Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

PROCESOS DE FABRICACIÓN DE VEHÍCULO ELÉCTRICOS Y HÍBRIDOS

Octubre 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	PROCESOS DE FABRICACIÓN DE VEHÍCULO ELÉCTRICOS Y HÍBRIDOS
Familia Profesional:	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
Área Profesional:	MÁQUINAS ELECTROMECÁNICAS
Código:	ELEM0015
Nivel de cualificación profesional:	4

Objetivo general

Planificar, diseñar y gestionar procesos optimizados de fabricación para vehículos eléctricos e híbridos

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Fundamentos del desarrollo y producción de vehículos eléctricos	30 horas
Módulo 2	Diseño y optimización de los procesos de fabricación de vehículos eléctricos	60 horas
Módulo 3	Normativa, Riesgos y Seguridad	10 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Duración de la formación

Duración total	100 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente -Título de Postgrado (Máster) o equivalente
Experiencia profesional	No se requiere
Otros	Cuando el alumnado no disponga de formación relacionada, demostrará los conocimientos y competencias suficientes para participar en el curso con aprovechamiento mediante una prueba con preguntas de respuesta abierta que valore de forma orientativa el nivel de competencias del alumnado. Dicha prueba evaluará las competencias siguientes: 1) Prevención de riesgos laborales para trabajos de electricidad, montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta y baja tensión

Otros	2) Fundamentos, procesos y tecnologías modernas para la fabricación de vehículos eléctricos e híbridos con referencias a sus sistemas eléctricos y electrónicos 3) Diseño, fabricación, montaje y mantenimiento de equipos electrónicos de control y potencia.

Justificación de los requisitos del alumnado

- El título de Grado o equivalente que se recoge en el apartado de requisitos de acreditaciones/titulaciones debe ser en ámbitos de las ingenierías industriales (automoción, electrónica, automática, eléctrica, mecánica o afines).
- El título de Postgrado o equivalente que se recoge en el apartado de requisitos de acreditaciones/titulaciones debe ser en ámbitos de las ingenierías industriales (automoción, electrónica, automática, eléctrica, mecánica o afines).
- El título de Técnico Superior (FP Grado Superior) o equivalente debe ser de las familias profesionales de Electricidad y electrónica
- El Certificado de profesionalidad de nivel 3 debe ser de la familia profesional de Electricidad y Electrónica.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional mínima requerida	Se valorará la experiencia en el colectivo objeto de programa
Competencia docente	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente. • Certificado profesional de Habilitación para la docencia en grados A, B y C del sistema de formación profesional (SSCE0110). • Máster Universitario de Formador de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.

Justificación de las prescripciones de formadores y tutores

Los títulos acreditados deben ser del ámbito de Ingeniería.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de informática	45.0 m²	2.4 m² / participante
Taller de Automoción	30.0 m²	2.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de informática	• Mesa y silla para el formador • Mesas y sillas para el alumnado • Material de aula • Pizarra • PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador • PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos. • PCs instalados en red e Internet con la capacidad suficiente para ejecutar comunicaciones industriales • Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: • Modelado y simulación de procesos industriales, por ejemplo Flexsim, Plant Simulation, Anylogic, Arena
Taller de Automoción	• Equipos industriales de robótica y automatización profesionales para el desarrollo de aplicaciones

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 m²/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.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 24421047 INGENIEROS EN ELECTRÓNICA, EN GENERAL
- 2712 ANALISTAS Y DISEÑADORES DE SOFTWARE
- 31101024 DELINEANTES, EN GENERAL
- 24321011 INGENIEROS EN CONSTRUCCIÓN Y OBRA CIVIL
- 1313 DIRECTORES DE INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
- 2461 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y DE PRODUCCIÓN
- 2431 INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE PRODUCCIÓN
- 3139 TÉCNICOS EN CONTROL DE PROCESOS NO CLASIFICADOS BAJO OTROS EPÍGRAFES
- 24721026 INGENIEROS TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA, EN GENERAL
- 24411044 INGENIEROS EN ELECTRICIDAD, EN GENERAL
- 24331041 INGENIEROS EN MECÁNICA, EN GENERAL
- 31231060 TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD, EN GENERAL
- 31261069 TÉCNICOS EN MECÁNICA DE AUTOMOCIÓN
- 1223 DIRECTORES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
- 31241072 TÉCNICOS EN ELECTRÓNICA, EN GENERAL
- 24711023 INGENIEROS TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD, EN GENERAL

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:	Fundamentos del desarrollo y producción de vehículos eléctricos

OBJETIVO

Describir las distintas tecnologías y componentes de los procesos de fabricación de componentes de los vehículos electrificados.

DURACIÓN:

30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Identificación del entorno socioeconómico, crisis medioambiental y legislación**
  - Comprensión de las razones principales del desarrollo de vehículos eléctricos, tal como la reducción, la dependencia de los combustibles fósiles, disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y promoción de soluciones de transporte sostenibles.
  - Descripción de las normas y regulaciones de emisiones (CO, Zero Emission Vehicle,..)
  - Descripción de los incentivos financieros de los gobiernos (créditos y reembolsos fiscales, subvenciones de compra, tarifas de registro reducidas, subvenciones para el desarrollo de infraestructuras,..
  - Descripción de las medidas para el desarrollo de infraestructura de carga de vehículos eléctricos (puntos de recarga públicos en zonas urbanas, autopistas y propiedades comerciales,..)
- **Identificación de las principales tipologías de vehículos electrificados y sus principales características técnicas:**
  - Descripción del vehículo eléctrico puro (NISSAN-LEAF)
  - Descripción del vehículo híbrido paralelo (Toyota PRIUS)
  - Descripción del Vehículo híbrido serie (Opel AMPERA)
  - Comparativa de los diferentes conceptos
- **Identificación de todos los componentes específicos de vehículos electrificados, sus principales características técnicas y su funcionamiento:**
  - Enumeración e identificación de todos los componentes específicos de vehículos electrificados
  - Descripción de las características técnicas y funcionamiento de los diferentes componentes: Motor eléctrico, baterías de tracción, componentes eléctricos, electrónica de potencia y de control, sistemas de transmisión
- **Adquisición de conocimiento en las herramientas genéricas y procedimientos básicos de simulación (tipo MATLAB/Simulink):**
  - Ejecución de operaciones con matrices y arrays para álgebra lineal, estadística, análisis de Fourier, filtrado, optimización e integración numérica.
  - Visualización de datos incluidas funciones de trazado 2D y 3D.
  - Descripción de otras herramientas especializadas para diferentes aplicaciones, como procesamiento de señales, procesamiento de imágenes, sistemas de control, redes neuronales y más.
  - Elaboración de secuencias de comandos y creación de funciones
- **Clasificación e interpretación de los modelos de simulación de las diferencias entre los EV y VH / PHEV mediante ejemplos de drivetrain de vehículo completo**
  - Vehículo eléctrico puro (NISSAN-LEAF)

- Vehículo híbrido paralelo (Toyota PRIUS)
- Vehículo híbrido serie (Opel AMPERA)
- Diferenciación de los diferentes conceptos
- **Desarrollo y análisis de los modelos de los diferentes bloques funcionales del drivetrain (batterypack, convertidores DC/DC, inversores DC/AC, motor eléctrico, generadores, transmisión, etc.)**
- Identificación de los bloques funcionales necesarios en el software para la realización del modelo
- Realización y validación de los modelos de cada uno de los bloques funcionales del drivetrain en el software definido.
- Identificación de la información técnica, así como de las características de los diferentes componentes del VE
- Utilización de dicha información para el diseño teórico de un sistema o la aplicación en un diseño de un modelo
- **Clasificación de los factores significativos de un proceso de fabricación de un vehículo electrificado, así como las principales diferencias con un vehículo de combustión.**
- Partiendo de los procesos de fabricación convencionales, Identificación de las partes que componen un proceso de fabricación de un VE
- Identificación de las diferencias entre los procesos productivos de un VE y un Vehículo de combustión
- **Aprendizaje del desarrollo de los layout de los procesos productivos**
- Utilización de técnica de desarrollo de layouts de procesos productivos aplicado al desarrollo del VE
- Aplicación de técnicas de selección de alternativas, para la selección de los mejores layouts en base a unos criterios
- **Desarrollo y análisis de un modelo de simulación de un proceso de fabricación de un vehículo electrificado**
- Utilización de los modelos de simulación de los procesos de fabricación de VEs
- Aplicación del modelo de simulación de procesos de fabricación en un caso de estudio proporcionado
- Interpretación de los resultados del modelo aplicado
- **Aplicación de los conocimientos adquiridos (primer layout del proceso productivo)**
- Aplicación de un proceso de fabricación
- Implementación del layout del proceso de fabricación seleccionado
- Identificación y aplicación del modelo de simulación de procesos de fabricación seleccionado en el proyecto
- Interpretación de los resultados en el proyecto seleccionado

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Colaboración con los compañeros en el desarrollo del trabajo en equipo
- Iniciativa y autonomía para el análisis de la documentación técnica de los diferentes componentes.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2:	Diseño y optimización de los procesos de fabricación de vehículos eléctricos

OBJETIVO

Diseñar y optimizar procesos de fabricación y modelos productivos de componentes y conjuntos de vehículos eléctricos.

DURACIÓN:

60 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Descripción de los principales conceptos del Lean Manufacturing: y de las principales tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0**
  - Comprensión de los conceptos Lean Manufacturing: Push/Pull, Lead Time, One Piece Flow, Takt Time, etc.
  - Identificación de los conceptos en los modelos y procesos de manufactura
  - Síntesis de las diferentes tecnologías habilitadoras de la cuarta revolución industrial
- **Aplicación de la tecnología de simulación de procesos por eventos discretos, como herramienta para evaluar, validar y dimensionar procesos de fabricación**
  - Comparación entre diferentes modelos de simulación, mediante indicadores comunes
  - Evaluación de las alternativas
  - Elección de la mejor alternativa, bajo criterios cuantitativos y cualitativos
- **Diseño de procesos de producción de vehículos eléctricos mediante las diferentes metodologías y herramientas de la ingeniería de procesos**
  - Identificación de las diferentes metodologías más adecuadas para el diseño en cuestión
  - Comparación de las herramientas estudiadas
  - Utilización combinada entre diferentes metodologías y herramientas
- **Dimensionamiento de los recursos productivos necesarios, mediante el cálculo de capacidades y la identificación de cuellos de botella**
  - Identificación de los diferentes recursos de manufactura
  - Síntesis de su funcionamiento y utilidad en el diseño productivo
- **Cálculo de eficiencias, saturaciones y productividades**
  - Enumeración de los indicadores de rendimiento más adecuados
  - Comparación de los resultados cuantitativos
  - Comprensión de los resultados
- **Aplicación de diferentes técnicas de equilibrado de líneas de producción**
  - Identificación de las diferentes heurísticas de equilibrado
  - Comprensión comparativa de estas
  - Elección de la heurística de equilibrado más adecuada al caso
- **Diseño de layouts eficientes y de distribuciones en planta óptimas**
  - Enumeración de los diferentes diseños alternativos
  - Síntesis de las ventajas e inconvenientes de los diferentes diseños
  - Selección del mejor diseño de layout

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Valoración de las ventajas e inconvenientes respecto los diferentes modelos

productivos, tipología de procesos de fabricación

- Colaboración profesional y habilidades de coordinación con otros profesionales.
- Espíritu crítico para analizar los factores relevantes, relacionados con el diseño eficiente de los procesos de fabricación de piezas y conjuntos de un automóvil
- Implicación en proyectos ingenieriles en la ingeniería de procesos de fabricación

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: Normativa, Riesgos y Seguridad

OBJETIVO

Identificar la legislación aplicable en los procesos de fabricación de vehículos electrificados así como los sistemas de protección, equipamientos, herramientas y EPI's asociados.

DURACIÓN:

10 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Comprensión y adquisición de la legislación al VE y en los procesos de fabricación**
  - Legislación aplicable a VE de forma general
  - Legislación de los diferentes procesos de f**abricación de los VEs**
- **Descripción de los sistemas de protección y su uso**
  - Identificación y descripción de los sistemas de protección que deben utilizarse
  - Aplicación de los sistemas de protección existentes para el VE
- **Identificación de los riesgos de un sistema o de un proceso productivo**
  - Nivel de sistema como de proceso en la fabricación de un VE
- **Aplicación de los equipos de medición, herramientas y EPIS's**
  - Identificación de los sistemas de protección y las medidas de seguridad que deben ser aplicadas.
  - Comprensión y aplicación de los sistemas de protección, equipos y las medidas de seguridad en diferentes situaciones.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de las características específicas de los diferentes equipos eléctricos
- Responsabilidad en el uso de medios de protección
- Implicación en la evaluación de riesgos

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 explicite, 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.