuado a cada aplicación y describir las características más significativas, y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida más relevantes.

CE4.3 Conectar adecuadamente los aparatos a los circuitos, verificando que no se produce ningún tipo de anomalía en el circuito realizando la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del circuito.

CE4.4 Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis.

C5: Analizar y calcular la modificación o nueva instalación que hay que llevar a cabo en los sistemas de carga y arranque del vehículo, seleccionando los materiales, componentes y elementos necesarios para realizarla.

CE5.1 En supuestos o casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar modificaciones en las instalaciones existentes, o nuevas instalaciones eléctricas para el montaje de equipos:

- Seleccionar la documentación técnica y la normativa legal, interpretando los parámetros y normas que le afectan.
- Determinar las secciones de conductores, medios de protección, tipos de terminales y conectores que hay que montar.
- Calcular el consumo energético de la instalación para determinar si el nuevo consumo es asumible por el generador del vehículo.
- Seleccionar, en función de las características técnicas de la nueva instalación, los materiales, componentes y elementos necesarios identificándolos en documentación técnica.
- Describir/identificar los elementos accesorios y guarnecidos, que hay que desmontar para efectuar las distintas operaciones.
- Determinar la fijación a la carrocería para evitar ruidos y/o deterioros.
- Comprobar que la modificación o nueva instalación no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.

C6: Identificar las averías (causas y efectos) de los sistemas eléctricos de carga y arranque, analizando el funcionamiento de éstos, empleando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE6.1 Analizar los sistemas eléctricos de carga y arranque explicando los elementos que los constituyen, funcionamiento de los sistemas y características que los definen, y representando gráficamente los circuitos en forma de croquis.

CE6.2 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías reales o simuladas en los sistemas de carga y arranque:

- Identificar en el sistema de carga y en el de arranque de un vehículo o maqueta, los elementos que hay que comprobar, seleccionando los parámetros que se deben medir.

- Efectuar la preparación y calibración del equipo o instrumentos de medida.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los datos en documentación técnica, a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.
- Reproducir, si es posible, la avería, actuando sobre las supuestas causas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Explicar las normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento referente a la reparación de elementos de los sistemas de carga y arranque de un vehículo.

C7: Operar diestramente con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, según método establecido, necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas de carga y arranque.

CE7.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y reglaje, a fin de seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesarios, una vez identificada la avería.

CE7.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de mantenimiento que impliquen desmontar, montar, sustituir o reparar elementos que constituyen los circuitos de carga y arranque:

- Realizar, siguiendo el procedimiento establecido, la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.
- Efectuar las medidas necesarias para comprobar la operatividad del sistema, elementos y conductores.
- Comprobar el estado de funcionamiento de diferentes elementos mecánicos, eléctricos y electromagnéticos.
- Realizar el ajuste de parámetros de funcionamiento de los distintos tipos de reguladores siguiendo especificaciones técnicas.
- Comprobar el estado de funcionamiento del acumulador.
- Poner en carga un grupo de acumuladores con diferentes modos de conexionado entre ellos.
- Realizar las operaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, comprobando que se consigue la operatividad final del elemento y/o sistema.
- Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención de riesgos laborales y medioambientales estipuladas durante el proceso de trabajo.

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

C5 respecto a CE5.1; C6 en respecto a CE6. 2; C7 respecto a CE7. 2.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Electricidad aplicada a sistemas de carga y arranque de vehículos

<P>Física eléctrica.
Tipos de corriente.
Leyes fundamentales.
Magnitudes y unidades.
Resolución de circuitos eléctricos.
Inducción electromagnética. </P>

2 Electrónica aplicada a sistemas de carga y arranque de vehículos

<P>Estudio y conocimiento de componentes electrónicos básicos.
Aplicación de los sensores y actuadores más usuales.
Introducción a la técnica digital. </P>

3 Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas

<P>Polímetros, osciloscopios, bancos de prueba. </P>

4 Interpretación y representación gráfica de circuitos eléctricos y electrónicos

<P>Normalización eléctrica y electrónica.
Simbología.
Interpretación y representación de esquemas. </P>

5 Funcionamiento, composición y estudio de sistemas de carga y arranque

<P>Acumuladores y sus acoplamientos.
Máquinas de generación de corriente (alternadores, entre otros).
Circuitos de carga.
Reguladores (convencionales y electrónicos).
Circuito de arranque.</P>

6 Circuitos de carga y arranque de vehículos

<P>Técnicas de desmontaje, montaje y reparación.
Mantenimiento.
Diagnóstico.
Pruebas de banco e interpretación de curvas características.
Interpretación y ajuste de parámetros.
Normativa de prevención de riesgos laborales. </P>

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Taller de electricidad de automoción de 90 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos en especial los de carga y arranque de los vehículos que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior y otras de superior nivel relacionadas con este 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

Circuitos eléctricos auxiliares de vehículos

Nivel:	2
Código:	MF0627_2
Asociado a la UC:	UC0627_2 - Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, de aplicación a los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo e interpretando su simbología gráfica.
- CE1.1** Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad.
 - CE1.2** Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.
 - CE1.3** Explicar el proceso de rectificación de corriente.
 - CE1.4** Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.
 - CE1.5** Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos y describiendo la funcionalidad y propiedades de distintos componentes.
 - CE1.6** Calcular las magnitudes de circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.
 - CE1.7** Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.
 - CE1.8** Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.
 - CE1.9** Explicar la simbología gráfica de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los esquemas parciales del sistema considerado.
- C2:** Analizar y calcular la modificación o nueva instalación que hay que llevar a cabo en los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo, seleccionando los materiales, componentes y elementos necesarios para realizarla.
- CE2.1** En casos o supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar modificaciones en las instalaciones existentes, o nuevas instalaciones eléctricas para el montaje de equipos:
 - Seleccionar la documentación técnica y la normativa legal, interpretando los parámetros y normas que le afectan.
 - Determinar las secciones de conductores, medios de protección, tipos de terminales y conectores que hay que montar.
 - Calcular el consumo energético de la instalación para determinar si el nuevo consumo es asumible por el generador del vehículo.
 - Seleccionar, en función de las características técnicas de la nueva instalación, los materiales, componentes y elementos necesarios identificándolos en documentación técnica.

- Describir/identificar los elementos accesorios y guarnecidos, que hay que desmontar para efectuar las distintas operaciones.
- Determinar la fijación a la carrocería para evitar ruidos y/o deterioros.
- Comprobar que la modificación o nueva instalación no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.

C3: Identificar las averías (causas y efectos), de los sistemas de alumbrado, maniobra, control y señalización de un vehículo, analizando el funcionamiento de éstos y empleando las técnicas de diagnóstico, equipos y medios adecuados.

CE3.1 Analizar los sistemas de alumbrado, maniobra y señalización de un vehículo, explicando la constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como de los elementos que los componen, representando gráficamente los distintos circuitos en un croquis.

CE3.2 Analizar sistemas eléctricos de control de un vehículo, explicando:

- La constitución y características de funcionamiento de los distintos sistemas, así como los elementos que los componen, representando gráficamente los distintos circuitos en un croquis.
- La relación que existe entre los parámetros mecánicos que se deben controlar y la señal eléctrica que produce.

CE3.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas, en sistemas de alumbrado, maniobra, señalización y control:

- Identificar en el vehículo el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto, utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Efectuar la preparación y calibrado del instrumento o equipo de medida.
- Cumplir las pautas de trabajo, que eviten daños o deterioros del instrumento o equipo de medida.
- Conectar el equipo de medida al sistema que hay que controlar, siguiendo especificaciones técnicas del fabricante del mismo.
- Dar los valores de las medidas con aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.
- Obtener e interpretar los parámetros de las unidades de gestión electrónica.
- Realizar el proceso de comprobación de sistemas o elementos, asegurando que es el más fiable entre las distintas opciones posibles.
- Reproducir, si es posible, la avería, actuando sobre las supuestas causas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

C4: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico, para realizar las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización.

CE4.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y regulación, para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario, una vez identificada la avería.

CE4.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen desmontar, montar, sustituir o reparar elementos o partes de ellos, que constituyen los circuitos de alumbrado, maniobra, control y señalización:

- Efectuar las medidas necesarias para comprobar la operatividad del sistema, elementos y conductores.
- Realizar ajustes y reglajes de parámetros en los distintos elementos de señalización: sonoros y ópticos.
- Sustituir y/o reparar elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos de los sistemas, siguiendo el procedimiento predeterminado.

- Comprobar que las unidades de mando y control electrónico cumplen las especificaciones del fabricante.
- Realizar las operaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, comprobando la operatividad final del elemento.
- Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención de riesgos laborales y medioambientales estipuladas durante el proceso de trabajo.

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

C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.2.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Circuitos de alumbrado, señalización y maniobra de vehículos

<P>Constitución y funcionamiento.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Características de lámparas y grupos ópticos.
Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos. Diagnóstico.
Control de parámetros mediante aparatos.
Legislación vigente. </P>

2 Circuitos acústicos de vehículos

<P>Elementos acústicos (eléctricos y neumáticos).
Instalaciones simples y conmutadas de claxon y bocina.
Constitución y funcionamiento.
Ajuste de parámetros. Diagnóstico.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Legislación vigente. </P>

3 Circuitos de cuadro e indicación de vehículos

<P>Circuitos analógicos, digitales y señalizadores ópticos y acústicos.
Constitución y funcionamiento.
Mantenimiento.
Ajuste de parámetros.
"Chek control".
Moduladores de sonido.
Diagnóstico.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Características y uso de aparatos de medida y control. </P>

4 Otros circuitos auxiliares en vehículos

<P>Limpiaparabrisas, lunas térmicas, etc.
Constitución y funcionamiento.
Diagnóstico.
Mantenimiento.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Características y usos de aparatos de medida y control.
Normativa sobre prevención de riesgos laborales. </P>

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
Taller de electricidad de automoción de 90 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos en especial de los circuitos auxiliares de los vehículos que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior y otras de superior nivel relacionadas con este 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

Sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos

Nivel:	2
Código:	MF0628_2
Asociado a la UC:	UC0628_2 - Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, describiendo la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, de aplicación a los sistemas de seguridad y confortabilidad del vehículo e interpretando su simbología gráfica.
- CE1.1** Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética, identificando las magnitudes y unidades características de la electricidad.
 - CE1.2** Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.
 - CE1.3** Explicar el proceso de rectificación de corriente.
 - CE1.4** Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.
 - CE1.5** Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos y describiendo la funcionalidad y propiedades de distintos componentes.
 - CE1.6** Calcular las magnitudes de circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.
 - CE1.7** Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.
 - CE1.8** Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.
 - CE1.9** Explicar la simbología gráfica de esquemas eléctricos, interpretando la relación entre los esquemas parciales del sistema considerado.
- C2:** Identificar las averías (causas y efectos) del sistema de climatización (calefacción y aire acondicionado), analizando su funcionamiento, empleando las técnicas de diagnóstico, equipos y medios adecuados.
- CE2.1** Analizar el sistema de climatización explicando:
 - Elementos que lo constituyen, funcionamiento del sistema, características que lo definen, representando gráficamente el sistema en un croquis.
 - Proceso de vaciado/carga de refrigerante, así como normas de seguridad y medioambientales que deben ser observadas.
 - CE2.2** En casos o supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas, en los sistemas de climatización.
 - Identificar en el sistema de climatización de un vehículo o maqueta los elementos que hay que comprobar, seleccionando los parámetros que se deben medir.
 - Efectuar la preparación y puesta en marcha de equipos o instrumentos de medida.

- Efectuar la conexión del equipo de comprobación y realizar la lectura de los distintos parámetros, dando los valores de medida con la aproximación adecuada.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones, con los dados en la documentación técnica a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.
- Reproducir, en su caso, la avería actuando sobre las supuestas causas.
- Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.
- Explicar las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales de obligado cumplimiento referentes a la reparación de elementos del sistema de climatización de un vehículo.

C3: Operar diestramente, con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específico, necesarios para sustituir y/o reparar los elementos o equipos, que integran el sistema de climatización..

CE3.1 Describir el proceso de desmontaje, montaje y reglaje para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar éstos, una vez identificada la avería.

CE3.2 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de mantenimiento que impliquen montar, sustituir o reparar elementos que constituyen el sistema de climatización:

- Realizar siguiendo el procedimiento establecido la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.
- Manejar correctamente el utillaje específico, para montar o desmontar los elementos que forman parte del sistema de climatización (electroválvulas, electroventiladores, radiadores, entre otros).
- Manejar, según especificaciones, el equipo de vaciado y carga del agente refrigerante en el sistema de aire acondicionado.
- Comprobar si la circulación del líquido del sistema de calefacción es la adecuada, efectuando la limpieza y/o sangrado del circuito en los casos necesarios.
- Comprobar el funcionamiento en los componentes eléctricos y electrónicos realizando las medidas correspondientes.
- Verificar presiones en el sistema de baja y alta operando con los equipos de manómetros.
- Realizar las operaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, comprobando que se consigue la operatividad final del elemento.
- Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención de riesgos laborales y medioambientales estipuladas durante el proceso de trabajo.
- Comprobar en el habitáculo el funcionamiento de sondas de temperatura y actuadores neumáticos o eléctricos.

C4: Identificar averías en sistemas auxiliares de seguridad y confortabilidad, analizando sus características técnicas, para realizar sustituciones de elementos.

CE4.1 Explicar las características funcionales básicas de los conjuntos que componen los equipos de sonido y comunicación, analizando los factores que intervienen en el montaje de éstos.

CE4.2 Explicar las características técnicas y el funcionamiento de una alarma, así como posibles interferencias con otros sistemas del vehículo.

CE4.3 Explicar la función que cumplen los sensores de los sistemas periféricos, relacionándolos con el buen funcionamiento del ordenador de abordo.

CE4.4 Explicar la función que tienen los sistemas de seguridad ("airbag", cinturones, entre otros) describiendo su funcionamiento.

CE4.5 Explicar el funcionamiento de los sistemas de "confort" (espejos regulados eléctricamente, asientos con memoria, entre otros).

CE4.6 Realizar los esquemas básicos de las distintas instalaciones explicando posibles interferencias con otros sistemas del vehículo.

CE4.7 En supuestos prácticos que impliquen la identificación de averías reales o simuladas en sistemas de seguridad y confortabilidad.

- Comprobar los circuitos eléctricos de alimentación de equipos de sonido, comunicación y alarmas, con el fin de determinar posibles averías en los mismos (falta de continuidad, conexiones defectuosas, entre otros).

- Comprobar estado de uso, continuidad y ubicación de captadores.

- Comprobar continuidad de circuitos de alimentación de sistemas de "confort" (asientos con memoria, entre otros) y estado funcional de los módulos electrónicos de mando.

CE4.8 Desmontar, montar, sustituir y/o reglar distintos componentes o elementos, según procedimientos establecidos.

CE4.9 Verificar la funcionalidad del circuito reparado, asegurando su total operatividad y no interferencias con otros sistemas.

CE4.10 Reproducir, si es posible, la avería actuando sobre las supuestas causas.

CE4.11 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

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

C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.7.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Sistemas de ventilación y calefacción de vehículos

<P>Constitución y funcionamiento.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Ajuste de parámetros.
Mantenimiento.
Diagnos. </P>

2 Sistemas de climatización y aire acondicionado de vehículos

<P>Centrales electrónicas y periféricos.
Constitución y funcionamiento.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Recarga del circuito.
Ajuste de parámetros.
Instalación.
Diagnos.
Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Gases utilizados. </P>

3 Sistemas de seguridad (alarmas, "airbag") en vehículos

Interacción entre diferentes sistemas (alarmas, cierres centralizados,etc).
Constitución y funcionamiento.
Instalación.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
Centrales electrónicas, periféricos y autodiagnos.
Diagnos.
Manejo de dispositivos pirotécnicos.
Ajuste de parámetros.
Características y uso de aparatos de medida y control.
Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

4 Equipos de sonido y comunicación en vehículos

Amplificadores, etapas de potencia, "compact".
Cálculo de instalaciones.
Selección de componentes (baffles, altavoces, potenciómetros,etc.) en función de las características de los

equipos.
Procesos de desmontaje, montaje y reparación de la instalación.
Diagnos de la instalación.

5 Sistemas de confortabilidad en vehículos

<P>Espejos regulados electrónicamente, asientos con memoria, telemandos,...
Constitución y funcionamiento.
Diagnos.
Centrales electrónicas y periféricos.
Proceso de desmontaje, montaje y reparación.
Diagnos de la instalación. </P>

6 Sustitución de lunas y accesorios en vehículos

<P>Lunas pegadas y calzadas.
Procesos de desmontaje, montaje y sustitución de lunas y accesorios.
Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. </P>

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Taller de electricidad de automoción de 90 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de seguridad y confortabilidad de los vehículos que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior y otras de superior nivel relacionadas con este 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.