

## Módulo profesional: Vehículos híbridos y eléctricos.

Código: CL14.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

### 1. Caracteriza el funcionamiento de los vehículos híbridos y eléctricos, interpretando la estructura de los elementos que lo constituyen.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han relacionado los tipos de vehículos híbridos, con la estructura de sus elementos
- b) Se han relacionado los tipos de vehículos eléctricos, con la estructura de sus elementos.
- c) Se han identificado los componentes mecánicos específicos de los vehículos híbridos y eléctricos.
- d) Se han identificado los componentes eléctricos específicos de los vehículos híbridos y eléctricos.
- e) Se han interpretado las curvas características del motor eléctrico, potencia, par y consumo.
- f) Se han interpretado los tipos de transmisión de movimiento y fases de funcionamiento en los vehículos híbridos.
- g) Se han interpretado los tipos de transmisión de movimiento y fases de funcionamiento en los vehículos eléctricos.
- h) Se han descrito las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores híbridos y eléctricos.
- i) Se ha manifestado interés en la tecnología aplicada en este sector.

### 2. Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración, identificando sus elementos y describiendo su función en el sistema.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados.
- b) Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración y la función que realiza cada uno de ellos.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los vehículos híbridos y eléctricos, interpretando sus parámetros.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los vehículos híbridos y eléctricos interpretando sus parámetros.
- e) Se han secuenciado las operaciones que se van a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.
- f) Se han seleccionado las precauciones que hay que observar en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

### 3. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctrico-electrónicos del vehículo híbrido, relacionándolos con la función que cumplen en el mismo.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han descrito los tipos y características de las baterías empleadas en los vehículos híbridos.
- b) Se han caracterizado las fases de carga y entrega de potencia de la batería.
- c) Se han interpretado las características de funcionamiento del generador.

- d) Se han interpretado los tipos, las características y funcionamiento de los motores eléctricos del vehículo.
- e) Se ha interpretado las características de funcionamiento del freno regenerativo.
- f) Se han interpretado las características y el funcionamiento de los inversores y convertidores.
- g) Se han descrito las funciones del calculador en relación con las señales de los sensores del sistema.
- h) Se ha interpretado la gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.
- i) Se han identificado las características de cableado en alta y baja tensión.

#### **4. Localiza averías en los sistemas de generación de potencia eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que las producen.**

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos de diagnóstico, efectuando su puesta en servicio.
- c) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- d) Se ha verificado el estado de baterías y su ciclo de carga.
- e) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, caídas de tensión o pérdidas de fluidos.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías relacionando síntomas, efectos y causas que la producen.
- i) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.

#### **5. Realiza el mantenimiento de los sistemas de potencia eléctrica en vehículos híbridos y eléctricos, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos.**

*Criterios de evaluación:*

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los componentes mecánicos y eléctricos.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se han conectado y desconectado los módulos de baterías al vehículo.
- d) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo procedimientos establecidos en la documentación técnica.
- e) Se ha verificado el estado mecánico de los componentes comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.
- h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.

## 6. Aplica normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

*Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
- c) Se ha identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
- d) Se han identificado los riesgos de trabajos en corrientes eléctricas de alta tensión.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- g) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

**Duración: 84 horas.**

**Contenidos:**

### 1. Estructura de los vehículos híbridos y eléctricos:

Tipos de vehículos híbridos y eléctricos.

Componentes mecánicos en vehículos híbridos y eléctricos: misión e identificación en el vehículo:

- Grupo reductor.
- Grupo diferencial.
- Ejes y palieres.

Componentes eléctricos en vehículos híbridos y eléctricos: misión, tipos, características e identificación en el vehículo:

- Baterías.
- Motores y generadores de corriente.
- Inversores y convertidores.
- Unidades electrónicas de control.
- Ondulador-Variador.
- Convertidor de continua.
- Cables y conectores de potencia.
- Masas.

Curvas características.

### 2. Sistemas de refrigeración y lubricación:

Lubricantes y refrigerantes utilizados en vehículos eléctricos e híbridos:

- Tipos, propiedades y características.
- Normativas de clasificación y utilización.
- Consideraciones de utilización.

Componentes del sistema de lubricación. Función que realizan cada uno de ellos:



- Contenedor de aceite.
- Bomba de engrase.
- Filtros.
- Refrigeradores de aceite.
- Elementos de regulación e información.

Funcionamiento del sistema de engrase.

Tipos de sistemas de refrigeración.

Componentes del sistema de refrigeración. Función que realizan cada uno de ellos:

- Radiador.
- Bomba de impulsión.
- Termostatos.
- Vaso de expansión.
- Ventiladores, sistemas de accionamiento.
- Circuitos asociados.
- Juntas y selladores.
- Cuidados de aplicación.

Funcionamiento del sistema de refrigeración.

Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.
- Sustitución de fluidos y actualización de los mantenimientos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las operaciones realizadas.

Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

### **3. Sistemas de generación y transmisión eléctrica en vehículos híbridos:**

Generación de corriente y carga de baterías:

- Generación y transformación de corriente.
- Fases de carga.
- Parámetros de carga de baterías.

Entrega de potencia:

- Fases de funcionamiento mecánico.
- Fases de funcionamiento eléctrico.
- Fases de funcionamiento común.

- Parámetros de funcionamiento.
- Variadores de velocidad.

Freno regenerativo:

- Elementos que intervienen.
- Estados de funcionamiento.
- Transformación energética y carga de batería.
- Parámetros de funcionamiento.

Gestión electrónica del los sistemas de generación y entrega de potencia:

- Sensores del sistema.
- Estrategias de funcionamiento.
- Calculador electrónico.

Gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.

Normas de seguridad en la intervención de los circuitos eléctricos.

#### **4. Sistemas de carga y potencia eléctrica en vehículos eléctricos:**

Carga de baterías:

- Proceso de carga desde postes externos.
- Sistemas de carga en corriente continua.
- Sistemas de carga en corriente alterna.
- Cargador de baterías del vehículo.
- Transformación de corriente.
- Parámetros de carga de baterías.

Unidad electrónica de potencia:

- Fases de funcionamiento eléctrico.
- Entrega de potencia, ondulator - variador
- Parámetros de funcionamiento.

Freno regenerativo:

- Elementos que intervienen.
- Estados de funcionamiento.
- Transformación energética y carga de batería.
- Parámetros de funcionamiento.

Gestión electrónica de sistemas de potencia:

- Sensores del sistema.
- Estrategias de funcionamiento.
- Calculador electrónico.

Gestión de los sistemas de confortabilidad y ayuda a la conducción.

Normas de seguridad en la intervención de los circuitos eléctricos.

### **5. Diagnóstico de vehículos híbridos y eléctricos:**

Identificación de síntomas y disfunciones:

- Observación y recogida de informaciones.
- Sintomatología y relación con otros sistemas.

Diagramas guiados de diagnóstico.

Interpretación y manejo de documentación técnica:

- Manejo de manuales y programas específicos.
- Interpretación de datos.

Manejo de equipos de diagnóstico:

- Tipos de conexión de los equipos.
- Informaciones suministradas.

Toma de parámetros e interpretación de los mismos:

- Selección de parámetros en función de los síntomas.
- Análisis de los resultados.
- Identificación de las disfunciones y toma de decisiones.

Sistemas auto diagnóstico:

- Procedimiento para el auto diagnóstico.
- Interpretación de las informaciones.

### **6. Mantenimiento de los sistemas de potencia eléctrica:**

Interpretación de documentación técnica:

- Simbología e interpretación de esquemas.
- Interpretación de parámetros.

Procesos de desmontaje, montaje y reparación:

- Cuidados en los procesos.
- Seguimiento de una secuencia lógica durante el proceso.
- Aplicación de las normas técnicas para el desmontaje, montaje, reparación y ajuste de elementos.

Precauciones en la conexión y desconexión de elementos.

Desmontaje y montaje de los componentes de potencia eléctrica:

- Motor eléctrico.
- Generador eléctrico.
- Transmisión.

Sustitución de baterías.

Desmontaje y montaje de los sistemas de generación y transformación de corriente:

- Generador.
- Ondulador-variador.
- Convertidor de continua.

Verificación y ajuste de los sistemas:

- Ajuste de parámetros.
- Borrado de históricos.

Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de potencia.

Interacciones de funcionamiento entre distintos sistemas.

Selección y recogida de residuos.

### **7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:**

Riesgos inherentes al taller de electromecánica:

- Medios de prevención.

Prevención y protección colectiva.

Equipos de protección individual o EPIs.

- Señalización en el taller.
- Seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

### ***Orientaciones pedagógicas y metodológicas.***

Este módulo profesional, contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantener los elementos, conjuntos y sistemas, eléctricos y electrónicos en vehículos híbridos y eléctricos.

Las funciones de mantenimiento de elementos, conjuntos y sistemas, eléctricos y electrónicos en vehículos híbridos y eléctricos, incluye aspectos como:

- El manejo de equipos y documentación técnica.
- La identificación de la averías.



- El ajuste, control y medición de parámetros.
- El mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos.
- La comprobación de la operatividad final del elemento, conjuntos y sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El manejo de equipos de verificación y control.
- La diagnosis de los sistemas en vehículos híbridos y eléctricos.
- La reparación y mantenimiento de los elementos, conjuntos y sistemas del vehículo híbridos y eléctricos.
- La verificación de las reparaciones efectuadas.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), i), j), k) y l) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), f), g) y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La interpretación y manejo de documentación técnica.
- El manejo de equipos de diagnosis.
- La diagnosis, reparación y mantenimiento en los vehículos híbridos y eléctricos.
- La verificación y control de la reparación.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.