

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

*DECRETO 201/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de técnico en Electromecánica de Maquinaria.*

El Estatuto de autonomía de Galicia, en su artículo 31, determina que es de la competencia plena de la Comunidad Autónoma gallega el regulamiento y la administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y en las leyes orgánicas que, conforme al apartado primero de su artículo 81, lo desarrollen.

La Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las modalidades formativas.

Dicha ley establece que la Administración general del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1, 30ª y 7ª de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, cuyos contenidos podrán ampliar las administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

Establece, asimismo, que los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad tendrán carácter oficial y validez en todo el territorio del Estado y serán expedidos por las administraciones competentes, la educativa y la laboral, respectivamente.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece en su capítulo III del título preliminar que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas por la citada ley.

En su capítulo V del título I establece los principios generales de la formación profesional inicial y dispone que el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas,



establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de economía sostenible, y la Ley orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de economía sostenible, introducen modificaciones en la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, y en la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, en el marco legal de las enseñanzas de formación profesional, que pretenden, entre otros aspectos, adecuar la oferta formativa a las demandas de los sectores productivos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

En su artículo 8, dedicado a la definición del currículo por las administraciones educativas en desarrollo del artículo 6 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, establece que las administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, establecerán los currículos correspondientes ampliando y contextualizando los contenidos de los títulos a la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, y respetando su perfil profesional.

El Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia, determina en sus capítulos III y IV, dedicados al currículo y la organización de las enseñanzas, la estructura que deben seguir los currículos y los módulos profesionales de los ciclos formativos en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Publicado el Real decreto 255/2011, de 28 de febrero, por el que se establece el título de técnico en Electromecánica de Maquinaria y se fijan sus enseñanzas mínimas, y de acuerdo con su artículo 10.2, corresponde a la consellería con competencias en materia de educación establecer el currículo correspondiente en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Con arreglo a lo anterior, este decreto desarrolla el currículo del ciclo formativo de formación profesional de técnico en Electromecánica de Maquinaria. Este currículo adapta la nueva titulación al campo profesional y de trabajo de la realidad socioeconómica gallega y a las necesidades de cualificación del sector productivo en cuanto a especialización y polyvalencia, y posibilita una inserción laboral inmediata y una proyección profesional futura.



A estos efectos, y de acuerdo con lo establecido en el citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se determina la identificación del título, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o en los sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, así como los parámetros del contexto formativo para cada módulo profesional en lo que se refiere a espacios, equipamientos, titulaciones y especialidades del profesorado, y sus equivalencias a efectos de docencia.

Asimismo, se determinan los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional, cuando proceda.

El currículo que se establece en este decreto se desarrolla teniendo en cuenta el perfil profesional del título a través de los objetivos generales que el alumnado debe alcanzar al finalizar el ciclo formativo y los objetivos propios de cada módulo profesional, expresados a través de una serie de resultados de aprendizaje, entendidos como las competencias que deben adquirir los alumnos y las alumnas en un contexto de aprendizaje, que les permitirán conseguir los logros profesionales necesarios para desarrollar sus funciones con éxito en el mundo laboral.

Asociada a cada resultado de aprendizaje se establece una serie de contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal redactados de modo integrado, que proporcionarán el soporte de información y destreza preciso para lograr las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil del título.

En este sentido, la inclusión del módulo de Formación en centros de trabajo posibilita que el alumnado complete la formación adquirida en el centro educativo mediante la realización de un conjunto de actividades de producción y/o de servicios, que no tendrán carácter laboral, en situaciones reales de trabajo en el entorno productivo del centro, de acuerdo con las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

La formación relativa a la prevención de riesgos laborales dentro del módulo de Formación y orientación laboral aumenta la empleabilidad del alumnado que supere estas enseñanzas y facilita su incorporación al mundo del trabajo, al capacitarlo para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.



De acuerdo con el artículo 10 del citado Decreto 114/2010, de 1 de julio, se establece la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración, con la finalidad de facilitar la formación a lo largo de la vida, respetando, en todo caso, la necesaria coherencia de la formación asociada a cada una de ellas.

De conformidad con lo expuesto, a propuesta del conselleiro de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria, en el ejercicio de la facultad otorgada por el artículo 34 de la Ley 1/1983, de 22 de febrero, reguladora de la Xunta y de su Presidencia, conforme a los dictámenes del Consejo Gallego de Formación Profesional y del Consejo Escolar de Galicia, y previa deliberación del Consello de la Xunta de Galicia, en su reunión del día veintisiete de diciembre de dos mil trece,

DISPONGO:

#### CAPÍTULO I Disposiciones generales

##### Artículo 1. *Objeto*

Este decreto establece el currículo que será de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia para las enseñanzas de formación profesional relativas al título de técnico en Electromecánica de Maquinaria, establecido por el Real decreto 255/2011, de 28 de febrero.

#### CAPÍTULO II Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o en los sectores

##### Artículo 2. *Identificación*

El título de técnico en Electromecánica de Maquinaria se identifica por los siguientes elementos:

- Denominación: Electromecánica de Maquinaria.
- Nivel: formación profesional de grado medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).



### Artículo 3. *Perfil profesional del título*

El perfil profesional del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria se determina por su competencia general, por sus competencias profesionales, personales y sociales, así como por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

### Artículo 4. *Competencia general*

La competencia general del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria consiste en realizar operaciones de mantenimiento, montaje de accesorios y transformaciones en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática, electricidad y electrónica del sector de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, y cumpliendo las especificaciones de calidad, seguridad y protección medioambiental.

### Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales*

Las competencias profesionales, personales y sociales del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria son las que se relacionan:

- a) Seleccionar los procesos de reparación, interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.
- b) Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos de maquinaria, utilizando los instrumentos y los equipos de diagnóstico pertinentes.
- c) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por fábrica.
- d) Reparar conjuntos, subconjuntos y elementos de los sistemas eléctrico-electrónicos de maquinaria, utilizando las técnicas de reparación prescritas por fábrica.
- e) Sustituir y ajustar elementos de los sistemas de suspensión y guiado.
- f) Reparar los sistemas de transmisión de fuerza y detención aplicando las técnicas de reparación prescritas por fábrica.



g) Sustituir y ajustar elementos que forman parte de los equipos y de los aperos, montados mediante uniones fijas.

h) Reparar los equipos y los aperos de maquinaria, aplicando las técnicas de reparación prescritas por fábrica.

i) Montar nuevos equipos según la demanda de la clientela, cumpliendo especificaciones técnicas y la normativa establecida.

j) Aplicar procedimientos de calidad y de accesibilidad y diseño universales en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

k) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección medioambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y medioambiental.

l) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, y cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el ámbito del trabajo.

m) Resolver de modo responsable las incidencias relativas a su actividad, e identificar sus causas, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos y utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la comunicación y de la información.

ñ) Ejercer sus derechos y cumplir las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

o) Realizar la gestión básica para la creación y el funcionamiento de una pequeña empresa, y tener iniciativa en su actividad profesional.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y la competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.



Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título*

1. Cualificaciones profesionales completas incluidas en el título:

a) Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, y de sus equipos y aperos, TMV265\_2 (Real decreto 815/2007, de 22 de junio), que incluye las siguientes unidades de competencia:

– UC0849\_2: mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– UC0850\_2: mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– UC0851\_2: montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– UC0852\_2: montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

b) Mantenimiento del motor y de los sistemas eléctricos, de seguridad y de confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, TMV266\_2 (Real decreto 815/2007, de 22 de junio), que incluye las siguientes unidades de competencia:

– UC0629\_2: mantener motores diésel.

– UC0853\_2: mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y de confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Artículo 7. *Entorno profesional*

1. Este profesional ejerce su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil:

– Empresas de fabricación de maquinaria agrícola.





– Empresas de fabricación de maquinaria de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– Empresas de reparación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– Empresas de montaje y ensamblado de sistemas, de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– Empresas de transformación y adaptación de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

– Fabricación y distribución de repuestos.

– Distribución de equipos de diagnosis.

2. Las ocupaciones y los puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

– Electromecánico/a de maquinaria agrícola.

– Electromecánico/a de máquinas de industrias extractivas.

– Electromecánico/a de máquinas de edificación y obra civil.

– Electromecánico/a ajustador/ora de equipos de inyección diésel.

– Verificador/ora de maquinaria agrícola e industrial.

– Reparador/ora de sistemas neumáticos e hidráulicos.

– Reparador/ora de sistemas de transmisión y frenos.

– Reparador/ora de sistemas de dirección y suspensión.

– Instalador/ora de accesorios.

– Vendedor/ora distribuidor/ora de repuestos y equipos de diagnosis.

– Operario/a de empresas dedicadas a la fabricación de repuestos.





**Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o en los sectores***

1. El perfil profesional del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria, dentro del sector productivo, señala una evolución hacia la utilización de nuevos materiales que constituirán los motores y los elementos del área de electromecánica, logrando mejor rendimiento energético, lo que redundará en un consumo más racional de las máquinas y en una menor contaminación. Igualmente, el perfil profesional del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria indica una evolución hacia la utilización de nuevos elementos electrónicos e informáticos que gobernarán los sistemas de las máquinas y, en muchos casos, sustituirán elementos mecánicos.

2. La utilización de equipos más sofisticados permitirá mayor precisión en los trabajos de reparación, diagnóstico y verificación en el área de electromecánica.

3. La aplicación de nuevas normas en la seguridad activa y pasiva de las máquinas dará lugar a un aumento en los niveles de calidad exigidos en el mantenimiento, determinando una actividad más rigurosa para su control basada en la comprensión y en la aplicación adecuada de las normas de calidad específicas.

4. Las estructuras empresariales se van a modernizar, lo que va a producir un incremento considerable de las inversiones destinadas a la adquisición de bienes de equipo, con una importante renovación e implantación de maquinaria.

5. Se desarrollarán planes de seguridad en los talleres con la aplicación de la normativa de seguridad, prevención y protección medioambiental, así como su adaptación al tratamiento y a la gestión de residuos y agentes contaminantes, y mayor exigencia en su aplicación y en su cumplimiento.

**CAPÍTULO III****Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto****Artículo 9. *Objetivos generales***

Los objetivos generales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria son los siguientes:

a) Interpretar la información y el lenguaje simbólico asociados a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, para seleccionar el proceso de reparación.



b) Seleccionar las máquinas, el utillaje, las herramientas y los medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.

c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, y explicar su funcionamiento, con una conexión adecuada para localizar averías.

d) Realizar los croquis y los cálculos necesarios para efectuar operaciones de mantenimiento.

e) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnosis, comparándola con las especificaciones dadas por fábrica, para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.

f) Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.

g) Aplicar las leyes más relevantes de la electricidad en el cálculo y en la definición de circuitos eléctrico-electrónicos de la maquinaria, para proceder a su reparación y a su montaje.

h) Relacionar los elementos que constituyen los sistemas de fuerza, detención, guiado y suspensión con su función dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y su reparación.

i) Relacionar los métodos de unión con las características de resistencia y funcionalidad requeridas para realizar desmontajes, montajes, uniones y ensamblados de elementos fijos en los equipos y en los aperos.

j) Relacionar los elementos que constituyen los equipos y los aperos con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y su reparación.

k) Aplicar las técnicas y los métodos de operación pertinentes en el desmontaje, en el montaje y en la sustitución de equipos y aperos de la maquinaria, para proceder a su mantenimiento, su reparación o la nueva instalación.

l) Aplicar las técnicas y los métodos de operación pertinentes en el desmontaje, en el montaje y en la sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas de la maquinaria, para proceder a su mantenimiento y su reparación.



m) Analizar el funcionamiento de las centrales electrónicas y la información que suministran, efectuando su recarga, la extracción de datos y su reseteo, para obtener información necesaria en el mantenimiento.

n) Realizar medidas y comparar los resultados con los valores de los parámetros de referencia, para verificar los resultados de sus intervenciones.

ñ) Analizar los riesgos medioambientales y laborales asociados a la actividad profesional, así como sus causas, para fundamentar las medidas preventivas que se adopten, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida, así como las tecnologías de la comunicación y de la información, para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

p) Reconocer los derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar en la ciudadanía democrática.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

r) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se vayan a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presenten en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver responsablemente las incidencias de su actividad.

t) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales, para actuar con responsabilidad y autonomía.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad y el diseño universales.



v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

w) Analizar y valorar la participación, el respeto, la tolerancia y la igualdad de oportunidades, para hacer efectivo el principio de igualdad entre mujeres y hombres.

#### Artículo 10. *Módulos profesionales*

Los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria, que se desarrollan en el anexo I, son los que se relacionan:

- MP0260. Mecanizado básico.
- MP0452. Motores.
- MP0456. Sistemas de carga y arranque.
- MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.
- MP0715. Sistemas de fuerza y detención.
- MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.
- MP0717. Equipos y aperos.
- MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.
- MP0719. Formación y orientación laboral.
- MP0720. Empresa e iniciativa emprendedora.
- MP0721. Formación en centros de trabajo.
- MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.

#### Artículo 11. *Espacios y equipamientos*

1. Los espacios y los equipos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria son los establecidos en el anexo II.



2. Los espacios formativos establecidos respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que curse el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. No es preciso que los espacios formativos identificados se diferencien mediante cerramientos.

5. La cantidad y las características de los equipamientos que se incluyen en cada espacio deberá estar en función del número de alumnos y alumnas, y serán los necesarios y suficientes para garantizar la calidad de la enseñanza y la adquisición de los resultados de aprendizaje.

6. El equipamiento dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá las normas de seguridad y prevención de riesgos, y cuantas otras sean de aplicación, y se respetarán los espacios o las superficies de seguridad que exijan las máquinas en funcionamiento.

#### Artículo 12. *Profesorado*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria corresponde al profesorado del cuerpo de catedráticos y catedráticas de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesorado de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesorado técnico de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III A).

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a los que se refiere la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso al que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de dicha ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores, a efectos de docencia, para las especialidades del profesorado son las recogidas en el anexo III B).

3. Las titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que forman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el anexo III C).



La consellería con competencias en materia de educación establecerá un procedimiento de habilitación para ejercer la docencia, en el que se exigirá el cumplimiento de alguno de los siguientes requisitos:

– Que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales.

– Si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse mediante certificación una experiencia laboral de, por lo menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

#### CAPÍTULO IV

### **Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia**

#### Artículo 13. *Acceso y vinculación a otros estudios*

1. El título de técnico en Electromecánica de Maquinaria permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de técnico en Electromecánica de Maquinaria permitirá acceder mediante prueba o superación de un curso específico, en las condiciones que se establecen en el Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en que coincida la modalidad de bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de técnico en Electromecánica de Maquinaria permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 34.2 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria, se establecen en el anexo IV A).



2. Las convalidaciones de módulos profesionales del título de formación profesional de técnico en electromecánica de vehículos automóviles establecido al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, con módulos profesionales del título que se establece en este decreto son las que se indican en el anexo IV B).

3. Las personas que hayan superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral, o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora, en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

4. Las personas que hayan obtenido la acreditación de todas las unidades de competencia incluidas en el título, mediante el procedimiento establecido en el Real decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, podrán convalidar el módulo de Formación y orientación laboral siempre que:

– Acrediten, por lo menos, un año de experiencia laboral.

– Estén en posesión de la acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

5. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con el ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria en los términos previstos en dicho artículo.

*Artículo 15. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A).





2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el anexo V B).

## CAPÍTULO V Organización de la impartición

### Artículo 16. *Distribución horaria*

Los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria se organizarán por el régimen ordinario según se establece en el anexo VI.

### Artículo 17. *Unidades formativas*

1. Con arreglo al artículo 10 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo de Galicia, y con la finalidad de promover la formación a lo largo de la vida y servir de referente para su impartición, se establece en el anexo VII la división de determinados módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

2. La consellería con competencias en materia de educación determinará los efectos académicos de la división de los módulos profesionales en unidades formativas.

### Disposición adicional primera. *Oferta en las modalidades semipresencial y a distancia del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria*

La impartición de las enseñanzas de los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria en las modalidades semipresencial o a distancia, que se ofrecerán únicamente por el régimen para las personas adultas, requerirá la autorización previa de la consellería con competencias en materia de educación, conforme al procedimiento que se establezca, y garantizará que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de éstos, de acuerdo con lo dispuesto en este decreto.

### Disposición adicional segunda. *Titulaciones equivalentes y vinculación con las capacitaciones profesionales*

La formación establecida en este decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.



Disposición adicional tercera. *Regulación del ejercicio de la profesión*

Los elementos recogidos en este decreto no constituyen regulación del ejercicio de profesión regulada alguna.

Disposición adicional cuarta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria*

1. La consellería con competencias en materia de educación garantizará que el alumnado pueda acceder y cursar el ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

2. Las programaciones didácticas que desarrollen el currículo establecido en este decreto deberán tener en cuenta el principio de diseño universal. A tal efecto, recogerán las medidas necesarias a fin de que el alumnado pueda conseguir la competencia general del título, expresada a través de las competencias profesionales, personales y sociales, así como los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales.

3. En cualquier caso, estas medidas no podrán afectar de forma significativa a la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para cada uno de los módulos profesionales.

Disposición adicional quinta. *Autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas reguladas en este decreto*

La autorización a centros privados para la impartición de las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria exigirá que desde el inicio del curso escolar se cumplan los requisitos de profesorado, espacios y equipamientos regulados en este decreto.

Disposición adicional sexta. *Desarrollo del currículo*

1. El currículo establecido en este decreto requiere un posterior desarrollo a través de las programaciones didácticas elaboradas por el equipo docente del ciclo formativo, con arreglo a lo establecido en el artículo 34 del Decreto 114/2010, de 1 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo de Galicia. Estas programaciones concretarán y adaptarán el currículo al entorno socioeconómico del centro, tomando como referencia el perfil profesional del ciclo formativo a través de sus objetivos generales y de los resultados de aprendizaje establecidos para cada módulo profesional.



2. Los centros educativos desarrollarán este currículo de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del Decreto 79/2010, de 20 de mayo, para el plurilingüismo en la enseñanza no universitaria de Galicia.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas*

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto.

Disposición final primera. *Implantación de las enseñanzas recogidas en este decreto*

1. En el curso 2014-2015 se implantará el primer curso por el régimen ordinario.

2. En el curso 2015-2016 se implantará el segundo curso por el régimen ordinario.

3. En el curso 2014-2015 se implantarán las enseñanzas reguladas en este decreto por el régimen para las personas adultas.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo*

1. Se autoriza a la persona titular de la consellería con competencias en materia de educación a dictar las disposiciones que sean necesarias para la ejecución y el desarrollo de lo establecido en este decreto.

2. Se autoriza a la persona titular de la consellería con competencias en materia de educación a modificar el anexo II B), relativo a equipamientos, cuando por razones de obsolescencia o actualización tecnológica así se justifique.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor*

Este decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, veintisiete de diciembre de dos mil trece

Alberto Núñez Feijóo  
Presidente

Jesús Vázquez Abad  
Conselleiro de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria



1. Anexo I. Módulos profesionales.

1.1. Módulo profesional: Mecanizado básico.

- Código: MP0260.

- Duración: 107 horas.

1.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Dibuja croquis de piezas e interpreta la simbología específica, aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

- CE1.1. Se han representado a mano alzada vistas de piezas.

- CE1.2. Se han interpretado las vistas, las secciones y los detalles del croquis, y se ha determinado la información contenida en éste.

- CE1.3. Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.

- CE1.4. Se han reflejado las cotas.

- CE1.5. Se han aplicado las especificaciones dimensionales y las escalas en la realización del croquis.

- CE1.6. Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.

- CE1.7. Se ha verificado que las medidas del croquis correspondan con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones para realizar.

- RA2. Traza piezas para su posterior mecanizado, teniendo en cuenta la relación entre las especificaciones del croquis y de los planos, y la precisión de los equipos de medida.

- CE2.1. Se han identificado los equipos de medida (calibre, Palmer, comparadores, transportadores y goniómetros) y se ha realizado su calado y su puesta a cero en casos necesarios.

- CE2.2. Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de medida en relación con las medidas que haya que efectuar.



- CE2.3. Se han descrito los sistemas métrico y anglosajón de medición, y se han interpretado los conceptos de nonius y de apreciación.
- CE2.4. Se han estudiado y se han interpretado adecuadamente los croquis y los planos para efectuar la medición y el trazado de piezas.
- CE2.5. Se han realizado cálculos de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y el anglosajón.
- CE2.6. Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con los instrumentos adecuados y con la precisión exigida.
- CE2.7. Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
- CE2.8. Se ha ejecutado el trazado adecuadamente y con precisión para la realización de la pieza.
- CE2.9. Se ha verificado que las medidas de trazado correspondan con las dadas en el croquis y en los planos.
- RA3. Mecaniza piezas manualmente, teniendo en cuenta la relación entre las técnicas de medición y los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en el croquis y en los planos.
- CE3.1. Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio, etc.).
- CE3.2. Se han identificado las herramientas necesarias para la realización del mecanizado.
- CE3.3. Se han clasificado los tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma, teniendo en cuenta el trabajo que vayan a realizar.
- CE3.4. Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
- CE3.5. Se ha determinado la secuencia de operaciones necesarias.
- CE3.6. Se han relacionado las herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, los acabados y las formas que se deseen.



- CE3.7. Se han estudiado y se han interpretado adecuadamente los croquis y los planos para ejecutar la pieza.
- CE3.8. Se le han dado a la pieza las dimensiones y la forma estipuladas, aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, etc.).
- CE3.9. Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras previamente seleccionadas en función de los cortes.
- CE3.10. Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- RA4. Rosca piezas exteriormente e interiormente, para lo que ejecuta los cálculos y las operaciones necesarias.
- CE4.1. Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros que haya que ajustar en las máquinas según el material que se taladre.
- CE4.2. Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se vaya a taladrar y del diámetro del taladro.
- CE4.3. Se ha calculado el diámetro del agujero para efectuar roscas interiores.
- CE4.4. Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.
- CE4.5. Se han ejecutado los agujeros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- CE4.6. Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el agujero y el elemento para embutir en él.
- CE4.7. Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- CE4.8. Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior, y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- CE4.9. Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso, sean las estipuladas.



- CE4.10. Se han respetado los criterios de seguridad y de protección medioambiental.
- CE4.11. Se han descrito los tipos de tuercas en relación con los posibles usos en el automóvil.
- CE4.12. Se han relacionado los tipos de brocas con los materiales que haya que talar, y se han explicado las partes de una broca (ángulo de corte, destalonado, etc.).
- RA5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda y describe las técnicas utilizadas en cada caso.
  - CE5.1. Se han descrito las características y las propiedades de la soldadura blanda.
  - CE5.2. Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos.
  - CE5.3. Se ha seleccionado el material de aporte en función del material base y la unión que haya que efectuar.
  - CE5.4. Se han seleccionado y se han preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretenda efectuar.
  - CE5.5. Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se vaya a efectuar.
  - CE5.6. Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
  - CE5.7. Se ha efectuado la unión y el relleno de elementos, y se ha comprobado que cumplan las características de resistencia y homogeneidad requeridas.
  - CE5.8. Se han descrito los componentes de los equipos de soldadura blanda y su funcionamiento.
  - CE5.9. Se han conseguido las características prescritas en las soldaduras ejecutadas.
  - RA6. Construye pequeños útiles adaptados a las necesidades del trabajo, y evalúa las condiciones de manipulación y ejecución.
    - CE6.1. Se ha relacionado la solución constructiva con los materiales y los medios que se hayan utilizado.





- CE6.2. Se ha justificado la solución elegida.
- CE6.3. Se han propuesto soluciones alternativas a los problemas expuestos.
- CE6.4. Se han aplicado los procesos de conformado y de unión adecuados a los materiales utilizados en la fabricación de los útiles.
- CE6.5. Se han ejecutado secuenciadamente los procesos necesarios para la fabricación del útil ideado.
- CE6.6. Se han analizado las características constructivas y de seguridad de los útiles fabricados y su uso en los procesos de reparación, para conseguir una mayor productividad.

#### 1.1.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Elaboración de croquis de piezas.

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología: normalización.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de croquizado.

##### BC2. Trazado de piezas.

- Fundamentos de metrología. Sistemas de medidas.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida directa.
- Aparatos de medida por comparación. Apreciación de los aparatos de medida.



- Teoría del nonius.
- Tipos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas.
- Objeto del trazado, fases y procesos.
- Útiles del trazado.
- Operaciones de trazado.

#### BC3. Mecanizado manual.

• Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil: fundición, aceros, aleaciones de aluminio, etc.

- Objeto del limado.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.
- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: características y tipos; elección en función del trabajo que se vaya a realizar.

- Operaciones de serrado.
- Corte con tijera de chapa: tipos de tijeras.
- Procesos de corte con tijeras de chapa.

#### BC4. Técnicas de roscado.

- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.



- Parámetros a tener en cuenta en función del material que se pretenda taladrar.
- Brocas: tipos y partes.
- Proceso de taladrado.
- Avellanado.
- Clases de tornillos.
- Partes de las tuercas: tipos de tuercas y su uso.
- Sistemas de tuercas.
- Normalización y representación de tuercas.
- Cálculos para la ejecución de tuercas interiores y exteriores.
- Medición de tuercas.
- Procesos de ejecución de tuercas.

#### BC5. Uniones por soldadura blanda.

- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
- Materiales de aporte.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- El estaño.
- Procesos de ejecución de soldaduras.

#### BC6. Construcción de pequeños útiles.

- Conformado de metales.



- Unión de metales.
- Tolerancias de medidas.
- Mantenimiento de herramientas.

### 1.1.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es de soporte, y contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento mediante operaciones de mecanizado básico.

Las técnicas de mecanizado y unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluyen aspectos como:

- Interpretación de planos y croquis.
- Características y tratamientos de materiales.
- Ejecución de mecanizado.
- Aplicación de las técnicas correspondientes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desmontaje y montaje de elementos amovibles y accesorios.
- Procesos en los que intervenga la interpretación de planos y croquis.
- Procesos de medición de elementos y sustituciones parciales en los que se realice el trazado para el corte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos b), c), d), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), c), d), e), f), g), h), i), j), k) y ñ).

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

- Elaboración de planos y croquis aplicando la simbología y la normalización de la representación gráfica.



– Aplicación de las técnicas de metrología en los procesos de medición utilizando los equipos de medida adecuados a cada caso.

– Mecanización manual y trazado para la obtención de piezas, ajustes y secciones de elementos.

– Montaje y desmontaje de elementos atornillados.

– Ejecución de roscas en los procesos de desmontaje y montaje.

– Ejecución de uniones mediante soldadura blanda.

– Ejecución y operatividad de los útiles fabricados.

– Aplicación de las normas de seguridad, salud laboral y protección medioambiental.

## 1.2. Módulo profesional: Motores.

• Código: MP0452.

• Duración: 133 horas.

### 1.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y de cuatro tiempos, para lo que interpreta las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de sus elementos.

– CE1.1. Se han relacionado con su función los componentes de los motores de dos y de cuatro tiempos.

– CE1.2. Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y de cuatro tiempos.

– CE1.3. Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y de cuatro tiempos.

– CE1.4. Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores de dos tiempos y de cuatro tiempos (otto y diésel).



– CE1.5. Se han determinado los ajustes y las puestas a punto que haya que realizar en el montaje de los motores de dos y de cuatro tiempos.

– CE1.6. Se han seleccionado las precauciones y las normas que haya que tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores de dos y de cuatro tiempos.

• RA2. Caracteriza los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, identifica sus elementos y describe su función en el sistema.

– CE2.1. Se han identificado las características y las propiedades de los lubricantes y de los refrigerantes utilizados en los motores.

– CE2.2. Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores, y se han enumerado sus componentes y los parámetros de éstos.

– CE2.3. Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores, y se han enumerado sus componentes y los parámetros de éstos.

– CE2.4. Se han identificado los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración, y la función de cada uno.

– CE2.5. Se ha establecido la secuencia de las operaciones que se vayan a realizar en el manejo y en la aplicación de juntas y selladores para lograr la estanqueidad de los circuitos.

– CE2.6. Se han seleccionado las precauciones necesarias en el manejo de los fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.

– CE2.7. Se ha tenido una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

• RA3. Localiza averías en los motores térmicos y en sus sistemas de lubricación y refrigeración, teniendo en cuenta la relación entre sus síntomas, sus efectos y sus causas.

– CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica correspondiente y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.

– CE3.2. Se han seleccionado los medios y los equipos, para lo que se realiza la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.



- CE3.3. Se ha comprobado que no existan fugas de fluidos, vibraciones ni ruidos anómalos.
- CE3.4. Se han verificado los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
- CE3.5. Se ha verificado el estado del lubricante y se ha comprobado que mantenga las características de uso determinadas.
- CE3.6. Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías.
- CE3.7. Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.
- CE3.8. Se ha planificado de modo metódico la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- CE3.9. Se ha tenido una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- RA4. Mantiene motores térmicos, para lo que interpreta procedimientos establecidos de reparación.
- CE4.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha determinado el proceso de desmontaje y montaje de los componentes del motor.
- CE4.2. Se han seleccionado los medios, las herramientas y los útiles necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- CE4.3. Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- CE4.4. Se ha verificado el estado de las piezas, y se ha comprobado que no existan roturas ni desgastes anómalos.
- CE4.5. Se ha comprobado que la cilindrada y la relación de compresión se correspondan con las especificaciones técnicas.
- CE4.6. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- CE4.7. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida.





- CE4.8. Se ha tenido una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- RA5. Mantiene los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos, para lo que interpreta procedimientos establecidos de reparación.
- CE5.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha determinado el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- CE5.2. Se han seleccionado los medios, las herramientas y los útiles necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- CE5.3. Se ha realizado el desmontaje y el montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- CE5.4. Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanqueidad del circuito de refrigeración.
- CE5.5. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- CE5.6. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida.
- CE5.7. Se ha tenido una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- RA6. Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
- CE6.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- CE6.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- CE6.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de los materiales, las herramientas, las máquinas y los equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- CE6.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.



– CE6.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE6.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.2.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Caracterización de motores de dos y de cuatro tiempos.

- Componentes de los motores térmicos: culatas, trenes alternativos y distribuciones.
- Ciclos termodinámicos de los motores.
- Diagramas teóricos y prácticos de los motores de dos tiempos y de cuatro tiempos (otto y diésel).
- Características, constitución y funcionamiento de los motores de dos tiempos y de cuatro tiempos (otto y diésel).
- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.

##### BC2. Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos.

- Características y propiedades de los lubricantes y los refrigerantes utilizados en el motor térmico.
- Componentes del sistema de lubricación y función de cada uno. Tipos y función de bombas de aceite, filtros, enfriadores, sondas de temperatura y nivel, etc.
- Componentes del sistema de refrigeración y función de cada uno. Tipos y función de bombas de agua, termostatos, radiadores, termocontactos, motoventiladores, sondas de temperatura, etc.
- Juntas y selladores utilizados en los motores térmicos.
- Normas de seguridad en el uso de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.



BC3. Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación.

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Disfunciones típicas de los motores térmicos de dos y de cuatro tiempos (otto y diésel) y sus causas.
- Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y sus causas.

• Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

BC4. Mantenimiento de los motores térmicos.

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Herramientas y útiles necesarios en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje: culatas, trenes alternativos y distribuciones.
- Verificación de las operaciones realizadas.

BC5. Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores térmicos.

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Herramientas y útiles necesarios en los procesos.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
- Verificación de las operaciones realizadas.

BC6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes a los procesos y al manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.



- Señalización y seguridad en el taller: fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental: almacenamiento y retirada de residuos.
- Procesos de desmontaje y montaje de motores y sistemas de refrigeración y lubricación.

### 1.2.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener motores térmicos de dos y de cuatro tiempos, y sus sistemas de lubricación y refrigeración.

Esta función incluye aspectos como:

- Manejo de equipos y documentación técnica.
- Localización de averías de los motores térmicos, y de sus sistemas de lubricación y refrigeración.
- Desmontaje y montaje de elementos o conjuntos.
- Ajuste, control y medición de parámetros.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en la reparación y en el mantenimiento de motores térmicos de vehículos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), j), k) y ñ).

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

- Funcionamiento de los motores térmicos.
- Procesos de diagnóstico de motores térmicos.
- Elección de métodos de reparación.
- Ejecución de reparaciones de motores.
- Verificación y control de la reparación.



### 1.3. Módulo profesional: Sistemas de carga y arranque.

- Código: MP0456.

- Duración: 213 horas.

#### 1.3.1. Unidad formativa 1: Electrotecnia aplicada.

- Código: MP0456\_13.

- Duración: 113 horas.

##### 1.3.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza la funcionalidad de elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos en los vehículos, aplicando las leyes y las reglas de la electricidad y el magnetismo.

- CE1.1. Se han definido las magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.

- CE1.2. Se ha interpretado la documentación técnica de los equipos y de los aparatos de medida.

- CE1.3. Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y se ha realizado su representación.

- CE1.4. Se han interpretado la simbología y los esquemas eléctricos normalizados de cada fabricante.

- CE1.5. Se han relacionado con su aplicación las características fundamentales de los semiconductores.

- CE1.6. Se han clasificado los tipos de componentes electrónicos básicos utilizados.

- CE1.7. Se han relacionado las características de los elementos pasivos utilizados con el funcionamiento del circuito.

- CE1.8. Se ha descrito el fenómeno de transformación y rectificación de la corriente.

- CE1.9. Se han descrito los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.



– CE1.10. Se han identificado los sensores y los actuadores más usuales, y su aplicación en vehículos.

– CE1.11. Se han identificado las aplicaciones más comunes en vehículos de conjuntos electrónicos básicos.

– CE1.12. Se han enunciado los principios de la electrónica digital.

• RA2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos, teniendo en cuenta la relación entre la función de sus elementos y la operatividad del circuito.

– CE2.1. Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.

– CE2.2. Se han resuelto circuitos eléctricos de corriente continua.

– CE2.3. Se han calibrado y se han ajustado los aparatos de medida.

– CE2.4. Se han medido los parámetros de los circuitos determinando la conexión del aparato.

– CE2.5. Se han determinado y se han seleccionado las herramientas, el utillaje y los materiales necesarios para el montaje de los circuitos.

– CE2.6. Se han realizado montajes de acumuladores y se ha efectuado su carga.

– CE2.7. Se ha realizado el montaje de circuitos utilizando diversos componentes.

– CE2.8. Se ha verificado la funcionalidad de los circuitos montados.

– CE2.9. Se ha mostrado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

• RA3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE3.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.

– CE3.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.



– CE3.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de los materiales, las herramientas, las máquinas y los equipos de trabajo empleados.

– CE3.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

– CE3.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE3.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.3.1.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos.

- Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.
- Características y constitución de los elementos y de los conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.
- Simbología e interpretación de esquemas eléctricos de diversos fabricantes.
- Características de los aparatos de medida más usuales: voltímetros, amperímetros, óhmetros, capacitímetros, osciloscopios, etc.
- Magnitudes y conceptos típicos de los aparatos de medida.
- Acumuladores: tipos y variedad de pares electroquímicos.
- Asociación de acumuladores eléctricos.
- Cargadores: características y funcionamiento.
- Fundamentos de electromagnetismo e inducción. Análisis de los parámetros de un circuito magnético. Repercusiones de la inductancia de una bobina.
- Generación de corriente. Análisis de la onda senoidal.
- Rectificación de corriente.





- Función de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores.
- Principios de funcionamiento y comprobación de sensores y actuadores.
- Identificación de las funciones lógicas básicas digitales. Asociación de puertas lógicas. tablas de verdad.

• Sistemas de numeración: conversión entre sistemas.

• Conectores: tipos, herramientas y utillaje de unión.

BC2. Montaje de circuitos eléctricos y electrónicos.

• Interpretación y representación de esquemas.

• Resolución de circuitos en corriente continua.

• Características de los circuitos.

• Técnicas de montaje.

• Normas de seguridad y de uso que haya que tener en cuenta en el manejo de aparatos de medida y en el montaje de circuitos.

BC3. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

• Riesgos inherentes al taller de electromecánica.

• Medios de prevención.

• Prevención y protección colectiva.

• Equipos de protección individual.

• Señalización y seguridad en el taller: fichas de seguridad.

• Gestión medioambiental: almacenamiento y retirada de residuos.



### 1.3.2. Unidad formativa 2: Sistemas de arranque.

- Código: MP0456\_23.

- Duración: 50 horas.

#### 1.3.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento del sistema de arranque, y describe la situación y la funcionalidad de sus elementos.

- CE1.1. Se han descrito las características y la constitución del circuito de arranque.

- CE1.2. Se han realizado los esquemas de los circuitos eléctricos y electrónicos del sistema de arranque.

- CE1.3. Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos de los circuitos de arranque.

- CE1.4. Se han identificado los elementos del circuito de arranque en el vehículo.

- CE1.5. Se han identificado los parámetros para controlar y los ensayos que haya que realizar en los sistemas de arranque.

- CE1.6. Se han realizado los ensayos en los sistemas de arranque sobre el vehículo.

- RA2. Localiza averías del circuito de arranque, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas, los efectos y sus causas.

- CE2.1. Se ha interpretado la documentación técnica.

- CE2.2. Se han identificado los síntomas de la avería.

- CE2.3. Se han seleccionado los equipos y los aparatos de medida, y se ha elegido el punto de conexión adecuado.

- CE2.4. Se han comprobado o se han medido parámetros en función de los síntomas detectados.

- CE2.5. Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.



- CE2.6. Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- CE2.7. Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos y vibraciones.
- CE2.8. Se han determinado las causas de la avería.
- CE2.9. Se ha planificado de modo metódico la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- CE2.10. Se ha mostrado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
  - RA3. Mantiene el sistema de arranque del vehículo, para lo que interpreta los procedimientos establecidos por los fabricantes y aplica sus especificaciones técnicas.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- CE3.2. Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- CE3.3. Se ha comprobado el estado de los elementos y se ha determinado cuáles es preciso reparar o reemplazar.
- CE3.4. Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje de los conjuntos y de los elementos estipulada en el procedimiento.
- CE3.5. Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos y se ha realizado el ajuste de parámetros.
- CE3.6. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida del sistema.
- CE3.7. Se han aplicado las normas de uso en los equipos y en los medios.
- CE3.8. Se ha mostrado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
  - RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
- CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.



– CE4.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.

– CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de los materiales, las herramientas, las máquinas y los equipos de trabajo empleados.

– CE4.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

– CE4.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE4.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.3.2.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Caracterización de los sistemas de arranque.

- Circuito de arranque: componentes; constitución y características mecánicas y eléctricas; parámetros de funcionamiento, verificaciones y ensayos. Tipos de arranque y variantes evolutivas. Sistema de arranque como parte del inmovilizador.

##### BC2. Localización de averías de los sistemas de arranque.

- Interpretación de la documentación técnica del vehículo y de los equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, los componentes y los elementos de cada sistema.
- Disfunciones típicas de los sistemas y sus causas.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.
- Interacciones presentadas entre sistemas.
- Normas de prevención, seguridad y uso que haya que tener en cuenta en los procesos.

##### BC3. Mantenimiento de los sistemas de arranque.

- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.



- Ajuste de parámetros en los sistemas.
- Procesos de mantenimiento y programación de los componentes electrónicos del sistema.

- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de arranque.

#### BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Normas de seguridad laboral y protección medioambiental.
- Riesgos inherentes al taller de electromecánica.
- Medios de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización y seguridad en el taller: fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental: almacenamiento y retirada de residuos.

#### 1.3.3. Unidad formativa 3: Sistemas de carga.

- Código: MP0456\_33.
- Duración: 50 horas.

##### 1.3.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de carga, y describe la situación y la funcionalidad de sus elementos.

- CE1.1. Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.
- CE1.2. Se han identificado las características de los elementos del circuito de carga.
- CE1.3. Se han ubicado los elementos de los circuitos de carga en el vehículo.



- CE1.4. Se ha establecido la secuencia del examen de los parámetros que se vayan a controlar en los sistemas de carga.
- CE1.5. Se ha descrito la interrelación del sistema de carga con otros sistemas, en arquitecturas multiplexadas.
- CE1.6. Se han realizado los esquemas de los circuitos eléctricos y electrónicos del sistema de carga.
- CE1.7. Se han realizado los ensayos en el sistema de carga sobre el vehículo.
- RA2. Localiza averías de los circuitos de carga, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas, los efectos y sus causas.
- CE2.1. Se ha interpretado la documentación técnica.
- CE2.2. Se han identificado los síntomas de la avería.
- CE2.3. Se han seleccionado los equipos y los aparatos de medida, y se ha elegido el punto de conexión adecuado.
- CE2.4. Se han comprobado o se han medido parámetros en función de los síntomas detectados.
- CE2.5. Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
- CE2.6. Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- CE2.7. Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, vibraciones y deslizamientos.
- CE2.8. Se han determinado las causas de la avería.
- CE2.9. Se ha planificado de modo metódico la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- CE2.10. Se ha mostrado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- RA3. Mantiene el sistema de carga, para lo que interpreta y aplica procedimientos establecidos según las especificaciones técnicas.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.



- CE3.2. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- CE3.3. Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo procedimientos establecidos de trabajo.
- CE3.4. Se ha comprobado el estado de los elementos y se ha determinado cuáles es preciso reparar o reemplazar.
- CE3.5. Se han reparado elementos del sistema, de ser factible su reparación.
- CE3.6. Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos y se han ajustado sus parámetros de funcionamiento.
- CE3.7. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida por el sistema.
- CE3.8. Se ha mostrado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental, e identifica los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
- CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas del taller de electromecánica.
- CE4.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.
- CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de los materiales, las herramientas, las máquinas y los equipos de trabajo empleados.
- CE4.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- CE4.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- CE4.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.



### 1.3.3.2. Contenidos básicos.

#### BC1. Caracterización de los sistemas de carga.

- Circuito de carga: componentes, constitución, características mecánicas y eléctricas, parámetros de funcionamiento, verificaciones y ensayos.

- Tipos de alternadores y variantes evolutivas.

- Comparativa estrella-triángulo.

- Gestión inteligente de la carga eléctrica.

#### BC2. Localización de averías de los sistemas de carga.

- Interpretación de la documentación técnica del vehículo y de los equipos de medida.

- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, los componentes y los elementos de cada sistema.

- Disfunciones típicas de los sistemas y sus causas.

- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.

- Interacciones presentadas entre sistemas.

#### BC3. Mantenimiento de los sistemas de carga.

- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas.

- Ajuste de parámetros en los sistemas.

- Procesos de mantenimiento de los componentes electrónicos.

- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de carga.

#### BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes al taller de electromecánica.





- Medios de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización y seguridad en el taller: fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental: almacenamiento y retirada de residuos.

#### 1.3.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de carga y arranque de los vehículos.

Esta función incluye aspectos como:

- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de carga y arranque.
- Manejo de aparatos de medida y control para el mantenimiento de los sistemas.
- Diagnóstico de los sistemas de carga y arranque.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Localización de las averías de los sistemas eléctricos de carga y arranque.
- Reparación y ajuste de los sistemas de carga y arranque.
- Instalación de nuevos equipos de carga y arranque.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), g), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), d), j), k) y ñ).

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

- Fundamentos eléctricos y electrónicos.
- Manejo de equipos de medida y diagnosis.



- Funcionamiento de los sistemas eléctricos de carga y arranque.
- Diagnóstico de averías.
- Procesos de mantenimiento de los sistemas.

#### 1.4. Módulo profesional: Sistemas de suspensión y guiado.

- Código: MP0714.

- Duración: 267 horas.

##### 1.4.1. Unidad formativa 1: Fluidos.

- Código: MP0714\_13.

- Duración: 113 horas.

##### 1.4.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Determina las cargas transmitidas por los elementos actuadores de sistemas hidráulicos y neumáticos, analizando las leyes físicas que los gobiernan.

- CE1.1. Se han explicado los principios básicos de la física de fluidos y los parámetros de funcionamiento de los circuitos.

- CE1.2. Se han descrito las características de los fluidos.

- CE1.3. Se han descrito las pérdidas de carga que se producen en la transmisión de fuerza mediante fluidos.

- CE1.4. Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y los golpes de ariete.

- CE1.5. Se han descrito las características de funcionamiento de los principales elementos hidráulicos y neumáticos dentro del circuito.

- CE1.6. Se ha interpretado la simbología de elementos y esquemas utilizados en los circuitos de fluidos.

- CE1.7. Se ha descrito el funcionamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos.



– CE1.8. Se ha realizado un organigrama en el que se relacionen unidades de medida y magnitudes.

– CE1.9. Se han descrito las herramientas y los útiles adecuados para la medición y la verificación de los circuitos hidráulicos.

– CE1.10. Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.

• RA2. Monta circuitos de fluidos teniendo en cuenta la relación entre la función de sus elementos y la operatividad del circuito.

– CE2.1. Se ha realizado el esquema del circuito utilizando simbología normalizada.

– CE2.2. Se ha interpretado el funcionamiento del circuito y se han identificado los elementos que lo constituyen.

– CE2.3. Se ha realizado el montaje sobre panel de los elementos que constituyen el circuito.

– CE2.4. Se ha efectuado la regulación de parámetros y se ha verificado que coincidan con las especificaciones de montaje.

– CE2.5. Se han obtenido las curvas características del circuito mediante ábacos y tablas.

– CE2.6. Se ha comprobado la estanqueidad y la funcionalidad del circuito.

– CE2.7. Se han utilizado las herramientas y los útiles adecuados.

– CE2.8. Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

• RA3. Monta circuitos de hidráulica y neumática proporcional sobre panel, teniendo en cuenta la relación entre la operatividad de los elementos y la gestión electrónica que los gobierna.

– CE3.1. Se han explicado las características y el funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico que constituyen los circuitos.

– CE3.2. Se ha interpretado el esquema del circuito y se han identificado los parámetros que intervienen.



- CE3.3. Se han seleccionado los elementos que cumplan las especificaciones del esquema para realizar el montaje del circuito.
- CE3.4. Se ha realizado el montaje de los elementos que constituyen el circuito.
- CE3.5. Se han comprobado las funciones de las cartas electrónicas asociadas al circuito.
- CE3.6. Se ha realizado la carga o la actualización de datos en las unidades electrónicas.
- CE3.7. Se ha realizado el ajuste de parámetros utilizando documentación técnica.
- CE3.8. Se ha comprobado la operatividad del circuito, verificando que coincida con la estipulada.
- CE3.9. Se han utilizado las herramientas y los útiles adecuados.
- CE3.10. Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridos.
- RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
  - CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje y máquinas del taller.
  - CE4.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones.
  - CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.
  - CE4.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.
  - CE4.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
  - CE4.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.



#### 1.4.1.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Circuitos de fluidos.

- Fluidos: propiedades, características y clasificación.
- Magnitudes y unidades.
- Principios y leyes fundamentales que rigen los circuitos de fluidos: pérdidas de carga, golpes de ariete, rozamiento, etc.

- Transmisión de fuerza mediante fluidos.

- Componentes: características, función y aplicación.

- Simbología.

- Interpretación de documentación técnica.

##### BC2. Montaje de circuitos de fluidos.

- Clasificación de los circuitos (abierto y cerrado).

- Interpretación de esquemas: esquemas lógicos.

- Normas de representación.

- Aparatos de medida y control.

- Diseño de circuitos hidráulicos y neumáticos.

- Elementos hidráulicos y neumáticos: depósitos, filtros, tuberías y accesorios; elementos de distribución y conexión; actuadores hidráulicos y neumáticos.



BC3. Montaje de circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.

- Características y funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico del circuito.

- Interpretación de esquemas de circuitos eléctricos y/o electrónicos.

- Parámetros de los circuitos.

- Funciones de las cartas electrónicas.

- Funciones electrónicas de gestión de circuitos.

- Carga de datos en la gestión electrónica.

- Documentación técnica.

- Comprobaciones para realizar en los circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.

- Diagnóstico y mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.

- Proceso de actuación para resolución de averías.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes al taller: medios y medidas de prevención.

- Prevención y protección colectiva.

- Equipos de protección individual.

- Señalización y seguridad en el taller. Fichas de seguridad.

- Gestión medioambiental.

- Almacenamiento y retirada de residuos.



#### 1.4.2. Unidad formativa 2: Suspensión.

- Código: MP0714\_23.
- Duración: 77 horas.

##### 1.4.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de suspensión en maquinaria, aperos y remolques, con descripción de la ubicación y de la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE1.1. Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de suspensión.

- CE1.2. Se han identificado los elementos de los sistemas de suspensión sobre las máquinas, los aperos y los remolques, y se ha indicado su función.

- CE1.3. Se ha explicado el funcionamiento de los componentes que intervienen en los sistemas de suspensión.

- CE1.4. Se han descrito los sistemas de nivelación de altura.

- CE1.5. Se han descrito los parámetros de funcionamiento de los sistemas de suspensión.

- RA2. Diagnostica averías en los sistemas de suspensión de maquinaria, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas y efectos y sus causas.

- CE2.1. Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica en el proceso de localización de la avería.

- CE2.2. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los medios necesarios.

- CE2.3. Se han identificado los elementos para comprobar en función de la avería.

- CE2.4. Se ha comprobado si existen desequilibrios, vibraciones, deslizamientos o ruidos anormales en el sistema de suspensión.



- CE2.5. Se ha comprobado si los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los márgenes prescritos por fábrica.
- CE2.6. Se han interpretado los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica y se ha borrado la memoria de históricos.
- CE2.7. Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, y se ha determinado el elemento para sustituir o reparar.
- CE2.8. Se ha comprobado que la relación entre sistemas no produzca anomalías de funcionamiento.
- CE2.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- RA3. Mantiene y repara sistemas de suspensión en maquinaria, aperos y remolques, aplicando procedimientos establecidos.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.
- CE3.2. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los elementos del sistema de suspensión.
- CE3.3. Se ha realizado el ajuste de parámetros establecidos por fábrica.
- CE3.4. Se han sustituido o se han reparado los elementos de los sistemas de suspensión mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- CE3.5. Se han reparado los sistemas oleoneumáticos de suspensión y regulación de altura.
- CE3.6. Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.
- CE3.7. Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.
- CE3.8. Se han realizado las operaciones con orden y limpieza.





• RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

– CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje y máquinas del taller.

– CE4.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones.

– CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.

– CE4.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

– CE4.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE4.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.4.2.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Sistemas de suspensión.

- Principios físicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de suspensión.
- Tipos de suspensión en maquinaria, aperos y remolques.
- Elementos que constituyen los sistemas: mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos.
- Control de los parámetros que intervienen.
- Esquemas de funcionamiento.
- Ruedas y neumáticos: características, identificación, comprobaciones y legislación aplicada.



BC2. Diagnóstico en los sistemas de suspensión y dirección.

- Documentación técnica.
- Diagramas de diagnóstico de averías.
- Métodos de identificación de averías.
- Interpretación y control de parámetros.
- Herramientas, medios y equipos de diagnóstico.
- Interacción entre sistemas.

BC3. Mantenimiento y reparación de los sistemas de suspensión.

- Interpretación de documentación técnica.
- Procesos de desmontaje y montaje de suspensiones mecánicas, neumáticas, hidráulicas, oleoneumáticas y con gestión electrónica.
- Procesos de mantenimiento.
- Ajuste de parámetros de montaje y de funcionamiento.
- Verificación de las intervenciones.
- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.
- Estanqueidad y recarga de fluidos.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes al taller: medios y medidas de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización y seguridad en el taller. Fichas de seguridad.



- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

#### 1.4.3. Unidad formativa 3: Guiado.

- Código: MP0714\_33.
- Duración: 77 horas.

##### 1.4.3.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de guiado en maquinaria, aperos y remolques, con descripción de la ubicación y de la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE1.1. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de guiado en maquinaria, aperos y remolques.

- CE1.2. Se ha descrito la geometría de dirección en maquinaria, aperos y remolques.

- CE1.3. Se han descrito los parámetros de funcionamiento de los sistemas de guiado.

- RA2. Diagnostica averías en los sistemas de guiado de maquinaria, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas y efectos y sus causas.

- CE2.1. Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica en el proceso de localización de la avería.

- CE2.2. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los medios necesarios.

- CE2.3. Se han identificado los elementos para comprobar en función de la avería.

- CE2.4. Se ha comprobado si existen desequilibrios, vibraciones, deslizamientos o ruidos anormales en el sistema de guiado.

- CE2.5. Se ha comprobado si los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los márgenes prescritos por fábrica.



– CE2.6. Se han interpretado los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica y se ha borrado la memoria de históricos.

– CE2.7. Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, y se ha determinado el elemento para sustituir o reparar.

– CE2.8. Se ha comprobado que la relación entre sistemas no produzca anomalías de funcionamiento.

– CE2.9. Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

• RA3. Mantiene y repara los sistemas de guiado en maquinaria, aplicando procedimientos de establecidos.

– CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.

– CE3.2. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de elementos de los sistemas de guiado y rodadura.

– CE3.3. Se han efectuado los reglajes de los sistemas de guiado en maquinaria.

– CE3.4. Se han sustituido o se han reparado los elementos defectuosos de acuerdo con los procedimientos establecidos.

– CE3.5. Se han aplicado los parámetros de montaje establecidos en la documentación técnica (holguras, tolerancias, pares de apriete, etc.).

– CE3.6. Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.

– CE3.7. Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.

– CE3.8. Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyan la funcionalidad del sistema.

– CE3.9. Se han cumplido las normas de uso de los equipos y de las instalaciones.



- RA4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.

- CE4.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje y máquinas del taller.

- CE4.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones.

- CE4.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.

- CE4.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

- CE4.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

- CE4.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.4.3.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Sistemas de guiado.

- Principios físicos.
- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de guiado.
- Tipos de guiado en maquinaria, aperos y remolques.
- Elementos que constituyen los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos.
- Geometría de la dirección: eje delantero, eje trasero y varios ejes directores.
- Control de los parámetros que intervienen.
- Esquemas de funcionamiento.



- Ruedas y neumáticos: características, identificación, comprobaciones y legislación aplicada.

- Orugas y cadenas: identificación, comprobaciones y legislación aplicable.

BC2. Diagnóstico en los sistemas de dirección.

- Documentación técnica.
- Diagramas de diagnóstico de averías.
- Métodos de identificación de averías.
- Interpretación y control de parámetros.
- Herramientas, medios y equipos de diagnosis.
- Interacción entre sistemas.

BC3. Mantenimiento de los sistemas de guiado.

- Procesos de desmontaje y montaje.
- Procesos de mantenimiento.
- Ajuste de parámetros de montaje.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento.
- Verificación de las intervenciones.
- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.
- Estanqueidad y recarga de fluidos.

BC4. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes al taller: medios y medidas de prevención.
- Prevención y protección colectiva.



- Equipos de protección individual.
- Señalización y seguridad en el taller. Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

#### 1.4.4. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de fluido, guiado y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Esta función incluye aspectos como:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Manejo de los equipos de medida y diagnóstico.
- Control e interpretación de parámetros y esquemas.
- Desmontaje, sustitución y montaje de los elementos y sistemas.
- Comprobación de la operatividad final del sistema intervenido.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Identificación de averías en los sistemas.
- Reparación y mantenimiento de sistemas de suspensión y guiado.
- Reparación de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Reparación de los sistemas con gestión electrónica.
- Verificación de la reparación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), h), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), e), j), k) y ñ).



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

- Transmisión de fuerza mediante fluidos.
- Diagnóstico de los sistemas.
- Reparación y mantenimiento de los sistemas.
- Recarga de datos de las centrales electrónicas.
- Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

1.5. Módulo profesional: Sistemas de fuerza y detención.

- Código: MP0715.
- Duración: 157 horas.

1.5.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Caracteriza el funcionamiento del sistema de transmisión en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, con descripción de la ubicación y la funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

– CE1.1. Se han explicado las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de movimientos.

– CE1.2. Se han identificado los elementos que componen el tren de rodadura en los sistemas de ruedas y cadenas de las máquinas.

– CE1.3. Se ha descrito el funcionamiento de los elementos de transmisión y elementos de guiado.

– CE1.4. Se han definido los parámetros de funcionamiento: relaciones de multiplicación y desmultiplicación, de velocidad y par, etc.

– CE1.5. Se han descrito las características de funcionamiento de diferentes tipos de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento.





- CE1.6. Se ha explicado la constitución y las características de las cajas de cambio, los variadores de velocidad, las cajas transferidoras y los reductores.
- CE1.7. Se han explicado los sistemas de transmisión hidráulicos y sus sistemas de mando y accionamiento.
- CE1.8. Se han descrito las características de funcionamiento de diferenciales y sus sistemas de bloqueo.
- CE1.9. Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.
- CE1.10. Se han descrito las características de los fluidos y de los lubricantes utilizados en los sistemas de transmisión.
- CE1.11. Se han realizado los cálculos de los parámetros de funcionamiento.
- RA2. Caracteriza el funcionamiento del sistema de detención de las máquinas, con descripción de la ubicación y de la funcionalidad de los elementos que lo constituyen.
- CE2.1. Se han descrito las características de los sistemas de freno utilizados en maquinaria.
- CE2.2. Se ha explicado el funcionamiento de los elementos que constituyen los sistemas de detención de las máquinas.
- CE2.3. Se han identificado los elementos sobre la documentación técnica y se han relacionado con su ubicación en las máquinas.
- CE2.4. Se han descrito las fuerzas de frenado que intervienen en el sistema y las que actúan sobre las ruedas y/o las cadenas.
- CE2.5. Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos.
- CE2.6. Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sistemas, con interpretación de la documentación técnica.
- CE2.7. Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.



- CE2.8. Se han realizado organigramas de funcionamiento de los sistemas.
- CE2.9. Se ha valorado la actitud, el interés y la motivación en el sector.
  - RA3. Identifica averías en los sistemas de transmisión y detención, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas y efectos y sus causas.
- CE3.1. Se ha seleccionado y se ha interpretado la documentación técnica.
- CE3.2. Se ha identificado el elemento o el sistema que presente la disfunción.
- CE3.3. Se ha seleccionado el equipo de medida y control, y se ha efectuado su puesta en servicio.
- CE3.4. Se ha realizado un diagrama de secuencia lógica para la diagnosis de la avería.
- CE3.5. Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.
- CE3.6. Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.
- CE3.7. Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- CE3.8. Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire y pérdidas de fluidos.
- CE3.9. Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, y se ha determinado el elemento para sustituir o reparar.
- CE3.10. Se han determinado las causas de la avería.
  - RA4. Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas, para lo que interpreta y aplica procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.
- CE4.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- CE4.2. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.



– CE4.3. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE4.4. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de transmisiones con cajas de cambio mecánicas e hidráulicas, y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE4.5. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de diferenciales y sistemas de bloqueo, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE4.6. Se ha efectuado la reparación de los sistemas transmisión de fuerza sustituyendo o reparando los elementos defectuosos, y se ha verificado la ausencia de fugas de fluidos.

– CE4.7. Se han realizado los controles y los ajustes de los parámetros siguiendo especificaciones técnicas.

– CE4.8. Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos de los sistemas de transmisión de las máquinas.

– CE4.9. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida en el sistema.

– CE4.10. Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

• RA5. Mantiene los sistemas de detención, para lo que interpreta y aplica procedimientos de trabajo establecidos.

– CE5.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los equipos y los medios necesarios.

– CE5.2. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de sistemas de freno neumáticos, hidráulicos y eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE5.3. Se ha realizado el desmontaje y montaje de los sistemas de freno de estacionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE5.4. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los sistemas de accionamiento y mando de los sistemas de detención, siguiendo las especificaciones técnicas.



– CE5.5. Se ha reparado el sistema de frenos asegurando la total estanqueidad del circuito, así como la ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos anómalos.

– CE5.6. Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros siguiendo especificaciones técnicas.

– CE5.7. Se han reparado los sistemas antibloqueo de ruedas y de control de tracción de las máquinas.

– CE5.8. Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos de los sistemas de frenos de las máquinas.

– CE5.9. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida en el sistema.

– CE5.10. Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental.

#### 1.5.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Sistemas de transmisión.

- Física de la transmisión del movimiento.
- Elementos de guiado.
- Mecanismos de transmisión de movimiento: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Parámetros de funcionamiento de los elementos de transmisión.
- Embragues y convertidores de par: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Cambios de velocidades de transmisión mecánica: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Transmisiones hidráulicas y variadores de velocidad continua: tipos, características, constitución y funcionamiento.



- Diferenciales y grupos reductores: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Fluidos y lubricantes.
- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.

#### BC2. Sistemas de detención.

- Física del frenado.
- Sistemas de detención de las máquinas: tipos, características, constitución y funcionamiento.
- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos.
- Sistemas de frenos de estacionamiento.
- Fluidos utilizados.
- Sistemas de detención en máquinas de cadenas.

#### BC3. Diagnóstico de los sistemas de transmisión y detención.

- Interpretación de documentación técnica: parámetros de funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Equipos de medición y control, manejo y puesta en servicio.
- Procesos de diagnóstico.
- Medición de parámetros.
- Normas de seguridad y de uso que haya que tener en cuenta en los procesos.

#### BC4. Mantenimiento del sistema de transmisión de fuerza.

- Equipos y utillaje de reparación.
- Técnicas de desmontaje y montaje del los sistemas.



- Procesos de reparación.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.

BC5. Mantenimiento del sistema de detención.

- Equipos y utillaje de reparación.
- Técnicas de desmontaje y montaje del los sistemas y elementos de accionamiento.
- Sistemas de frenos neumáticos e hidráulicos.
- Frenos de estacionamiento.
- Sistemas de detención en máquinas de cadenas.
- Procesos de reparación.
- Ajuste y control de parámetros.
- Verificación y ajuste de los sistemas.
- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.

1.5.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas de transmisión de fuerza, frenos y detención de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Esta función incluye aspectos como:

- Manejo de equipos.
- Identificación de averías.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento.



- Procesos de desmontaje y montaje.
- Procesos de reparación.
- Verificación de la reparación efectuada.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de los sistemas de transmisión de fuerzas y detención.
- Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas de transmisión de fuerzas y detención.
- Recarga de datos de las unidades electrónicas.
- Ajuste de parámetros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), h), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), f), j), k) y ñ).

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

- Principios físicos de los sistemas de transmisión de fuerzas y detención.
- Manejo de equipos de medida y control.
- Funcionamiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y detención.
- Diagnóstico de averías.
- Realización de los procesos de mantenimiento de los sistemas de transmisión de fuerzas y detención.

1.6. Módulo profesional: Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.

- Código: MP0716.
- Duración: 157 horas.



### 1.6.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos de maquinaria agrícola e industrias extractivas, y de edificación y obra civil, para lo que interpreta la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE1.1. Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.

- CE1.2. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de mando mecánicos.

- CE1.3. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de mando neumáticos y con gestión electrónica.

- CE1.4. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de mando hidráulicos y con gestión electrónica.

- CE1.5. Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se han relacionado con su ubicación en la máquina.

- CE1.6. Se han descrito los sistemas de seguridad de mando de los aperos.

- CE1.7. Se han descrito sistemas de mando electrónicos gobernados por láser y satélites (GPS).

- CE1.8. Se han descrito los elementos de mando para frenos en los aperos.

- CE1.9. Se han realizado croquis de sistemas de mando de equipos y aperos.

- CE1.10. Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

- RA2. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, para lo que interpreta la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE2.1. Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.

- CE2.2. Se han localizado los componentes de los sistemas de accionamiento en la documentación técnica y se han relacionado con su ubicación en el apero.





– CE2.3. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánico: palancas, varillas, horquillas, bulones, cables, cadenas, etc.

– CE2.4. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento neumático: grupos de presión, pulmones, cilindros, válvulas, elementos de seguridad, etc.

– CE2.5. Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento hidráulico: grupos de presión, actuadores, válvulas, elementos de seguridad, etc.

– CE2.6. Se han realizado organigramas o croquis de sistemas de accionamiento de equipos y aperos.

– CE2.7. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE2.8. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE2.9. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

• RA3. Diagnostica las averías de los sistemas de mando y accionamiento de equipos, teniendo en cuenta la relación entre los síntomas y efectos y sus causas.

– CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del diagnóstico.

– CE3.2. Se ha comprobado el nivel de fluidos, estanqueidad, presiones y estado de los filtros, una vez puesto el sistema a temperatura de trabajo.

– CE3.3. Se ha seleccionado el equipo de medida o control, y se ha efectuado la conexión para la medición de los parámetros.

– CE3.4. Se ha realizado la lectura de fallos en las centrales electrónicas.

– CE3.5. Se ha realizado la comprobación de los parámetros estipulados.



- CE3.6. Se ha seguido el proceso de diagnóstico establecido para la localización de la avería.
- CE3.7. Se ha localizado el elemento o el sistema que presente la anomalía.
- CE3.8. Se han determinado las causas de la avería.
- CE3.9. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE3.10. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE3.11. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental en las operaciones realizadas.
- RA4. Mantiene los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos siguiendo los procedimientos establecidos.
- CE4.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los medios necesarios en función del proceso que se vaya a realizar.
- CE4.2. Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- CE4.3. Se han reparado o se han sustituido los elementos de mando mecánicos defectuosos, y se han restablecido sus condiciones de trabajo.
- CE4.4. Se han sustituido los elementos electrohidráulicos o electroneumáticos que presentaban la disfunción.
- CE4.5. Se han sustituido los elementos de mando gestionados electrónicamente, y se han reprogramado o se han codificado los nuevos componentes.
- CE4.6. Se han reparado, se han recargado y se han orientado los sistemas de mando gobernados mediante dispositivos láser o satélites (GPS).
- CE4.7. Se ha efectuado la sustitución y la orientación de los dispositivos electrónicos de visión colocados en los aperos: cámaras y monitores.



– CE4.8. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.

– CE4.9. Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyan la funcionalidad del sistema.

– CE4.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE4.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE4.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

• RA5. Mantiene los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, aplicando procedimientos establecidos.

– CE5.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los medios necesarios en función del proceso que se vaya a realizar.

– CE5.2. Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.

– CE5.3. Se han reparado o se han sustituido elementos de accionamiento mecánicos (palancas, tensores, casquillos, rodamientos, etc.), y se han restablecido sus condiciones de trabajo.

– CE5.4. Se han reparado o se han sustituido elementos de accionamiento neumáticos e hidráulicos (pulmones, actuadores, latiguillos, válvulas, elementos de seguridad, etc.) siguiendo las especificaciones técnicas de fábrica.

– CE5.5. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.

– CE5.6. Se han desmontado, se han reparado y se han montado los equipos de generación y regulación de presión: bombas hidráulicas, compresores, acumuladores, etc.

– CE5.7. Se han desmontado y se han montado los sistemas de anticongelación y anti-humedad, y se ha realizado la recarga de fluidos en los casos necesarios.



- CE5.8. Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyan la funcionalidad al sistema.
- CE5.9. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE5.10. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE5.11. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.
- RA6. Monta sistemas opcionales de mando y gobierno de equipos y aperos, siguiendo procedimientos establecidos y conforme la normativa.
- CE6.1. Se ha interpretado la documentación técnica referente a la nueva instalación, y se ha efectuado un esquema de las operaciones que haya que realizar.
- CE6.2. Se ha comprobado que el nuevo sistema sea asumible y no interfiera en la funcionalidad del conjunto.
- CE6.3. Se han seleccionado las herramientas y los materiales necesarios para efectuar el nuevo montaje, y se ha realizado su puesta en servicio.
- CE6.4. Se han realizado las transformaciones necesarias en la maquinaria para dotar de servicio los nuevos equipos.
- CE6.5. Se han montado sistemas de mando mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- CE6.6. Se ha efectuado la fijación más adecuada, buscado la funcionalidad y la estética del conjunto.
- CE6.7. Se ha efectuado la toma para los frenos y la instalación eléctrica del nuevo apero, en casos necesarios.
- CE6.8. Se ha realizado la recarga de datos a las unidades con gestión electrónica.
- CE6.9. Se han ajustado los parámetros de funcionamiento al nuevo sistema.



- CE6.10. Se ha verificado que el funcionamiento del nuevo sistema sea el adecuado.
- CE6.11. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE6.12. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE6.13. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

#### 1.6.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos.

- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando mecánicos, neumáticos, hidráulicos y electroelectrónicos, y los automáticos gobernados por sistemas láser o satélite.

- Sistemas de mando de frenos de aperos.

##### BC2. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.

- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánicos, neumáticos e hidráulicos.

##### BC3. Identificación de averías de los sistemas.

- Documentación técnica.
- Diagramas de diagnóstico de averías.
- Métodos de identificación de averías.
- Equipos de medida, control y diagnosis.
- Interpretación y control de parámetros.



BC4. Mantenimiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos.

- Manuales, utillaje y herramientas de reparación.
- Técnicas de desmontaje y montaje.
- Procesos de reparación.
- Ajustes de parámetros.
- Mantenimiento de elementos de mando realizados mediante sistemas láser o vía satélite (GPS).
- Mantenimiento de dispositivos electrónicos de visión.
- Recarga de datos de las unidades electrónicas.
- Verificación de las intervenciones efectuadas y de la funcionalidad del sistema.

BC5. Mantenimiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos.

- Técnicas de desmontaje y montaje.
- Procesos de reparación.
- Técnicas de mantenimiento de los sistemas anticongelación y antihumedad de los circuitos neumáticos.
- Ajuste de parámetros de los elementos de accionamiento.
- Verificación de las intervenciones efectuadas y de la funcionalidad del sistema.

BC6. Montaje de sistemas opcionales de mando y control de aperos y equipos.

- Estudio de documentación técnica y normativa.
- Comprobaciones que haya que realizar para determinar si el nuevo sistema es asumible por la máquina.



- Verificación de la ausencia de interferencia de las nuevas instalaciones con la funcionalidad del conjunto.

- Selección de herramientas y materiales necesarios para realizar el nuevo montaje.

- Localización de la ubicación de los nuevos componentes.

- Montaje de nuevos sistemas de mando.

- Verificación de la funcionalidad del nuevo sistema.

### 1.6.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montar y mantener los equipos de mando y accionamiento de aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

Esta función incluye aspectos como:

- Conocimiento de sistemas.
- Ajuste de parámetros de funcionamiento.
- Identificación de averías.
- Mantenimiento de los sistemas.
- Verificación de las reparaciones.
- Montaje de nuevos sistemas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Localización de averías en los sistemas de gobierno y accionamiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.
- Reparación de los sistemas.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.



- Instalación de nuevos equipos de mando y accionamiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), j), k), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), h), i), j), k) y ñ).

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

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Identificación de averías en los sistemas de mando y accionamiento.
- Reparación de los elementos que constituyen los sistemas.
- Montaje de nuevos sistemas.

#### 1.7. Módulo profesional: Equipos y aperos.

- Código: MP0717.
- Duración: 133 horas.

##### 1.7.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Suelda elementos de maquinaria mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo y de hilo continuo bajo gas protector, teniendo en cuenta la relación entre las técnicas de soldeo y las uniones que se efectúen.

- CE1.1. Se han explicado las características de las soldaduras y de los medios necesarios para efectuarlas.

- CE1.2. Se ha efectuado la limpieza las zonas de unión, eliminando los residuos existentes y perfilándolas.

- CE1.3. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios en función del procedimiento de soldeo.

- CE1.4. Se ha realizado el ajuste de parámetros en los equipos teniendo en cuenta las características del material que se una y el tipo de soldadura que se vaya a efectuar.





– CE1.5. Se han preparado las piezas para las zonas de unión teniendo en cuenta los esfuerzos que vayan a soportar y las características constructivas de las piezas que se unan.

– CE1.6. Se han posicionado las piezas conforme a las cotas para su posterior soldadura.

– CE1.7. Se ha efectuado la soldadura siguiendo especificaciones del proceso y de fábrica.

– CE1.8. Se ha comprobado que las soldaduras efectuadas cumplan las especificaciones establecidas (fusión de bordes, penetración, resistencia, aspecto, etc.) empleando métodos de verificación.

– CE1.9. Se han aplicado las precauciones de seguridad sobre los componentes electrónicos en los procesos.

• RA2. Corta elementos mediante plasma y oxicorte teniendo en cuenta la relación entre las técnicas y las características de los elementos.

– CE2.1. Se han explicado las características de la soldadura oxiacetilénica y del corte por plasma en relación con los materiales que se vayan a cortar.

– CE2.2. Se han descrito las características de los gases utilizados y se han relacionado con los elementos de seguridad que haya que montar en los equipos.

– CE2.3. Se han descrito las características de los sopletes y del oxicorte y se ha definido su uso según el diámetro de la boquilla.

– CE2.4. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios, y se ha realizado el ajuste de parámetros según las características del material que haya que cortar.

– CE2.5. Se han elaborado los patrones según las piezas que se vayan a reparar.

– CE2.6. Se ha efectuado el corte de piezas con oxicorte y con plasma.

– CE2.7. Se ha efectuado el corte siguiendo especificaciones del proceso y de fábrica.

– CE2.8. Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.



• RA3. Caracteriza el funcionamiento de los equipos y de los aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, con descripción de la ubicación y de la funcionalidad de los elementos que lo constituyen.

– CE3.1. Se han descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales aperos agrícolas (arados, discos, empacadoras, sembradoras, fresas, hileradora, mezcladoras, fertilizadoras, astilladoras de leña, etc.).

– CE3.2. Se ha descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales aperos de construcción y obra civil (cazos, palas, rípers, martillos, quitanieves y repartidores de sal, etc.).

– CE3.3. Se ha descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas (martillos perforadores y rompedores, cintas transportadoras, etc.).

– CE3.4. Se han descrito los parámetros de ajuste y control de los equipos y de los aperos.

– CE3.5. Se han interpretado planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.

– CE3.6. Se han realizado croquis y diagramas de conjuntos de equipos y aperos.

– CE3.7. Se han identificado los componentes hidráulicos, neumáticos, mecánicos y eléctrico-electrónicos de los equipos y de los aperos, en relación con su ubicación, su anclaje y la fijación a la máquina.

– CE3.8. Se ha demostrado interés en cada fase de aprendizaje.

• RA4. Diagnostica averías en los equipos y en los aperos de maquinaria, teniendo en cuenta la relación de los síntomas y de los efectos con sus causas.

– CE4.1. Se han identificado y se han ubicado en los equipos y en los aperos de máquinas los conjuntos o elementos que haya que comprobar.

– CE4.2. Se ha relacionado la función que realizan los equipos y los aperos con los esfuerzos y los desgastes a los que están sometidos.

– CE4.3. Se ha interpretado la documentación técnica.



- CE4.4. Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, vibraciones, pérdidas de fluidos o falta de rendimiento.
- CE4.5. Se ha identificado el elemento que presenta la disfunción.
- CE4.6. Se ha realizado una comprobación visual y al tacto para determinar el estado de los elementos.
- CE4.7. Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- CE4.8. Se han determinado los elementos que haya que sustituir o reparar, en relación con las causas de la avería.
- CE4.9. Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.
- RA5. Mantiene y repara equipos y aperos de maquinaria, para lo que interpreta y aplica procedimientos de trabajo establecidos.
- CE5.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, teniendo en cuenta la relación de los planos y las especificaciones con los elementos objeto del mantenimiento.
- CE5.2. Se han seleccionado los medios, las herramientas y los útiles necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- CE5.3. Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida en documentación técnica.
- CE5.4. Se han realizado las operaciones aplicando técnicas y procedimientos establecidos.
- CE5.5. Se ha comprobado el estado de uso o deterioro de los componentes.
- CE5.6. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- CE5.7. Se ha comprobado el estado de los fluidos y se han verificado las presiones de trabajo.
- CE5.8. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad prescrita.



- CE5.9. Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridos.
- RA6. Monta nuevos equipos y los aperos, y realiza las modificaciones estipuladas, para lo que selecciona los procedimientos, los materiales, los componentes y los elementos necesarios.
  - CE6.1. Se ha seleccionado y se ha interpretado la documentación técnica y la normativa relacionadas con la modificación o la nueva instalación.
  - CE6.2. Se ha interpretado el croquis y los planos de montaje, y se han determinado las posibles dificultades de ejecución.
  - CE6.3. Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje.
  - CE6.4. Se ha efectuado la toma de parámetros necesarios para determinar si el montaje del nuevo equipo o apero puede ser asumido por la máquina sin afectar a su funcionamiento.
  - CE6.5. Se ha realizado el proceso de preparación desmontando y montando los elementos, los accesorios y los guarnecidos necesarios.
  - CE6.6. Se ha realizado el montaje y la instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
  - CE6.7. Se ha realizado la fijación más adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros según especificaciones técnicas.
  - CE6.8. Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o del nuevo montaje de equipos y aperos, y se ha comprobado que no provoque anomalías ni mal funcionamiento en otros equipos, aperos o sistemas de la máquina.
- RA7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental identificando los riesgos asociados, así como las medidas y los equipos para prevenirlos.
  - CE7.1. Se han identificado los riesgos y el nivel de peligro que supone la manipulación de materiales, herramientas, utillaje y máquinas del taller de electromecánica.
  - CE7.2. Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que haya que adoptar en la ejecución de operaciones en el área de electromecánica.



– CE7.3. Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos de trabajo empleados.

– CE7.4. Se ha valorado el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.

– CE7.5. Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

– CE7.6. Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.7.2. Contenidos básicos.

BC1. Soldadura por arco con electrodo revestido y de hilo continuo bajo gas protector.

- Fundamento y características de la soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido.

- Fundamento y características de las soldaduras por electrodo y de hilo continuo bajo gas protector: MIG-MAG y TIG.

- Función y uso de los equipos de soldeo.

- Gases utilizados en las soldaduras.

- Materiales de aporte.

- Características y tipos de electrodos. Uso en función del proceso de soldeo.

- Tipos de uniones.

- Parámetros que hay que tener en cuenta en los procesos.

- Procesos de soldeo.

- Defectología de la soldadura.

- Métodos de verificación.

- Interés por la tecnología del sector.



BC2. Soldadura oxiacetilénica, oxicorte y corte por plasma.

- Fundamento y características de la soldadura oxiacetilénica.
- Corte por plasma.
- Función y uso de los equipos de soldeo y de corte.
- Gases utilizados en la soldadura: acetileno, oxígeno y aire.
- Características de los sopletes.
- Elementos de medida y seguridad utilizados en los equipos de la soldadura oxiacetilénica: manómetros de alta y baja, llaves de apertura y cierre, válvulas antirretorno, gomas de conducción de gases y reductores.
- Parámetros que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Procesos de corte.
- Colaboración en el trabajo.

BC3. Equipos y aperos de maquinaria.

- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y los aperos (cazos y palas, elementos de nivelación, arrastre de tierras, martillos rompedores, bivalvas, quitanieves, repartidores de sal, etc.).
- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y los aperos agrícolas (rejas, discos, segadoras, sulfatadoras, maquinaria para recolectar la cosecha, etc.).
- Características, constitución y funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas (martillos perforadores y rompedores, cintas transportadoras, etc.).
- Parámetros de ajuste y control de los equipos y de los aperos.
- Planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.



BC4. Identificación de averías en los equipos y en los aperos de maquinaria.

- Desgastes de los equipos y de los aperos teniendo en cuenta el trabajo que desarrollen.
- Identificación de síntomas y disfunciones.
- Diagramas guiados de diagnosis.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Simbología asociada a los circuitos.
- Técnicas de diagnóstico visual y al tacto.
- Manejo de equipos de diagnosis.
- Toma de parámetros e interpretación de éstos.
- Responsabilidad en el trabajo.

BC5. Mantenimiento de los equipos y de los aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.

- Interpretación de documentación técnica.
- Uso y puesta a punto de equipos y medios.
- Procesos de trabajo de los equipos y su relación con el sistema de la máquina la que pertenezcan.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Parámetros para ajustar en los equipos y en los aperos.
- Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los equipos y los aperos.
- Orden y limpieza en el puesto de trabajo y en las operaciones que se realicen.



BC6. Modificaciones o nuevas instalaciones de equipos y aperos.

- Interpretación de documentación técnica y normativa.
- Parámetros que hay que comprobar para determinar si el montaje es asumible por la máquina.
- Medición de parámetros.
- Tipos de conexión de latiguillos y tomas de presión.
- Métodos y técnicas para realizar el montaje de los nuevos equipos.
- Procesos de montaje.

BC7. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

- Riesgos inherentes a la actividad desarrollada en el taller de mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
- Medios de prevención.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización y seguridad en el taller. Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos atendiendo a la normativa.

1.7.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los equipos y los aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.





Esta función incluye aspectos como:

- Procesos de soldeo en la reparación de equipos y aperos.
- Identificación de averías en los equipos y en los aperos.
- Ajuste de parámetros.
- Mantenimiento y montaje de equipos y aperos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías.
- Procesos de desmontaje y montaje de elementos.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), i), j), k), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), g), h), i), j), k) y ñ).

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

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Identificación de averías en equipos y aperos.
- Reparación de los componentes y elementos que constituyen los equipos y los aperos.
- Soldadura de elementos y componentes de los equipos y de los aperos.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.
- Montaje de nuevos equipos y aperos.



1.8. Módulo profesional: Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.

- Código: MP0718.

- Duración: 123 horas.

1.8.1. Unidad formativa 1: Circuitos eléctricos y electrónicos.

- Código: MP0718\_12.

- Duración: 70 horas.

1.8.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los elementos y de los conjuntos que componen los circuitos eléctricos de iluminación, maniobra, auxiliares, de señalización y redes multiplexadas de las máquinas, con descripción de la ubicación y de la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE1.1. Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos de iluminación, maniobra, auxiliares, de señalización y redes multiplexadas, y su ubicación en las máquinas.

- CE1.2. Se ha explicado el funcionamiento de los circuitos de iluminación, maniobra, auxiliares y de señalización, y de los conjuntos y los elementos que los constituyen.

- CE1.3. Se ha descrito y se ha explicado el funcionamiento de las arquitecturas multiplexadas y de los medios físicos de transmisión de datos.

- CE1.4. Se han descrito los protocolos de comunicación de las redes multiplexadas.

- CE1.5. Se han relacionado las leyes y las reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.

- CE1.6. Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.

- CE1.7. Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.



- CE1.8. Se han realizado esquemas de los circuitos utilizados en las máquinas, aplicando la simbología adecuada.
- CE1.9. Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.
- CE1.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE1.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE1.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.
- RA2. Diagnostica averías de los sistemas eléctricos, electrónicos, de iluminación, maniobra, auxiliares, de señalización, y redes multiplexadas, teniendo en cuenta la relación de los síntomas y los efectos con sus causas.
- CE2.1. Se ha seleccionado la documentación técnica y se han interpretado planos y especificaciones de los sistemas objeto del mantenimiento.
- CE2.2. Se ha identificado en el vehículo el sistema o el elemento que haya que comprobar.
- CE2.3. Se ha preparado y se ha calibrado el equipo de medida siguiendo las especificaciones técnicas.
- CE2.4. Se ha conectado el equipo previa selección del punto de medida correcto.
- CE2.5. Se han diagnosticado las anomalías o disfunciones, teniendo en cuenta la relación entre la causa y el síntoma observado.
- CE2.6. Se han obtenido los valores de las medidas asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.
- CE2.7. Se han verificado las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.
- CE2.8. Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.



- CE2.9. Se han determinado los elementos para sustituir o reparar.
- CE2.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE2.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE2.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.
- RA3. Repara y realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos de iluminación, maniobra, auxiliares, de señalización, y redes multiplexadas de las máquinas, para lo que interpreta y aplica los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- CE3.2. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- CE3.3. Se han desmontado y se han montado los elementos y los conjuntos que componen los sistemas eléctricos de iluminación, de maniobra, auxiliares y de señalización.
- CE3.4. Se han realizado ajustes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- CE3.5. Se han reparado redes de comunicación multiplexadas siguiendo las especificaciones técnicas.
- CE3.6. Se han sustituido y se han reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- CE3.7. Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
- CE3.8. Se han adaptado y se han codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- CE3.9. Se ha verificado que tras la reparación se restituya la funcionalidad del sistema.



– CE3.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE3.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE3.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### 1.8.1.2. Contenidos básicos.

BC1. Circuitos eléctricos de iluminación, maniobra, auxiliares, de señalización y redes multiplexadas.

- Componentes eléctricos y electrónicos de las redes multiplexadas: identificación, características, constitución y funcionamiento.

- Características y funcionamiento de las redes multiplexadas.

- Multiplexores y demultiplexores.

- Identificación de funciones lógicas básicas digitales.

- Sistemas de codificación (protocolos).

- Conversión entre sistemas.

- Capa física (medio de comunicación): cable y fibra óptica.

- Tensiones y velocidades características.

- Circuitos de iluminación: componentes, constitución y funcionamiento. Principios lumínotécnicos. Fuentes de luz: incandescencia, descarga, LED, etc.

- Señalización y acústicos: componentes, constitución y funcionamiento.

- Esquemas eléctricos.

- Normas y reglas de electricidad e iluminación.



- Parámetros de funcionamiento.
- Sistemas de regulación.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas, eleva-lunas, cierre centralizado, etc. (componentes, características y funcionamiento).
- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Legislación.

#### BC2. Diagnóstico de averías.

- Interpretación de documentación técnica.
- Manejo y calibración de equipos.
- Puntos de conexión y medida en las máquinas.
- Técnicas de diagnosis.
- Control de parámetros.
- Identificación de averías.

#### BC3. Reparación y mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares y redes multiplexadas.

- Circuitos de iluminación, señalización y acústicos.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lavafaros, lunas térmicas, etc.
- Esquemas de secuencia lógica para la reparación: procedimientos de reparación en función de las variables.
- Mantenimiento.
- Ajuste de parámetros y reparación.



- Borrado de memorias de averías de las unidades de control electrónico.
- Reprogramación de las unidades de control y elementos electrónicos.
- Localización y reparación de averías en redes multiplexadas.

#### 1.8.2. Unidad formativa 2: Sistemas de confortabilidad, sonido y comunicación.

- Código: MP0718\_22.
- Duración: 53 horas.

##### 1.8.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad de la maquinaria, para lo que describe la ubicación y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE1.1. Se ha descrito la misión de los componentes de los sistemas de confortabilidad y control de temperatura, renovación y filtrado del aire del habitáculo.

- CE1.2. Se ha explicado el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura, y de los elementos y conjuntos que los constituyen.

- CE1.3. Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.

- CE1.4. Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se han relacionado con su ubicación en la maquinaria.

- CE1.5. Se han descrito propiedades y características de los fluidos utilizados en los sistemas de climatización.

- CE1.6. Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas.

- CE1.7. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

- CE1.8. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

- CE1.9. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.



- RA2. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas que componen los circuitos de sonido, comunicación e información de las máquinas, para lo que se describe la ubicación y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- CE2.1. Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se han relacionado con su ubicación en la máquina.

- CE2.2. Se ha explicado el funcionamiento de los elementos y de los conjuntos que constituyen los circuitos de sonido y comunicación.

- CE2.3. Se ha explicado el funcionamiento de los sensores utilizados en las informaciones de cuadros y testigos.

- CE2.4. Se han descrito las señales eléctricas utilizadas para las informaciones de cuadros y testigos.

- CE2.5. Se ha descrito la constitución y el funcionamiento de los circuitos de información y control, ordenadores de abordaje y cuadro de instrumentos.

- CE2.6. Se ha explicado el funcionamiento de nuevos equipos: GPS, bluetooth, sistemas de telefonía, cámaras y pantallas de visualización, etc.

- CE2.7. Se han identificado los parámetros de funcionamiento.

- CE2.8. Se ha descrito la transmisión de datos por redes multiplexadas.

- CE2.9. Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.

- CE2.10. Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas audiovisuales.

- CE2.11. Se ha descrito la recarga de datos y los parámetros de funcionamiento de las unidades de gestión electrónica.

- CE2.12. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

- CE2.13. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.





– CE2.14. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

• RA3. Diagnostica averías de los sistemas de sonido, comunicación y confortabilidad, teniendo en cuenta la relación de los síntomas y los efectos con sus causas.

– CE3.1. Se ha seleccionado la documentación técnica y se han interpretado planos y especificaciones de los sistemas objeto del mantenimiento.

– CE3.2. Se ha identificado en el vehículo el sistema o el elemento que haya que comprobar.

– CE3.3. Se ha preparado y se ha calibrado el equipo de medida siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE3.4. Se ha conectado el equipo previa selección del punto de medida correcto.

– CE3.5. Se han identificado las anomalías o disfunciones, teniendo en cuenta la relación entre la causa y el síntoma observado.

– CE3.6. Se han obtenido los valores de las medidas asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.

– CE3.7. Se han verificado las unidades de gestión electrónica interpretando los parámetros obtenidos.

– CE3.8. Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.

– CE3.9. Se han determinado los elementos para sustituir o reparar.

– CE3.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE3.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE3.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.



• RA4. Repara y realiza el mantenimiento de los sistemas de confortabilidad, para lo que interpreta y aplica los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

– CE4.1. Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.

– CE4.2. Se han seleccionado los equipos y los medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.

– CE4.3. Se ha realizado la recuperación y la recarga del fluido refrigerante, y se ha verificado la estanqueidad del circuito.

– CE4.4. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los componentes de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo, siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE4.5. Se ha efectuado la reparación de los sistemas sustituyendo o reparando los elementos defectuosos.

– CE4.6. Se han realizado los controles y los ajustes de los parámetros físicos y eléctricos, siguiendo especificaciones técnicas.

– CE4.7. Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos.

– CE4.8. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida en el sistema.

– CE4.9. Se han adoptado todas las medidas de prevención de riesgos laborales y anticontaminación en la ejecución de las tareas.

– CE4.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE4.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.



– CE4.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

• RA5. Repara y realiza el mantenimiento de las instalaciones de los sistemas de sonido, comunicación e información de las máquinas, y realiza el montaje de nuevos equipos, aplicando las especificaciones técnicas.

– CE5.1. Se ha interpretado la documentación técnica relacionada con el sistema objeto del mantenimiento, y se han seleccionado los equipos y los medios necesarios.

– CE5.2. Se han desmontado y se han montado los elementos y los conjuntos que componen los sistemas de sonido, comunicación e información.

– CE5.3. Se han sustituido elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos y electrónicos siguiendo las especificaciones técnicas.

– CE5.4. Se ha interpretado la normativa y la documentación técnica relacionadas con la modificación y la nueva instalación de equipos de sonido, comunicación, GPS, vídeo, etc.

– CE5.5. Se han realizado los cálculos de la nueva instalación y se ha verificado que esta sea compatible con la máquina.

– CE5.6. Se ha realizado el montaje del sistema y se ha verificado su funcionamiento.

– CE5.7. Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.

– CE5.8. Se ha verificado que tras la reparación o la nueva instalación esta no provoque anomalías ni interferencias con otros sistemas del vehículo.

– CE5.9. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE5.10. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE5.11. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.



### 1.8.2.2. Contenidos básicos.

#### BC1. Sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo.

- Sistemas de confortabilidad, asiento con regulación electrónica, espejos eléctricos, techos eléctricos, etc.

- Parámetros del aire para el confort.

- Sistemas de calefacción de las máquinas.

- Componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos: identificación, características, constitución y funcionamiento.

- Sistema de aire acondicionado de las máquinas.

- Componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos: identificación, características, constitución y funcionamiento.

- Estudio termodinámico del sistema frigorígeno.

- Propiedades fisicoquímicas de los fluidos frigorígenos.

- Naturaleza de los lubricantes: miscibilidad e incompatibilidad.

- Parámetros de funcionamiento.

- Interpretación de los esquemas eléctricos.

#### BC2. Circuitos eléctricos de sonido, comunicación e información.

- Equipos de sonido. Parámetros del sonido. Tipos y características de los altavoces. Amplificación y filtrado.

- Equipos de comunicación y vídeo de trabajo: GPS, sensores de proximidad, cámaras, etc.

- Cuadros y elementos de información, ordenador de abordo, cuadro de instrumentos, pantallas de información, etc. circuitos analógicos y digitales; indicadores ópticos y acústicos; presentación digital y analógica (convertor A/D, D/A, motores paso a paso, etc.).



- Señales eléctricas utilizadas en información.
- Parámetros de funcionamiento.
- Esquemas de uso de sistemas.
- Interpretación de esquemas eléctricos.

#### BC3. Diagnóstico de averías.

- Interpretación de documentación técnica.
- Manejo y calibración de equipos.
- Puntos de conexión y medida en las máquinas.
- Técnicas de diagnosis.
- Control de parámetros.
- Identificación de averías.

#### BC4. Reparación y mantenimiento de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura del habitáculo.

- Interpretación de documentación técnica y parámetros.
- Equipos, herramientas y utillaje.
- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de los sistemas de confortabilidad.
- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de componentes de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización.
- Verificación de parámetros.
- Procesos de carga y recuperación del fluido refrigerante.
- Normas de uso en equipos.



BC5. Reparación, mantenimiento y montaje de las instalaciones de los sistemas de sonido, comunicación e información.

- Sistemas eléctricos de sonido y comunicación.
- Circuitos de información y control: ordenador de abordo, cuadro de instrumentos, etc.
- Procesos de desmontaje, reparación y montaje.
- Procesos de mantenimiento.
- Instalación de nuevos equipos.
- Normativa aplicable a las nuevas instalaciones.

#### 1.8.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas, y de edificación y obra civil.

Esta función incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación técnica.
- Diagnóstico de averías.
- Realización del mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.
- Realización del montaje de nuevas instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en la reparación, en la modificación y en la instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), g), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), d), j), k) y ñ).

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

- Interpretación de documentación técnica.
- Funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.



- Manejo de los equipos de diagnóstico.
- Mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.
- Modificación o instalación de nuevos sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.

- Interpretación de la normativa.

#### 1.9. Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

- Código: MP0719.

- Duración: 107 horas.

##### 1.9.1. Unidad formativa 1: Prevención de riesgos laborales.

- Código: MP0719\_12.

- Duración: 45 horas.

##### 1.9.1.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Reconoce los derechos y las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias relacionados con la seguridad y la salud laboral.

- CE1.1. Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.

- CE1.2. Se han distinguido los principios de la acción preventiva que garantizan el derecho a la seguridad y a la salud de las personas trabajadoras.

- CE1.3. Se ha apreciado la importancia de la información y de la formación como medio para la eliminación o la reducción de los riesgos laborales.

- CE1.4. Se han comprendido las actuaciones adecuadas ante situaciones de emergencia y riesgo laboral grave e inminente.

- CE1.5. Se han valorado las medidas de protección específicas de personas trabajadoras sensibles a determinados riesgos, así como las de protección de la maternidad y la lactancia, y de menores.



– CE1.6. Se han analizado los derechos a la vigilancia y la protección de la salud en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

– CE1.7. Se ha asumido la necesidad de cumplir las obligaciones de las personas trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.

• RA2. Evalúa las situaciones de riesgo derivadas de su actividad profesional analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo más habituales del sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

– CE2.1. Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE2.2. Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de ellos.

– CE2.3. Se han clasificado y se han distribuido los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE2.4. Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo de las personas con la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE2.5. Se ha llevado a cabo la evaluación de riesgos en un entorno de trabajo, real o simulado, relacionado con el sector de actividad.

• RA3. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

– CE3.1. Se ha valorado la importancia de los hábitos preventivos en todos los ámbitos y en todas las actividades de la empresa.

– CE3.2. Se han clasificado los modos de organización de la prevención en la empresa en función de los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

– CE3.3. Se han determinado los modos de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.





– CE3.4. Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

– CE3.5. Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuencia de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

– CE3.6. Se ha establecido el ámbito de una prevención integrada en las actividades de la empresa, y se han determinado las responsabilidades y las funciones de cada uno.

– CE3.7. Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional de la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE3.8. Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación para una pequeña o mediana empresa del sector de actividad del título.

• RA4. Determina las medidas de prevención y protección en el entorno laboral de la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE4.1. Se han definido las técnicas y las medidas de prevención y de protección que se deben aplicar para evitar o disminuir los factores de riesgo, o para reducir sus consecuencias en el caso de materializarse.

– CE4.2. Se ha analizado el significado y el alcance de la señalización de seguridad de diversos tipos.

– CE4.3. Se han seleccionado los equipos de protección individual (EPI) adecuados a las situaciones de riesgo encontradas.

– CE4.4. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

– CE4.5. Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, en donde existan víctimas de diversa gravedad.

– CE4.6. Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en el lugar del accidente ante daños de diversos tipos, así como la composición y el uso del botiquín.



### 1.9.1.2. Contenidos básicos.

#### BC1. Derechos y obligaciones en seguridad y salud laboral.

- Relación entre trabajo y salud. Influencia de las condiciones de trabajo sobre la salud.
- Conceptos básicos de seguridad y salud laboral.
- Análisis de los derechos y de las obligaciones de las personas trabajadoras y empresarias en prevención de riesgos laborales.
- Actuación responsable en el desarrollo del trabajo para evitar las situaciones de riesgo en su entorno laboral.
- Protección de personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos.

#### BC2. Evaluación de riesgos profesionales.

- Análisis de factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Determinación de los daños a la salud de la persona trabajadora que se pueden derivar de las condiciones de trabajo y de los factores de riesgo detectados.
- Riesgos específicos en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria en función de las probables consecuencias, del tiempo de exposición y de los factores de riesgo implicados.
- Evaluación de los riesgos encontrados en situaciones potenciales de trabajo en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

#### BC3. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

- Gestión de la prevención en la empresa: funciones y responsabilidades.
- Órganos de representación y participación de las personas trabajadoras en prevención de riesgos laborales.
- Organismos estatales y autonómicos relacionados con la prevención de riesgos.



- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Participación en la planificación y en la puesta en práctica de los planes de prevención.

BC4. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios.
- Actuación responsable en situaciones de emergencias y primeros auxilios.

1.9.2. Unidad formativa 2: Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo.

- Código: MP0719\_22.
- Duración: 62 horas.

1.9.2.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Participa responsablemente en equipos de trabajo eficientes que contribuyan a la consecución de los objetivos de la organización.

– CE1.1. Se han identificado los equipos de trabajo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico en Electromecánica de Maquinaria y se han valorado sus ventajas sobre el trabajo individual.

– CE1.2. Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a las de los equipos ineficaces.

– CE1.3. Se han adoptado responsablemente los papeles asignados para la eficiencia y la eficacia del equipo de trabajo.



- CE1.4. Se han empleado adecuadamente las técnicas de comunicación en el equipo de trabajo para recibir y transmitir instrucciones y coordinar las tareas.
- CE1.5. Se han determinado procedimientos para la resolución de los conflictos identificados en el seno del equipo de trabajo.
- CE1.6. Se han aceptado de forma responsable las decisiones adoptadas en el seno del equipo de trabajo.
- CE1.7. Se han analizado los objetivos alcanzados por el equipo de trabajo en relación con los objetivos establecidos, y con la participación responsable y activa de sus miembros.
- RA2. Identifica los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, y los reconoce en diferentes situaciones de trabajo.
- CE2.1. Se han identificado el ámbito de aplicación, las fuentes y los principios de aplicación del derecho del trabajo.
- CE2.2. Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- CE2.3. Se han identificado los elementos esenciales de un contrato de trabajo.
- CE2.4. Se han analizado las principales modalidades de contratación y se han identificado las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- CE2.5. Se han valorado los derechos y las obligaciones que se recogen en la normativa laboral.
- CE2.6. Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo aplicable o, en su defecto, las condiciones habituales en el sector profesional relacionado con el título de técnico en Electromecánica de Maquinaria.
- CE2.7. Se han valorado las medidas establecidas por la legislación para la conciliación de la vida laboral y familiar, y para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres.
- CE2.8. Se ha analizado el recibo de salarios y se han identificado los principales elementos que lo integran.
- CE2.9. Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, la suspensión y la extinción de la relación laboral.



– CE2.10. Se han identificado los órganos de representación de las personas trabajadoras en la empresa.

– CE2.11. Se han analizado los conflictos colectivos en la empresa y los procedimientos de solución.

– CE2.12. Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

• RA3. Determina la acción protectora del sistema de la seguridad social ante las contingencias cubiertas, e identifica las clases de prestaciones.

– CE3.1. Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial del estado social y para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

– CE3.2. Se ha delimitado el funcionamiento y la estructura del sistema de seguridad social.

– CE3.3. Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a ella y a la empresa.

– CE3.4. Se han determinado las principales prestaciones contributivas de seguridad social, sus requisitos y su duración, y se ha realizado el cálculo de su cuantía en algunos supuestos prácticos.

– CE3.5. Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos, y se ha realizado el cálculo de la duración y de la cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

• RA4. Planifica su itinerario profesional seleccionando alternativas de formación y oportunidades de empleo a lo largo de la vida.

– CE4.1. Se han valorado las propias aspiraciones, motivaciones, actitudes y capacidades que permitan la toma de decisiones profesionales.

– CE4.2. Se ha tomado conciencia de la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

– CE4.3. Se han valorado las oportunidades de formación y empleo en otros estados de la Unión Europea.



– CE4.4. Se ha valorado el principio de no-discriminación y de igualdad de oportunidades en el acceso al empleo y en las condiciones de trabajo.

– CE4.5. Se han diseñado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE4.6. Se han determinado las competencias y las capacidades requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título, y se ha seleccionado la formación precisa para mejorarlas y permitir una adecuada inserción laboral.

– CE4.7. Se han identificado las principales fuentes de empleo y de inserción laboral para las personas con la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

– CE4.8. Se han empleado adecuadamente las técnicas y los instrumentos de búsqueda de empleo.

– CE4.9. Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

#### 1.9.2.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

- Diferenciación entre grupo y equipo de trabajo.
- Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria según las funciones que desempeñen.
- Dinámicas de grupo.
- Equipos de trabajo eficaces y eficientes.
- Participación en el equipo de trabajo: desempeño de papeles, comunicación y responsabilidad.
- Conflicto: características, tipos, causas y etapas.



- Técnicas para la resolución o la superación del conflicto.
- BC2. Contrato de trabajo.
- Derecho del trabajo.
  - Organismos públicos (administrativos y judiciales) que intervienen en las relaciones laborales.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional de la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
  - Análisis de las principales condiciones de trabajo: clasificación y promoción profesional, tiempo de trabajo, retribución, etc.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Sindicatos y asociaciones empresariales.
  - Representación de las personas trabajadoras en la empresa.
  - Conflictos colectivos.
  - Nuevos entornos de organización del trabajo.
- BC3. Seguridad social, empleo y desempleo.
- La seguridad social como pilar del estado social.
  - Estructura del sistema de seguridad social.
  - Determinación de las principales obligaciones de las personas empresarias y de las trabajadoras en materia de seguridad social.



- Protección por desempleo.
- Prestaciones contributivas de la seguridad social.

BC4. Búsqueda activa de empleo.

• Conocimiento de los propios intereses y de las propias capacidades formativo-profesionales.

• Importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional de las personas con la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

• Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

• Itinerarios formativos relacionados con la titulación de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

• Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria.

• Proceso de toma de decisiones.

• Proceso de búsqueda de empleo en el sector de actividad.

• Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

1.9.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado se pueda insertar laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales ñ), o), p), q), r), s) y t) del ciclo formativo, y las competencias k), l), m), n), ñ) y p).

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

– Manejo de las fuentes de información para la elaboración de itinerarios formativo-profesionalizadores, en especial en lo referente al sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.





- Puesta en práctica de técnicas activas de búsqueda de empleo.
- Realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre las propias aspiraciones, competencias y capacidades.
- Manejo de fuentes de información, incluidos los recursos de internet para la búsqueda de empleo.
- Preparación y realización de cartas de presentación y currículos (se potenciará el empleo de otros idiomas oficiales en la Unión Europea en el manejo de información y elaboración del currículum Europass).
- Familiarización con las pruebas de selección de personal, en particular la entrevista de trabajo.
- Identificación de ofertas de empleo público a las que se puede acceder en función de la titulación, y respuesta a su convocatoria.
- Formación de equipos en el aula para la realización de actividades mediante el empleo de técnicas de trabajo en equipo.
- Estudio de las condiciones de trabajo del sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria a través del manejo de la normativa laboral, de los contratos más comúnmente utilizados y del convenio colectivo de aplicación en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.
- Superación de cualquier forma de discriminación en el acceso al empleo y en el desarrollo profesional.
- Análisis de la normativa de prevención de riesgos laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, así como la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa y de las medidas necesarias para su puesta en práctica.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo semanales sean consecutivas.



1.10. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

- Código: MP0720.

- Duración: 53 horas.

1.10.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Desarrolla su espíritu emprendedor identificando las capacidades asociadas a él y definiendo ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación y la creatividad.

- CE1.1. Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

- CE1.2. Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como dinamizador del mercado laboral y fuente de bienestar social.

- CE1.3. Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación, la responsabilidad y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

- CE1.4. Se han analizado las características de las actividades emprendedoras en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

- CE1.5. Se ha valorado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

- CE1.6. Se han valorado ideas emprendedoras caracterizadas por la innovación, por la creatividad y por su factibilidad.

- CE1.7. Se ha decidido a partir de las ideas emprendedoras una determinada idea de negocio del ámbito de electromecánica de maquinaria, que servirá de punto de partida para la elaboración del proyecto empresarial.

- CE1.8. Se ha analizado la estructura de un proyecto empresarial y se ha valorado su importancia como paso previo a la creación de una pequeña empresa.



• RA2. Decide la oportunidad de creación de una pequeña empresa para el desarrollo de la idea emprendedora, previo análisis de la relación entre la empresa y el entorno, del proceso productivo, de la organización de los recursos humanos y de los valores culturales y éticos.

– CE2.1. Se ha valorado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en el tejido empresarial gallego.

– CE2.2. Se ha analizado el impacto ambiental de la actividad empresarial y la necesidad de introducir criterios de sostenibilidad en los principios de actuación de las empresas.

– CE2.3. Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea la empresa y, en especial, en los aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.

– CE2.4. Se ha apreciado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores, con las administraciones públicas, con las entidades financieras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

– CE2.5. Se han determinado los elementos del entorno general y específico de una pequeña o mediana empresa de electromecánica de maquinaria en función de su posible ubicación.

– CE2.6. Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

– CE2.7. Se ha valorado la importancia del balance social de una empresa relacionada con la electromecánica de maquinaria y se han distribuido los principales costes sociales en los que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

– CE2.8. Se han identificado, en empresas de electromecánica de maquinaria, prácticas que incorporen valores éticos y sociales.

– CE2.9. Se han definido los objetivos empresariales incorporando valores éticos y sociales.

– CE2.10. Se han analizado los conceptos de cultura empresarial, y de comunicación e imagen corporativas, así como su relación con los objetivos empresariales.



– CE2.11. Se han distribuido las actividades y los procesos básicos que se realizan en una empresa de electromecánica de maquinaria, y se han delimitado las relaciones de coordinación y dependencia dentro del sistema empresarial.

– CE2.12. Se ha elaborado un plan de empresa que incluya la idea de negocio, la ubicación, la organización del proceso productivo y de los recursos necesarios, la responsabilidad social y el plan de marketing.

• RA3. Selecciona la forma jurídica teniendo en cuenta las implicaciones legales asociadas y el proceso para su constitución y puesta en marcha.

– CE3.1. Se ha analizado el concepto de persona empresaria, así como los requisitos que se precisan para desarrollar la actividad empresarial.

– CE3.2. Se han analizado las formas jurídicas de la empresa y se han determinado las ventajas y las desventajas de cada una en relación con su idea de negocio.

– CE3.3. Se ha valorado la importancia de las empresas de economía social en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

– CE3.4. Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de las personas propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

– CE3.5. Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para cada forma jurídica de empresa.

– CE3.6. Se han identificado los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una pequeña o mediana empresa en función de su forma jurídica.

– CE3.7. Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas a la hora de poner en marcha una pequeña o mediana empresa.

– CE3.8. Se han analizado las ayudas y subvenciones para la creación y puesta en marcha de empresas de electromecánica de maquinaria teniendo en cuenta su ubicación.

– CE3.9. Se ha incluido en el plan de empresa información relativa a la elección de la forma jurídica, los trámites administrativos, las ayudas y las subvenciones.



- RA4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pequeña o mediana empresa, identifica las principales obligaciones contables y fiscales, y cumple la documentación.

- CE4.1. Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.

- CE4.2. Se han distribuido las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente al equilibrio de la estructura financiera y a la solvencia, a la liquidez y a la rentabilidad de la empresa.

- CE4.3. Se han definido las obligaciones fiscales (declaración censal, IAE, liquidaciones trimestrales, resúmenes anuales, etc.) de una pequeña y de una mediana empresa relacionadas con la electromecánica de maquinaria, y se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal (liquidaciones trimestrales y liquidaciones anuales).

- CE4.4. Se ha cumplimentado con corrección, mediante procesos informáticos, la documentación básica de carácter comercial y contable (notas de pedido, albaranes, facturas, recibos, cheques, pagarés y letras de cambio) para una pequeña y una mediana empresa de electromecánica de maquinaria, y se han distribuido los circuitos que recorre esa documentación en la empresa.

- CE4.5. Se ha elaborado el plan financiero y se ha analizado la viabilidad económica y financiera del proyecto empresarial.

#### 1.10.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Iniciativa emprendedora.

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de electromecánica de maquinaria (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

- La cultura emprendedora en la Unión Europea, en España y en Galicia.

- Factores clave de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad, formación, responsabilidad y colaboración.



• Actuación de las personas emprendedoras en el sector de electromecánica de maquinaria.

• El riesgo como factor inherente a la actividad emprendedora.

• Valoración del trabajo por cuenta propia como fuente de realización personal y social.

• Ideas emprendedoras: fuentes de ideas, maduración y evaluación de éstas.

• Proyecto empresarial: importancia y utilidad, estructura y aplicación en el ámbito de electromecánica de maquinaria.

BC2. La empresa y su entorno.

• La empresa como sistema: concepto, funciones y clasificaciones.

• Análisis del entorno general de una pequeña o mediana empresa de electromecánica de maquinaria: aspectos tecnológico, económico, social, ambiental, demográfico y cultural.

• Análisis del entorno específico de una pequeña o mediana empresa de electromecánica de maquinaria: clientela, proveedores/as, administraciones públicas, entidades financieras y competencia.

• Ubicación de la empresa.

• La persona empresaria. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

• Responsabilidad social de la empresa y compromiso con el desarrollo sostenible.

• Cultura empresarial, y comunicación e imagen corporativas.

• Actividades y procesos básicos en la empresa. Organización de los recursos disponibles. Externalización de actividades de la empresa.

• Descripción de los elementos y estrategias del plan de producción y del plan de marketing.

BC3. Creación y puesta en marcha de una empresa.

• Formas jurídicas de las empresas.

• Responsabilidad legal del empresariado.



- La fiscalidad de la empresa como variable para la elección de la forma jurídica.
- Proceso administrativo de constitución y puesta en marcha de una empresa.
- Vías de asesoramiento para la elaboración de un proyecto empresarial y para la puesta en marcha de la empresa.
- Ayudas y subvenciones para la creación de una empresa de electromecánica de maquinaria.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y gestión de ayudas y subvenciones.

#### BC4. Función administrativa.

- Análisis de las necesidades de inversión y de las fuentes de financiación de una pequeña y de una mediana empresa en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.
- Concepto y nociones básicas de contabilidad: activo, pasivo, patrimonio neto, ingresos, gastos y cuentas anuales.
- Análisis de la información contable: equilibrio de la estructura financiera y ratios financieras de solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- Plan financiero: estudio de la viabilidad económica y financiera.
- Obligaciones fiscales de una pequeña y de una mediana empresa.
- Ciclo de gestión administrativa en una empresa de electromecánica de maquinaria: documentos administrativos y documentos de pago.
- Cuidado en la elaboración de la documentación administrativo-financiera.

#### 1.10.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.



La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales p) y q) del ciclo formativo, y las competencias ñ), o) y p).

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

– Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las empresas de electromecánica de maquinaria, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

– Realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de las personas emprendedoras y ajustar su necesidad al sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.

– Utilización de programas de gestión administrativa y financiera para pequeñas y medianas empresas del sector.

– Realización de un proyecto empresarial relacionado con la actividad de electromecánica de maquinaria compuesto por un plan de empresa y un plan financiero, y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio.

El plan de empresa incluirá los siguientes aspectos: maduración de la idea de negocio, ubicación, organización de la producción y de los recursos, justificación de su responsabilidad social, plan de marketing, elección de la forma jurídica, trámites administrativos, y ayudas y subvenciones.

El plan financiero incluirá el plan de tesorería, la cuenta de resultados provisional y el balance provisional, así como el análisis de su viabilidad económica y financiera.

Es aconsejable que el proyecto empresarial se vaya realizando conforme se desarrollen los contenidos relacionados en los resultados de aprendizaje.

El correcto desarrollo de este módulo exige la disposición de medios informáticos con conexión a internet y que por lo menos dos sesiones de trabajo sean consecutivas.

1.11. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

• Código: MP0721.

• Duración: 410 horas.





### 1.11.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

- RA1. Identifica la estructura y la organización de la empresa en relación con la producción y la comercialización de los servicios que preste.

- CE1.1. Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área.

- CE1.2. Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo del sector.

- CE1.3. Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, etc.

- CE1.4. Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

- CE1.5. Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

- CE1.6. Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

- RA2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de la propia actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

- CE2.1. Se han reconocido y se han justificado:

- Disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.

- Actitudes personales (puntualidad, empatía, etc.) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, etc.) necesarias para el puesto de trabajo.

- Requisitos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

- Requisitos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con la jerarquía establecida en la empresa.



– Actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

– Necesidades formativas para la inserción y la reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer profesional.

– CE2.2. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de prevención de riesgos laborales de aplicación en la actividad profesional.

– CE2.3. Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

– CE2.4. Se ha mostrado una actitud de respeto por el medio en las actividades desarrolladas.

– CE2.5. Se han mantenido organizados, limpios y libres de obstáculos el puesto de trabajo y el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

– CE2.6. Se ha responsabilizado del trabajo asignado, para lo que ha interpretado y ha cumplido las instrucciones recibidas.

– CE2.7. Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

– CE2.8. Se ha coordinado con el resto del equipo y ha comunicado las incidencias relevantes.

– CE2.9. Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

– CE2.10. Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

• RA3. Realiza el mantenimiento de motores y de sus sistemas auxiliares, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que haya que ajustar, reparar o sustituir.

– CE3.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.



– CE3.2. Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado, conforme a las normas de uso de los equipos.

– CE3.3. Se han consultado las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.

– CE3.4. Se ha diversificado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa y efecto.

– CE3.5. Se ha efectuado el desmontaje y el montaje del motor, según el procedimiento.

– CE3.6. Se han desmontado y se han montado los elementos del motor, y se han realizado las sustituciones o reparaciones necesarias, con aplicación de los parámetros estipulados.

– CE3.7. Se han realizado operaciones de mantenimiento en los sistemas auxiliares del motor, siguiendo procedimientos definidos por fábrica.

– CE3.8. Se ha realizado el ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.

– CE3.9. Se ha verificado que el motor reparado no tenga vibraciones, ruidos anómalos ni pérdidas de fluidos.

– CE3.10. Se han realizado las pruebas necesarias del motor reparado y sus sistemas auxiliares, se han evaluado los resultados obtenidos y se han comparado con los datos en especificaciones técnicas.

• RA4. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que haya que ajustar, reparar o sustituir.

– CE4.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios para efectuar el mantenimiento.

– CE4.2. Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado, conforme a las normas de uso de los equipos.

– CE4.3. Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, se ha interpretado la información suministrada y se ha borrado la memoria de históricos.



– CE4.4. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los elementos afectados según los procedimientos de trabajo.

– CE4.5. Se han realizado los ajustes de los parámetros de los elementos y sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.

– CE4.6. Se ha verificado que el diagnóstico y la reparación no hayan provocado otras averías ni daños.

– CE4.7. Se ha realizado el mantenimiento cumpliendo las especificaciones de seguridad y de protección medioambiental.

• RA5. Realiza el mantenimiento de los sistemas de fuerza y detención de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que haya que ajustar, reparar o sustituir.

– CE5.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.

– CE5.2. Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado, conforme a las normas de uso de los equipos.

– CE5.3. Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, para determinar la avería.

– CE5.4. Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.

– CE5.5. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias, según procedimientos de trabajo.

– CE5.6. Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas ni pérdidas.

– CE5.7. Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.

– CE5.8. Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se hayan provocado otras averías ni deterioros.

CVE-DOG: y3qomee5-ih55-nio6-jen5-e0tnf5d6git8



– CE5.9. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección medioambiental.

• RA6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de guiado y suspensión de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que haya que ajustar, reparar o sustituir.

– CE6.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.

– CE6.2. Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida, conforme a las normas de uso de los equipos.

– CE6.3. Se han extraído los datos de las centrales electrónicas y se ha borrado la memoria de históricos.

– CE6.4. Se han comprobado las vibraciones, los ruidos, los rozamientos y las pérdidas de fluidos.

– CE6.5. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los elementos afectados.

– CE6.6. Se ha realizado la recarga de fluidos y la sustitución de filtros, y se ha verificado que no existan fugas ni pérdidas.

– CE6.7. Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.

– CE6.8. Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se hayan provocado otras averías o deterioros.

– CE6.9. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección medioambiental.

• RA7. Realiza el mantenimiento de los sistemas de accionamiento y de los equipos y los aperos, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que haya que ajustar, reparar o sustituir.

– CE7.1. Se ha seleccionado la documentación técnica, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.



- CE7.2. Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida, conforme a las normas de uso de los equipos.
- CE7.3. Se han extraído los datos de las centrales electrónicas.
- CE7.4. Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- CE7.5. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los elementos afectados.
- CE7.6. Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existan fugas ni pérdidas.
- CE7.7. Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- CE7.8. Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se hayan provocado otras averías ni deterioros.
- CE7.9. Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección medioambiental.
- RA8. Monta nuevos equipos y aperos realizando las modificaciones necesarias, conforme a las especificaciones técnicas y la normativa, satisfaciendo las peticiones de la clientela.
  - CE8.1. Se ha seleccionado la documentación técnica y la normativa, los equipos, las herramientas y los medios auxiliares necesarios para efectuar el montaje.
  - CE8.2. Se han interpretado los croquis y planos de montaje y se han determinado las piezas que haya que sustituir y montar.
  - CE8.3. Se han desmontado y se han montado los elementos necesarios para realizar el nuevo montaje.
  - CE8.4. Se ha realizado el montaje y la instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
  - CE8.5. Se ha realizado la fijación adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.



– CE8.6. Se ha realizado la recarga de los fluidos necesarios y se ha verificado la estanqueidad del circuito.

– CE8.7. Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para conseguir la funcionalidad prescrita.

– CE8.8. Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nuevo montaje de equipos y aperos.

– CE8.9. Se ha comprobado que el nuevo equipo no interfiera en la funcionalidad de la máquina.

#### 1.11.2. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y los objetivos generales propios del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria que se hayan alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características de difícil consecución en él.

#### 1.12. Módulo profesional: Sistemas auxiliares del motor diésel.

• Código: MP0742.

• Duración: 140 horas.

##### 1.12.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

• RA1. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diésel, para lo que interpreta las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

– CE1.1. Se han descrito las características y el comportamiento de los combustibles utilizados en los motores diésel.

– CE1.2. Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.

– CE1.3. Se han descrito los sistemas de alimentación diésel.



- CE1.4. Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sistemas de alimentación de los motores diésel (presiones, caudales, temperaturas, etc.).
- CE1.5. Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, los actuadores y las unidades de control del sistema de inyección diésel.
- CE1.6. Se han descrito los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- CE1.7. Se han descrito los ajustes que haya que realizar en los sistemas de inyección.
- CE1.8. Se han descrito las características de las fases de funcionamiento del motor diésel (arranque en frío, poscalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, corte en deceleración, etc.).
- CE1.9. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- RA2. Identifica averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo diésel, teniendo en cuenta la relación de los síntomas y los efectos con sus causas.
- CE2.1. Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- CE2.2. Se ha identificado el elemento o sistema que presente la disfunción.
- CE2.3. Se ha seleccionado y se ha interpretado la documentación técnica.
- CE2.4. Se ha seleccionado el equipo de medida o control y se ha efectuado su puesta en servicio.
- CE2.5. Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos, para lo que se ha realizado la toma de parámetros necesarios.
- CE2.6. Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- CE2.7. Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en la documentación.
- CE2.8. Se han determinado los elementos que haya que sustituir o reparar.





- CE2.9. Se han identificado las causas de la avería.
- CE2.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE2.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE2.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.
- RA3. Mantiene y repara los sistemas auxiliares del motor diésel, para lo que interpreta y aplica procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.
- CE3.1. Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje, verificación y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diésel.
- CE3.2. Se han seleccionado los medios, las herramientas y los útiles necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- CE3.3. Se ha realizado el desmontaje y el montaje de los componentes siguiendo la secuencia establecida.
- CE3.4. Se ha verificado el estado de los componentes.
- CE3.5. Se han reparado los elementos o conjuntos susceptibles de reparación.
- CE3.6. Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- CE3.7. Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de mejora de la temperatura de aire de admisión.
- CE3.8. Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- CE3.9. Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida.



- CE3.10. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y medioambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.
- CE3.11. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.
- CE3.12. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.
- CE3.13. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental en las operaciones realizadas.
- RA4. Mantiene y repara los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.
  - CE4.1. Se han descrito los sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
  - CE4.2. Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
  - CE4.3. Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
  - CE4.4. Se ha realizado el desmontaje, la verificación y el montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
  - CE4.5. Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
  - CE4.6. Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los elementos contaminantes (vapores de combustible y de aceite, residuos de combustión, etc.).
  - CE4.7. Se han descrito los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
  - CE4.8. Se ha realizado el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
  - CE4.9. Se han desmontado y se han montado los elementos de los sistemas anticontaminantes, y se ha realizado su ajuste.



– CE4.10. Se ha demostrado una actitud de atención y colaboración en las actividades realizadas.

– CE4.11. Se han efectuado las operaciones con los cuidados requeridos, y con el orden y la limpieza establecidos.

– CE4.12. Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección medioambiental, en las operaciones realizadas.

#### 1.12.2. Contenidos básicos.

##### BC1. Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel.

- Combustibles utilizados en los motores diésel: características y comportamiento.
- Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.
  - Sistemas de alimentación por bomba rotativa de émbolo axial y de émbolos radiales pilotadas y no pilotadas. Análisis de los parámetros de funcionamiento de los componentes integrantes. Procesos de calamento y regulación.
  - Sistemas de alimentación *common rail*: variantes constructivas y evolutivas; análisis de los parámetros de funcionamiento.
  - Sistemas de alimentación inyector bomba: análisis de los parámetros de funcionamiento.
  - Sistemas de inyección de unidad de bomba-tubería-inyector (UPS): análisis de los parámetros de funcionamiento.
  - Parámetros de funcionamiento estáticos y dinámicos.
  - Sensores, actuadores y unidades de gestión: análisis de los parámetros de funcionamiento y de la secuencia en el proceso de diagnosis.
  - Sistemas de arranque en frío de los motores diésel.



BC2. Diagnóstico de los sistemas auxiliares de los motores.

- Identificación de síntomas y disfunciones: definición del problema.
- Diagramas guiados de diagnóstico.
- Técnicas de diagnóstico no guiadas.
- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo de equipos de diagnóstico.
- Toma de parámetros e interpretación de éstos.
- Sistemas de autodiagnóstico.

BC3. Mantenimiento y reparación de los sistemas auxiliares del motor diésel.

- Procesos de desmontaje, verificación y montaje de las bombas de inyección.
- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
- Sustitución y ajuste de inyectores.
- Ajustes, reparación y sustitución de los sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Procesos de borrado de averías y programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.



BC4. Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel.

- Turbocompresores y compresores: constitución y funcionamiento; parámetros de funcionamiento y disfunciones.
- Diagnóstico y reparación.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
- Residuos de la combustión: diagnóstico del sistema de alimentación y anticontaminación a partir de los valores de las emisiones.
- Sistemas de depuración de gases.
- Normativa anticontaminación.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.

#### 1.12.3. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ajustar y mantener los sistemas auxiliares del motor diésel.

Esta función incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Ajuste de parámetros de los sistemas auxiliares del motor.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de los motores.
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas auxiliares.



- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), e), f), l), m), n), ñ), p), u) y v) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c), j), k) y ñ).

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

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo e interpretación de los datos suministrados por los equipos de diagnosis.
- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Reparación de los componentes y sistemas auxiliares del motor.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.

## 2. Anexo II.

### A) Espacios mínimos.

| Espacio formativo                                | Superficie en m <sup>2</sup><br>(30 alumnos/as) | Superficie en m <sup>2</sup><br>(20 alumnos/as) | Grado de utilización |
|--|---|---|----------------------|
| Aula polivalente                                 | 60  | 40  | 52 %                 |
| Taller de fuerza, detención, suspensión y guiado | 200   | 130   | 12 %                 |
| Taller de equipos y aperos                       | 150   | 100   | 11 %                 |
| Taller de motores con laboratorio                | 120   | 100   | 9 %                  |
| Laboratorio de electricidad y neumohidráulica    | 120   | 100   | 12 %                 |
| Taller de mecanizado                             | 100   | 80  | 4 %                  |

• La consellería con competencias en materia de educación podrá autorizar unidades para menos de treinta puestos escolares, por lo que será posible reducir los espacios formativos proporcionalmente al número de alumnos y alumnas, tomando como referencia para la determinación de las superficies necesarias las cifras indicadas en las columnas segunda y tercera de la tabla.



- El grado de utilización expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas en el centro educativo, por un grupo de alumnado, respecto de la duración total de éstas.

- En el margen permitido por el grado de utilización, los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

- En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

#### B) Equipamientos mínimos.

| Equipamiento  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>– Equipos informáticos y audiovisuales. Software.</li><li>– Equipo de suministro de aire comprimido.</li><li>– Herramientas eléctricas y neumáticas manuales: sierras alternativas, amoladoras angulares, taladros de columna, etc.</li><li>– Equipos de soldadura eléctrica de arco de electrodo revestido, MIG-MAG, TIG, oxiacetilénica, etc.</li><li>– Grúa.</li><li>– Puente grúa.</li><li>– Herramientas genéricas y específicas de electromecánica (de estrella con codo, combinadas, atutoclé, en milímetros y pulgadas) y dinamométricas, desatornilladores, alicates, zunchos, etc.</li><li>– Mesas de trabajo con tornos.</li><li>– Aparatos de medida: calibres, micrómetros, etc.</li><li>– Útiles de trazado, marcado, mecanizado y roscado de piezas.</li><li>– Gatos hidráulicos de carreta.</li><li>– Calzos.</li><li>– Aspirador recogedor de aceite.</li><li>– Lavadora de piezas.</li><li>– Hidrolavadora.</li><li>– Juegos de extractores: universales, interiores, exteriores, de impacto, de rodamientos, de bieletas, rótulas, etc.</li><li>– Extractor hidráulico.</li><li>– Prensa hidráulica.</li><li>– Equipo de alineamiento de dirección.</li><li>– Equipo de desmontaje y montaje, reparación y equilibrado de ruedas.</li><li>– Compresímetro de motores diésel.</li><li>– Equipo de comprobación, mantenimiento y reparación de circuitos de refrigeración, engrasamiento, frenos y alimentación de baja presión (diésel).</li><li>– Comprobador de presión y vacío en colector y actuadores.</li><li>– Utillaje para comprobación, reparación y puesta a punto de sistemas auxiliares del motor.</li><li>– Analizador de gases.</li><li>– Equipos de comprobación, medición y reparación de componentes y circuitos eléctricos y electrónicos de los vehículos: equipo de diagnosis, polímetros con función dwell, osciloscopio de sonda atenuadora, de sonda inductiva y de sondas amperimétricas, comprobador de baterías por descarga, y cargador y arrancador de baterías.</li><li>– Herramientas específicas para instalaciones eléctricas del vehículo.</li><li>– Equipo de comprobación, carga, reciclado y reparación del circuito de aire acondicionado.</li><li>– Equipo de entrenamiento para montajes de circuitos de electricidad y electrónica.</li><li>– Equipo de entrenamiento para montajes de circuitos hidráulicos y neumáticos.</li></ul> |



## 3. Anexo III.

A) Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria.

| Módulo profesional   | Especialidad del profesorado                           | Cuerpo   |
|--|--|--|
| • MP0260. Mecanizado básico.                                       | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0452. Motores.   | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0456. Sistemas de carga y arranque.                            | Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. | Catedráticos/as de enseñanza secundaria.<br>Profesorado de enseñanza secundaria. |
| • MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.                         | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0715. Sistemas de fuerza y detención.                          | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.           | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0717. Equipos y aperos.  | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |
| • MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad. | Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. | Catedráticos/as de enseñanza secundaria.<br>Profesorado de enseñanza secundaria. |
| • MP0719. Formación y orientación laboral.                         | Formación y Orientación Laboral.                       | Catedráticos/as de enseñanza secundaria.<br>Profesorado de enseñanza secundaria. |
| • MP0720. Empresa e iniciativa emprendedora.                       | Formación y Orientación Laboral.                       | Catedráticos/as de enseñanza secundaria.<br>Profesorado de enseñanza secundaria. |
| • MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.                    | Mantenimiento de Vehículos.                            | Profesorado técnico de formación profesional.                                    |

## B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

| Cuerpos                                | Especialidades   | Titulaciones   |
|--|--|--|
| • Profesorado de enseñanza secundaria. | Formación y Orientación laboral.                       | – Diplomado/a en Ciencias Empresariales.<br>– Diplomado/a en Relaciones Laborales.<br>– Diplomado/a en Trabajo Social.<br>– Diplomado/a en Educación Social.<br>– Diplomado/a en Gestión y Administración Pública.   |
|  | Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. | – Diplomado/a en Navegación Marítima.<br>– Diplomado/a en Radioelectrónica Naval.<br>– Diplomado/a en Máquinas Navales.<br>– Ingeniero/a técnico/a aeronáutico/a, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a agrícola, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a forestal, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a de minas, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a naval, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a de obras públicas, en todas sus especialidades.<br>– Ingeniero/a técnico/a Industrial, en todas sus especialidades. |





| Cuerpos   | Especialidades              | Titulaciones   |
|---|-----------------------------|--|
| • Profesorado técnico de formación profesional. | Mantenimiento de Vehículos. | – Técnico/a superior en Automoción u otros títulos equivalentes. |

C) Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada y de otras administraciones distintas de la educativa, y orientaciones para la Administración educativa.

| Módulos profesionales   | Titulaciones  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0456. Sistemas de carga y arranque.</li> <li>• MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.</li> <li>• MP0719. Formación y orientación laboral.</li> <li>• MP0720. Empresa e iniciativa emprendedora.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0260. Mecanizado básico.</li> <li>• MP0452. Motores.</li> <li>• MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.</li> <li>• MP0715. Sistemas de fuerza y detención.</li> <li>• MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.</li> <li>• MP0717. Equipos y aperos.</li> <li>• MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado/a, ingeniero/a, arquitecto/a o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado/a, ingeniero/a técnico/a o arquitecto/a técnico/a, o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico/a superior en Automoción u otros títulos equivalentes.</li> </ul> |

#### 4. Anexo IV.

A) Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de técnico en Electromecánica de Maquinaria al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

| Módulos profesionales incluidos en los ciclos formativos establecidos en la LOGSE       | Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE): Electromecánica de Maquinaria |
|---|--|
| • Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos.                            | • MP0260. Mecanizado básico.   |
| • Motores.  | • MP0452. Motores.   |
| • Circuitos electrotécnicos básicos. Sistemas de carga y arranque del vehículo          | • MP0456. Sistemas de carga y arranque.  |
| • Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.                     | • MP0720. Empresa e iniciativa emprendedora.                                   |
| • Formación en centro de trabajo del título de técnico en Electromecánica de Vehículos. | • MP0721. Formación en centros de trabajo.                                     |
| • Sistemas auxiliares del motor.  | • MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.                                |



B) Convalidaciones de módulos profesionales del título de técnico en electromecánica de vehículos automóviles con módulos profesionales del título de técnico en Electromecánica de Maquinaria, establecidos al amparo de la Ley orgánica 2/2006.

| Módulos profesionales que se convalidan   | Módulos profesionales requeridos para la convalidación  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.</li> <li>• MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0453. Sistemas auxiliares del motor.</li> <li>• MP0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo.</li> <li>• MP0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.</li> </ul> |

## 5. Anexo V.

A) Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas con arreglo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

| Unidades de competencia acreditadas  | Módulos profesionales convalidables   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0629_2: mantener motores diésel.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0452. Motores.</li> <li>• MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0853_2: mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y de confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0456. Sistemas de carga y arranque.</li> <li>• MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0849_2: mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0850_2: mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0715. Sistemas de fuerza y detención.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0851_2: montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0852_2: montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0717. Equipos y aperos.</li> </ul>   |

Nota: las personas matriculadas en el ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional "MP0260. Mecanizado básico".



B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

| Módulos profesionales superados   | Unidades de competencia acreditables   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0452. Motores.</li> <li>• MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0629_2: mantener motores diésel.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0456. Sistemas de carga y arranque.</li> <li>• MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0853_2: mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y de confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0849_2: mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0715. Sistemas de fuerza y detención.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0850_2: mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0851_2: montar y mantener los sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• MP0717. Equipos y aperos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• UC0852_2: montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>                                  |

## 6. Anexo VI.

Organización de los módulos profesionales del ciclo formativo de grado medio de Electromecánica de Maquinaria para el régimen ordinario.

| Curso          | Módulo   | Duración | Especialidad del profesorado                           |
|----------------|--|----------|--|
| 1º             | • MP0260. Mecanizado básico.                                       | 107      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 1º             | • MP0452. Motores.   | 133      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 1º             | • MP0456. Sistemas de carga y arranque.                            | 213      | Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. |
| 1º             | • MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.                         | 267      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 1º             | • MP0717. Equipos y aperos.  | 133      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 1º             | • MP0719. Formación y orientación laboral.                         | 107      | Formación y Orientación Laboral.                       |
| Total 1º (FCE) |  | 960      |  |
| 2º             | • MP0715. Sistemas de fuerza y detención.                          | 157      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 2º             | • MP0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos.           | 157      | Mantenimiento de Vehículos.                            |
| 2º             | • MP0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad. | 123      | Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos. |



| Curso          | Módulo  | Duración | Especialidad del profesorado     |
|----------------|---|----------|----------------------------------|
| 2º             | • MP0720. Empresa e iniciativa emprendedora.    | 53       | Formación y Orientación Laboral. |
| 2º             | • MP0742. Sistemas auxiliares del motor diésel. | 140      | Mantenimiento de Vehículos.      |
| Total 2º (FCE) |   | 630      |                                  |
| 2º             | • MP0721 Formación en centros de trabajo.       | 410      |                                  |

## 7. Anexo VII.

Organización de los módulos profesionales en unidades formativas de menor duración.

| Módulo profesional                            | Unidades formativas  | Duración |
|---|--|----------|
| • MP0456. Sistemas de carga y arranque.       | • MP0456_13. Electrotecnia aplicada.   | 113      |
|   | • MP0456_23. Sistemas de arranque.   | 50       |
|   | • MP0456_33. Sistemas de carga.  | 50       |
| • MP0714. Sistemas de suspensión y guiado.    | • MP0714_13. Fluidos.  | 113      |
|   | • MP0714_23. Suspensión.   | 77       |
|   | • MP0714_33. Guiado.   | 77       |
| • MP0718. Circuitos eléctricos y electrónicos | • MP0718_12. Circuitos eléctricos y electrónicos.  | 70       |
|   | • MP0718_22. Sistemas de confortabilidad, sonido y comunicación.                                     | 53       |
| • MP0719. Formación y orientación laboral.    | • MP0719_12. Prevención de riesgos laborales.  | 45       |
|   | • MP0719_22. Equipos de trabajo, derecho del trabajo y de la seguridad social, y búsqueda de empleo. | 62       |

