



# Catálogo de Especialidades Formativas

## PROGRAMA FORMATIVO

### **Vehículos Eléctricos**

Septiembre 2021

## IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

<b>Denominación de la especialidad:</b>	VEHÍCULOS ELÉCTRICOS
<b>Familia Profesional:</b>	TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
<b>Área Profesional:</b>	ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS
<b>Código:</b>	TMVG09
<b>Nivel de cualificación profesional:</b>	4

### Objetivo general

Instalar y mantener componentes eléctricos y electrónicos de vehículos eléctricos, incluyendo sistemas de almacenamiento a bordo de energía.

### Relación de módulos de formación

<b>Módulo 1</b>	Vehículos Híbridos y Eléctricos. Arquitecturas, tecnologías y normativas.	50 horas
<b>Módulo 2</b>	Motores de tracción eléctrica y accionamientos	50 horas
<b>Módulo 3</b>	Baterías y otras fuentes de Energía. Recarga del vehículo eléctrico	50 horas
<b>Módulo 4</b>	Conexión eléctrico y electrónico del vehículo eléctrico	50 horas

### Modalidades de impartición

**Presencial**

### Duración de la formación

**Duración total** 200 horas

### Requisitos de acceso del alumnado

<b>Acreditaciones/ titulaciones</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título de Grado o equivalente, de los grados:<ul style="list-style-type: none"><li>o Grado en Ingeniería de automoción, o</li><li>o Grado en Ingeniería electrónica industrial y automática, o</li><li>o Grado en Ingeniería eléctrica</li></ul></li><li>- Título de Postgrado (Máster) o equivalente</li><li>- Título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente de las familias profesionales:<ul style="list-style-type: none"><li>o Transporte y mantenimiento de vehículos, o</li><li>o Electricidad y electrónica</li></ul></li><li>- Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Electricidad y Electrónica:<ul style="list-style-type: none"><li>o ELEQ0311 Mantenimiento de equipos electrónicos</li></ul></li></ul>
<b>Experiencia profesional</b>	En caso de no disponer de las acreditaciones anteriores, se requiere experiencia profesional de 3 años, en los ámbitos de una de las titulaciones anteriores

<b>Otros</b>	Deben poseer conocimientos de Instrumentación y equipamiento eléctrico y electrónico, y de programación y uso de software de simulación gráfica.
--------------	--

### Prescripciones de formadores y tutores

<b>Acreditación requerida</b>	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>
<b>Experiencia profesional mínima requerida</b>	Experiencia profesional mínima de tres años en las temáticas impartidas del curso
<b>Competencia docente</b>	Experiencia docente acreditable de al menos 60 horas en modalidad presencial.

### Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

<b>Espacios formativos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> para 15 participantes</b>	<b>Incremento Superficie/ participantes (Máximo 30 participantes)</b>
Aula de informática	45 m <sup>2</sup>	2,4 m <sup>2</sup> /participante
Laboratorios de tecnología eléctrica/electrónica	60 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> / participante
Laboratorios industriales	90 m <sup>2</sup>	4,5 m <sup>2</sup> / participante

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula de informática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Mesas y sillas para el alumnado</li> <li>- Material de aula y pizarra</li> <li>- PC instalados en red con la capacidad suficiente para ejecutar programas de simulación, cañón con proyección e Internet para el formador</li> <li>- PCs instalados en red con la capacidad suficiente para ejecutar programas de simulación para cada participante</li> <li>- Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación de circuitos eléctricos/electrónicos</li> <li>• Simulación gráfica de sistemas de tracción y vehículo eléctrico</li> </ul> </li> </ul>
Laboratorios de tecnología eléctrica/electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexiones eléctricas de baja potencia (&lt; 5 kW)</li> <li>- Mesa y silla para el formador</li> <li>- Bancos de trabajo de laboratorio, equipados con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos y sistemas de medida eléctrica y electrónica (osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señal)</li> <li>• Pequeño material eléctrico y electrónico para el montaje y comprobación de circuitos a baja tensión/potencia: convertidores, controladores, sensores y medidores</li> </ul> </li> </ul>
Laboratorios industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexiones eléctricas trifásicas (P &gt;5 kW)</li> <li>- Instrumentación de medida eléctrica y electrónica</li> <li>- Bancos y equipamientos industriales para la medida y caracterización de los componentes de la cadena de tracción: estaciones de prueba de</li> </ul>

	vehículo eléctrico, bancos de ensayo eléctrico y mecánico, bancos de ensayo de baterías.
--	--

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m<sup>2</sup>/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

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

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

### Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 2431 Ingenieros industriales y de producción
- 2441 Ingenieros en electricidad
- 2442 Ingenieros electrónicos
- 2461 Ingenieros técnicos industriales y de producción
- 2471 Ingenieros técnicos en electricidad
- 2472 Ingenieros técnicos en electrónica
- 2711 Analistas de sistemas
- 2712 Analistas y diseñadores de software
- 3123 Técnicos en electricidad
- 3124 Técnicos en electrónica (excepto electromedicina)
- 3833 Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones
- 7401 Mecánicos y ajustadores de vehículos de motor
- 7521 Mecánicos y reparadores de equipos eléctricos
- 7533 Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones
- 8202 Ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos

### Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

## DESARROLLO MODULAR

### MÓDULO DE FORMACIÓN 1: VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS. ARQUITECTURAS, TECNOLOGÍAS Y NORMATIVAS

#### OBJETIVO

Identificar los elementos que definen los vehículos eléctricos, funciones y topologías de la cadena de tracción, así como modelar un vehículo eléctrico.

**DURACIÓN:** 50 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización de los vehículos eléctricos según las tecnologías de tracción.
  - Tecnologías básicas de electrificación de vehículos. Clasificación
  - Modelaje de los componentes tecnológicos de los trenes de tracción eléctrica.
- Modelado del vehículo eléctrico atendiendo a su topología y utilización
  - Normativas y legislaciones referidas al uso del vehículo eléctrico e híbrido.
  - Dimensionado según la arquitectura y configuración de la cadena de tracción y el ciclo de conducción considerado.

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de actitudes de colaboración para la integración de objetivos y dimensionamiento de la cadena de tracción
- Uso de habilidades de comunicación en la presentación clara y precisa de los resultados de los proyectos de dimensionamiento y simulación de vehículos eléctricos.
- Capacidad de trabajo en equipo para innovar en sistemas de almacenamiento eléctrico para el automóvil
- Demostración de actitudes responsables y rigurosas en los procesos de modelado y diseño de configuraciones del vehículo eléctrico

### MÓDULO DE FORMACIÓN 2: MOTORES DE TRACCIÓN ELÉCTRICA Y ACCIONAMIENTOS

#### OBJETIVO

Analizar un motor de tracción eléctrica, y simular y caracterizar la operación de un accionamiento eléctrico

**DURACIÓN:** 50 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y práctica

- Análisis y modelado de la operación de un accionamiento eléctrico para tracción eléctrica.
  - Desarrollo y uso de modelos eléctricos de convertidores de potencia y de motores eléctricos

- Análisis y modelado de la operación de un accionamiento eléctrico para tracción eléctrica.
  - Desarrollo y uso de modelos eléctricos de convertidores de potencia y de motores eléctricos
  - Identificación, explicación y programación de los lazos de control de par y velocidad de un accionamiento eléctrico.
- Desarrollo de la operación de un accionamiento para vehículo eléctrico
  - Proceso de instalación e instrumentalización de un accionamiento en un banco de pruebas.
  - Operación electromecánica del accionamiento
  - Información de su operación
  - Identificación de malfuncionamientos y averías en el accionamiento.

#### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de actitudes responsables para el trabajo en equipo para la medida y caracterización de cadenas de tracción eléctrica
- Concienciación de la importancia de la gestión de tiempo y recursos técnicos en los laboratorios eléctricos y de tracción
- Capacidad de adaptación al entorno de laboratorio, y a la búsqueda de soluciones creativas para el desarrollo del trabajo de electrificación del vehículo.

### MÓDULO DE FORMACIÓN 3: BATERÍAS Y ORAS FUENTES DE ENERGÍA. RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

#### OBJETIVO

Distinguir las diferentes tecnologías de sistemas de almacenamiento, así como simular la operación de baterías y sistemas de pila hidrógeno, conectando y operando cargadores de baterías.

**DURACIÓN:** 50 horas

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

##### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Identificación de las tecnologías de los sistemas de almacenamiento de energía de a bordo.
  - Funcionamiento real de las baterías electroquímicas y de las pilas de combustible
  - Simulación de la operación de las baterías y sistema de pila de hidrógeno y caracterización de su funcionamiento
- Caracterización del funcionamiento de las baterías eléctricas.
  - Procesos de instalación, instrumentalización y caracterización de la operación de baterías electroquímicas
  - Conexión de baterías en bancos de pruebas atendiendo a la seguridad eléctrica.
  - Conexión y operación de cargadores de baterías y caracterizar el proceso de carga.

##### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Valoración de la importancia de trabajar en equipo para el desarrollo de la operación segura en laboratorios eléctricos
- Demostración de iniciativa y flexibilidad para la coordinación de los trabajos colaborativos en el laboratorio
- Uso de habilidades de comunicación oral y escrita para la presentación de resultados de los

proyectos de simulación y caracterización de baterías en vehículos.

## MÓDULO DE FORMACIÓN 4: CONEXIONADO ELÉCTRICO Y ELÉCTRONICO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

### OBJETIVO

Distinguir las necesidades del conexionado eléctrico y electrónico de los diferentes subsistemas del vehículo eléctrico.

**DURACIÓN:** 50 horas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

#### Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Especificaciones del sistema eléctrico del automóvil.
  - Estructura global y de los diferentes subsistemas eléctricos y electrónicos del automóvil.
  - Sistema eléctrico de tracción del automóvil
  - Sistemas eléctricos de control, iluminación y confort
  - Sistemas de comunicaciones según sus características técnicas.
- Identificación de las necesidades de conexionado eléctrico y operación del control de las distintas funcionalidades del automóvil
  - Estructura y programación de microprocesadores y FPGAs
  - Conexionado y comprobación de los sistemas electrónicos del automóvil mediante el sistema de diagnóstico de a bordo (OBD) y análisis de parámetros.
  - Conexionado y operación de los buses de comunicaciones en el automóvil. Medición y análisis básico de buses CAN
  - Conexionado y puesta en marcha de enlaces V2X.

#### Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de iniciativa y autonomía para la búsqueda y análisis de información técnica de control y comunicaciones en el automóvil
- Coordinación y colaboración con el equipo para la puesta en marcha de sistemas eléctricos y electrónicos complejos en el vehículo.

### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.