



TRANSPORTE Y  
MANTENIMIENTO  
DE VEHÍCULOS

Diseño Curricular Base

TÉCNICO EN  
ELECTROMECAÁNICA  
DE MAQUINARIA



koalifikazioen eta  
lanbide heziketaren  
euskal institutua

Instituto vasco de  
cualificaciones y  
formación profesional



<b>1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO</b>	Pag. 4
<b>2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL</b>	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
<b>3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO</b>	Pag. 5
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3 Módulos profesionales	
1. Motores	
2. Sistemas auxiliares del motor diésel	
3. Sistemas de suspensión y guiado	
4. Sistemas de fuerza y detención	
5. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos	
6. Equipos y aperos	
7. Sistemas de carga y arranque	
8. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	
9. Mecanizado básico	
10. Inglés Técnico	
11. Formación y Orientación Laboral	
12. Empresa e Iniciativa Emprendedora	
13. Formación en Centros de Trabajo	
<b>4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS</b>	Pag. 118
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
<b>5. PROFESORADO</b>	Pag. 121
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
<b>6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES</b>	Pag. 122
<b>7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA</b>	Pag. 123
7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	



## 1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico en Electromecánica de Maquinaria queda identificado 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 en la clasificación internacionalizada de la educación: CINE-3.

## 2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

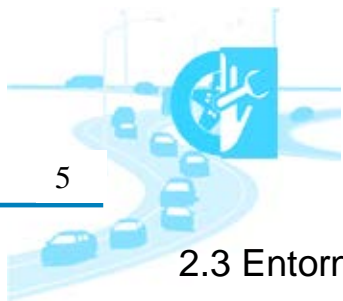
### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título 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, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

### 2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a) Mantenimiento de sistemas de rodaje y transmisión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil sus equipos y aperos TMV265\_2 (Real Decreto 815/2007, de 22 de junio), que comprende 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 confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil TMV266\_2 (Real Decreto 815/2007, de 22 de junio), que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC0629\_2: Mantener motores diésel.
  - UC0853\_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.



## 2.3 Entorno profesional

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 recambios.

Distribución de equipos de diagnóstico.

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

- Electromecánica o electromecánico de maquinaria agrícola.
- Electromecánica o electromecánico de máquinas de industrias extractivas.
- Electromecánica o electromecánico de máquinas de edificación y obra civil.
- Electromecánica ajustadora o electromecánico ajustador de equipos de inyección diésel.
- Verificadora o verificador de maquinaria agrícola e industrial.
- Reparadora o reparador de sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Reparadora o reparador de sistemas de transmisión y frenos.
- Reparadora o reparador de sistemas de dirección y suspensión.
- Instaladora o instalador de accesorios.
- Vendedora/Distribuidora o vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnóstico.
- Operaria u operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.

## 3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Interpretar la información y, en general, todo el lenguaje simbólico asociado 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.
2. Seleccionar máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.
3. Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.
4. Realizar los croquis y los cálculos necesarios para efectuar operaciones de mantenimiento.
5. Analizar la información suministrada por los equipos de diagnóstico, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.
6. Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
7. Aplicar las leyes más relevantes de la electricidad en el cálculo y la definición de circuitos electro-electrónicos de la maquinaria para proceder a su reparación y montaje.



8. Relacionar los elementos que constituyen los sistemas de fuerza, detención, guiado y suspensión con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
9. 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 aperos.
10. Relacionar los elementos que constituyen los equipos y aperos con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
11. Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje o sustitución de equipos y aperos de la maquinaria para proceder a su mantenimiento, reparación o nueva instalación.
12. Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje o sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y electro-electrónicos de los sistemas de la maquinaria para proceder a su mantenimiento y reparación.
13. Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
14. Analizar el funcionamiento de las centralitas electrónicas y la información que suministran, efectuando la recarga, extracción de datos y reseteo de las mismas para obtener información necesaria en el mantenimiento.
15. Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros con los de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.
16. Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
17. Analizar y utilizar los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida” y 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.
18. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo o activa en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.
19. 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.
20. Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
21. Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
22. 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.
23. Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.
24. 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.

### 3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0452. Motores	198	1º
0742. Sistemas auxiliares del motor diésel	126	2º
0714. Sistemas de suspensión y guiado	165	1º
0715. Sistemas de fuerza y detención	132	1º
0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos	168	2º
0717. Equipos y aperos	168	2º
0456. Sistemas de carga y arranque	198	1º
0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	198	1º
0260. Mecanizado básico	66	1º
E-100. Inglés Técnico	33	1º
0719. Formación y Orientación Laboral	105	2º
0720. Empresa e Iniciativa Emprendedora	63	2º
0721. Formación en Centros de Trabajo	380	2º
<b>Total ciclo</b>	<b>2.000</b>	

### 3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

## Módulo Profesional 1

### MOTORES

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Motores</b>
Código:	0452
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la siguiente unidad de competencia: UC0629_2: Mantener motores diesel.
Objetivos generales:	1   2   3   5   6   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza el funcionamiento de motores de dos y cuatro tiempos, interpretando las variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- Se ha relacionado los diferentes componentes de los motores de dos y cuatro tiempos, con la función que cumplen.
- Se han descrito los ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.
- Se han realizado los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.
- Se han interpretado los parámetros dimensionales y de funcionamiento característicos de los motores.
- Se han determinado los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el montaje de los motores.
- Se han seleccionado las precauciones y normas que se deben tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.

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

Criterios de evaluación:



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

### 3. Localiza averías en los motores térmicos y en sus sistemas de lubricación y refrigeración, relacionando sus síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica correspondiente y se ha relacionado con el sistema objeto de la reparación.
- b) Se han seleccionado los medios y equipos, realizando la toma de parámetros necesarios en los puntos de medida correctos.
- c) Se ha comprobado que no existen fugas de fluidos, vibraciones y ruidos anómalos.
- d) Se han verificado los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.
- e) Se ha verificado el estado del lubricante, comprobando que mantiene las características de uso determinadas.
- f) Se han aplicado procedimientos establecidos en la localización de averías.
- g) Se han comparado los valores de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

### 4. Mantiene motores térmicos, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los distintos componentes del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- d) Se ha verificado el estado de las piezas, comprobando que no existen roturas o desgastes anómalos.
- e) Se ha comprobado que la cilindrada y relación de compresión se corresponde con las especificaciones técnicas.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.



5. Mantiene los sistemas de lubricación y refrigeración de los motores, interpretando procedimientos establecidos de reparación.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración.
- Se han seleccionado los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- Se ha realizado el desmontaje y montaje siguiendo la secuencia de operaciones establecida en la documentación técnica.
- Se ha realizado el purgado y se ha verificado la estanquidad del circuito de refrigeración.
- Se ha realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades de trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

### c) Contenidos:

1. CARACTERIZACIÓN DE MOTORES DE DOS TIEMPOS, CUATRO TIEMPOS, HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los diferentes tipos de motores.</li> <li>- Identificación de las diferentes partes del motor de dos tiempos, cuatro tiempos, híbridos, eléctricos, y su cometido.</li> <li>- Elección de las herramientas y máquinas a utilizar en los diferentes procesos.</li> <li>- Análisis de los diagramas teóricos y reales de los motores de dos y cuatro tiempos.</li> <li>- Determinación de los reglajes y las puestas a punto que hay que realizar en el desmontaje y montaje de los motores.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes de los motores térmicos.</li> <li>- Ciclos termodinámicos de los motores de dos y cuatro tiempos.</li> <li>- Diagramas teóricos y prácticos de los motores: Ciclo Atkinson, diésel</li> </ul>

	<p>y Otto, ente otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EPIs específicos para la manipulación de los vehículos eléctricos.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los motores.</li> <li>- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento.</li> <li>- Sistemas de mejora de la carga del motor.</li> <li>- Tipos constructivos de los motores.</li> <li>- Reglajes y puestas a punto de los motores térmicos.</li> <li>- Normas y precauciones a tener en cuenta en el desmontaje y montaje de los motores.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el grupo de trabajo.</li> <li>- Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Respeto por las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.</li> </ul>

## 2. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en los motores.</li> <li>- Identificación de los diferentes sistemas de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Análisis del funcionamiento de los sistemas de lubricación de los motores: componentes y parámetros de los mismos.</li> <li>- Análisis del funcionamiento de los sistemas de refrigeración de los motores.</li> <li>- Identificación de los componentes de los sistemas de lubricación y refrigeración, y la función que realiza cada uno de ellos.</li> <li>- Secuenciación de las operaciones a realizar en el manejo y aplicación de juntas y selladores para lograr la estanquidad de los circuitos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor.</li> <li>- Componentes del sistema de lubricación y función que realizan cada uno de ellos.</li> <li>- Componentes del sistema de refrigeración y función que realizan cada uno de ellos.</li> <li>- Entes, organismos o empresas encargadas de la recogida del aceite usado: proceso de recogida de residuos.</li> <li>- Juntas y selladores utilizados en los motores.</li> <li>- Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Métodos de comprobación, medición y ajustes de los sistemas de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Métodos de comprobación de la estanquidad de los circuitos de refrigeración y lubricación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el grupo de trabajo.</li> <li>- Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Respeto de las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.</li> </ul>



<b>3. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DE LOS MOTORES TÉRMICOS Y DE SUS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN</b>	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Planificación de la realización de las actividades.</li><li>- Interpretación de la documentación técnica y manuales de los equipos de medida.</li><li>- Aplicación de los procedimientos establecidos en la localización de averías.</li><li>- Elección de las herramientas y máquinas a utilizar en los diferentes procesos.</li><li>- Comprobación de los niveles del refrigerante y del lubricante del motor.</li><li>- Verificación de la estanqueidad de los sistemas de engrase y refrigeración del motor.</li><li>- Diagnóstico de las averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación.</li><li>- Interpretación de los datos recogidos en la diagnosis de las averías.</li><li>- Ejecución ordenada de los procesos de montaje y desmontaje.</li><li>- Comparación de los parámetros obtenidos con los dados en la documentación técnica.</li><li>- Realización de los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li><li>- Utilización de las técnicas y equipos de seguridad en los procesos.</li><li>- Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.</li><li>- Aplicación de las normas de seguridad en los procesos.</li></ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen.</li><li>- Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen.</li><li>- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.</li><li>- Diagnóstico de las averías en los motores térmicos y en sus sistemas de refrigeración y engrase.</li><li>- Métodos de interpretación de los datos en los procesos de diagnosis de las averías.</li><li>- Métodos de planificación de las reparaciones.</li><li>- Proceso de reciclado.</li></ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.</li><li>- Colaboración e integración en el grupo de trabajo.</li><li>- Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li><li>- Respeto por las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.</li></ul>

<b>4. MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES TÉRMICOS, HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS</b>	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.</li><li>- Elección de las herramientas y máquinas a utilizar en los diferentes procesos.</li><li>- Realización de los reglajes correspondientes a cada motor.</li><li>- Ejecución ordenada de los procesos de desmontaje y montaje del motor.</li><li>- Sustitución y reposición de los elementos de mantenimiento del motor</li></ul>

	<p>(líquidos refrigerantes, aceites, filtros, correas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.</li> <li>- Reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Aplicación de las normas y técnicas de seguridad en los procesos.</li> <li>- Realización del desmontaje y montaje de la distribución en motores Otto, diésel.</li> <li>- Comprobación, medición y ajustes de los motores.</li> <li>- Verificación de las operaciones realizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.</li> <li>- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje para el mantenimiento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.</li> <li>- Colaboración e integración en el grupo de trabajo.</li> <li>- Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Respeto por las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.</li> </ul>

## 5. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE LUBRICACIÓN Y REFRIGERACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Elección de las herramientas, máquinas a utilizar en los diferentes procesos.</li> <li>- Utilización de los diferentes tipos de herramienta.</li> <li>- Ejecución ordenada de los procesos de montaje y desmontaje.</li> <li>- Comprobación, medición y ajustes de los sistemas de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Comprobación de la estanqueidad de los circuitos de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.</li> <li>- Comprobación y verificación de los procesos realizados.</li> <li>- Reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Aplicación de las normas y técnicas de seguridad en los procesos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Útiles y herramientas necesarios en los procesos.</li> <li>- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje para el mantenimiento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en el desarrollo de sus tareas.</li> <li>- Colaboración e integración en el grupo de trabajo.</li> <li>- Orden y método en la realización de las actividades.</li> <li>- Compromiso con los procesos de reciclaje y almacenaje de los residuos.</li> <li>- Respeto por las normas de seguridad correspondientes a cada proceso.</li> </ul>

## 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los riesgos y del nivel de peligrosidad de materiales herramientas, útiles y máquinas a utilizar.</li> <li>- Utilización de los equipos de protección individual y/o colectiva.</li> <li>- Identificación de la señalización de seguridad en el taller de electromecánica.</li> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes en el</li> </ul>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mantenimiento de motores.</li> <li>- Mantenimiento de la limpieza de las instalaciones y del puesto de trabajo.</li> <li>- Clasificación, reciclado y almacenaje de los residuos generados.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Mantenimiento o verificación de los equipos de prevención de riesgos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas en el área de electromecánica.</li> <li>- Medidas de prevención y protección colectiva.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Señalización de seguridad en el taller.</li> <li>- Fichas de seguridad.</li> <li>- Gestión medioambiental.</li> <li>- Procesos de almacenamiento y retirada de residuos.</li> <li>- Medidas de prevención de riesgos en los procesos de desmontaje y montaje de motores, y sistemas de refrigeración y lubricación.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones a realizar.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso con la prevención de riesgos laborales (correcta utilización de los medios de seguridad preestablecidos).</li> <li>- Valoración del orden y de la limpieza.</li> <li>- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con el estudio de los motores Otto de cuatro tiempos y sus ciclos teóricos y prácticos. Se cree oportuno acompañar dichos contenidos conceptuales con actividades de desmontaje, montaje y medición del motor, junto a la puesta a punto de la distribución, de tal forma que el alumnado asimile mejor los conocimientos.

Antes de comenzar el desmontaje de cualquier pieza del motor, se recomienda que el alumnado adquiera la costumbre de interpretar un manual técnico y se le inculquen valores como orden, método y seguridad personal y medioambiental a la hora de realizar desmontajes o montajes.

Se debe de recordar al alumnado que un desmontaje rápido y sin orden a la hora de colocar los elementos desmontados junto a sus tornillos y tuercas, implicará un montaje muy lento o prácticamente imposible, mientras que un desmontaje con anotaciones y orden a la hora de colocar todas las piezas desmontadas implicará un montaje más rápido y posible.

A continuación, se procederá a estudiar el proceso de refrigeración, y se finalizará abordando contenidos sobre los sistemas de lubricación. Se realizarán desmontajes, reparaciones y montajes, de tal forma que se consigan las prestaciones de funcionamiento requeridas y en condiciones de seguridad.

Una vez que se tiene un conocimiento general de los componentes del motor y sistemas de lubricación y refrigeración, podrá abordarse el mantenimiento de los mismos. En esta fase, las actividades prácticas de desmontaje y montaje o sustitución de diferentes elementos, deben ir acompañadas del análisis de la documentación técnica y las causas que producen la avería.

La secuencia o procedimiento mencionado anteriormente se realizará con los diferentes tipos de motores estudiados.

## 2) Aspectos metodológicos

Es muy importante explicar al alumnado, los primeros días de clase, los mínimos que deberá cumplir al terminar el módulo y la forma en que se va a programar el mismo para llegar a esos objetivos.

Se cree oportuno acompañar las explicaciones de los contenidos más conceptuales con actividades prácticas, de tal forma que el alumnado asimile mejor los conocimientos a adquirir. Si es posible, se utilizarán, para ello, elementos o partes de los elementos desmontados.

En cuanto a la realización del desmontaje de diferentes piezas por parte del alumnado, se recomienda inculcar el siguiente proceso de trabajo:

- Interpretación de la documentación técnica.
- Utilización de los EPIs.
- Orden en el desmontaje de los diferentes elementos (y, en su caso, limpieza de los mismos), anotando la localización y manteniendo todos los tornillos y tuercas ordenados.
- Medición, en caso necesario, y montaje de los diferentes elementos.
- Aplicación de los pares de apriete reflejados en la documentación técnica.
- Verificación del correcto funcionamiento.

Se aconseja realizar una puesta a punto sobre el coche, debido a que el espacio es más limitado e implica utilizar más el ingenio.

Se recomienda hacer un tratamiento transversal de la prevención de los riesgos laborales, de manera que las actividades de aprendizaje correspondientes tengan presencia en todas las unidades didácticas de montaje y desmontaje. De la misma manera se tratarán los contenidos relativos a la protección medioambiental.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Realización del desmontaje y montaje de motores sobre bancos de trabajo, realizando un estudio de los mismos:
  - Planificación de las actividades, mantenimiento del orden y limpieza del puesto de trabajo.
  - Aplicación de las normas y utilización de equipos de seguridad correspondientes.
  - Clasificación, reciclado y almacenaje de los residuos generados.
  - Ejecución de las operaciones de desmontaje y montaje.
- ✓ Realización del desmontaje y montaje de un motor sobre el propio vehículo.
- ✓ Comprobación y verificación de los elementos del motor:
  - Identificación de averías.
  - Verificación del sistema de engrase y lubricación.



- Comprobación del sistema de refrigeración y lubricación de un vehículo.
  - Realización del mantenimiento de los circuitos de engrase y refrigeración de un vehículo.
  - Clasificación, reciclado y almacenaje de los residuos generados.
- ✓ Ejecución de los procesos de montaje y desmontaje de diferentes tipos de correas de distribución sobre un vehículo y sobre un banco.



## Módulo Profesional 2

### SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR DIÉSEL

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Sistemas auxiliares del motor diésel</b>
Código:	0742
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	126 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo profesional asociado a la unidad de competencia: UC0629_2: Mantener motores diésel.
Objetivos generales:	1   2   3   5   6   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diésel, interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los motores diésel.
- Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Se han descrito los sistemas de alimentación diésel.
- Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- Se han descrito los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- Se han descrito los diferentes ajustes que se han de realizar en los sistemas de inyección.
- Se han descrito las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diésel: arranque en frío, poscalentamiento, aceleración, corte de régimen máximo, entre otras.

2. Identifica averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo diésel, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos, realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

3. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diésel, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diésel.
- b) Se han seleccionado medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se ha efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.
- h) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

4. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores ciclo diésel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- c) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.

- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores.
- e) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- f) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite, residuos de combustión.
- g) Se han descrito los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- h) Se ha realizado el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores.
- i) Se han desmontado y montado los elementos de los sistemas anticontaminantes y realizado su ajuste.
- j) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad y ambientales estipuladas, durante el proceso de trabajo.

### c) Contenidos:

1. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS AUXILIARES DE LOS MOTORES DIÉSEL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y descripción de los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.</li> <li>- Identificación de los sistemas de arranque en frío sobre diferentes maquinas.</li> <li>- Identificación de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.</li> <li>- Interpretación de las diferentes fases de funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustibles utilizados en los motores diésel: tipos, características, comportamiento y proceso de combustión.</li> <li>- Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel.</li> <li>- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos (caudales, presiones, régimen y avances).</li> <li>- Sensores, actuadores y unidades de gestión: misión, funcionamiento y señales.</li> <li>- Sistemas de arranque en frío de los motores diésel: misión componentes y funcionamiento.</li> <li>- Ajustes en los sistemas de inyección: puesta a punto, ralentí...</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 2. DIAGNOSIS DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DE LOS MOTORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación del elemento o sistema afectado.</li> <li>- Interpretación y manejo de documentación técnica.</li> <li>- Comprobación de presiones caudales, temperaturas, etc.</li> <li>- Manejo de equipos de diagnóstico.</li> </ul>
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de parámetros e interpretación de los mismos comparándolos con los del fabricante.</li> <li>- Localización de averías en el sistema afectado.</li> <li>- Determinación del elemento a reparar o sustituir.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de autodiagnóstico: procedimiento de diagnóstico e interpretación de resultados.</li> <li>- Métodos de identificación de síntomas y disfunciones.</li> <li>- Diagramas guiados de diagnóstico.</li> <li>- Equipos de diagnóstico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 3. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR DIÉSEL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Realización del desmontaje y montaje siguiendo la secuencia establecida.</li> <li>- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor: reglaje de distribución y calado de la bomba.</li> <li>- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel: régimen del motor y punto de inyección.</li> <li>- Mantenimiento del sistema de arranque en frío.</li> <li>- Sustitución y ajuste de inyectores.</li> <li>- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.</li> <li>- Verificado del correcto funcionamiento de la reparación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.</li> <li>- Procesos de desmontaje, montaje y puesta a punto de las bombas de inyección.</li> <li>- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.</li> <li>- Procesos de programación de los componentes electrónicos.</li> <li>- Operaciones de ajuste y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel.</li> <li>- Métodos de ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel.</li> <li>- Normas de prevención de riesgos y protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 4. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SOBREALIMENTACIÓN Y ANTICONTAMINACIÓN DE LOS MOTORES DIÉSEL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de elementos que componen el sistema de sobrealimentación diésel.</li> <li>- Identificación de elementos que componen el sistema de anticontaminación diésel.</li> <li>- Diagnóstico y reparación de los sistemas anticontaminación a través de la medición de los gases de escape.</li> <li>- Identificación de averías en los sistemas de sobrealimentación.</li> <li>- Reparación y/o sustitución de los elementos dañados en el sistema de sobrealimentación.</li> <li>- Reparación y/o sustitución de los elementos dañados en el sistema anticontaminación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintomatología en los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación.</li> <li>- Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación diésel.</li> <li>- Residuos de la combustión: tipos, tratamiento y normativa.</li> <li>- Sistemas de depuración de gases: procesos de desmontaje y montaje, métodos y técnicas de comprobación y mantenimiento.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación de los motores diésel.</li> <li>- Turbocompresores, compresores: tipos, constitución y funcionamiento.</li> <li>- Métodos y técnicas de mantenimiento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

##### 1) Secuenciación

Es conveniente comenzar este módulo con el conocimiento básico, por parte del alumnado, en la utilización del equipamiento y de las herramientas propias del taller de electromecánica. Igualmente, es recomendable dar a conocer al inicio del módulo las normas de prevención de riesgos, laborales y ambientales que competen al contenido del módulo.

Como introducción, se recordará el funcionamiento del motor de ciclo diésel y las características de los combustibles empleados, así como los conceptos básicos de electricidad y empleo del multímetro.

Se considera oportuno dedicar un espacio de la programación a mostrar al alumnado la interpretación de la documentación técnica y conseguir que se acostumbre a su utilización, debido a que facilitará el proceso de localización de componentes y desmontaje y montaje de elementos. Otro punto importante de la documentación técnica son los pares de apriete de los tornillos o tuercas. Se debe informar al alumnado de la importancia de la utilización de llaves dinamométricas para apretar las tuercas o los tornillos con el par de apriete especificado en la documentación técnica.

A continuación, se pasará a aportar al alumnado una visión general de los diferentes sistemas de alimentación y las características de los motores diésel. Una vez que se tenga una visión general, se comenzará a profundizar desde los sistemas con bomba en línea hasta los más modernos (*common rail* o inyector bomba) con la siguiente secuenciación:

Se pasará a la impartición de la teoría del circuito de combustible de los sistemas de bomba en línea y, en el taller, se realizará la identificación de componentes y sustitución de filtros de combustible y purgado del circuito.

Se continuará con la teoría del funcionamiento de los inyectores y de las bombas inyectoras en línea o rotativas, realizando conjuntamente las prácticas de extracción de inyectores y extracción de bombas inyectoras en línea o rotativas, para realizar las comprobaciones oportunas y su posterior montaje.

Posteriormente, se pasará a impartir la teoría de los sistemas de inyección electrónica: sistema eléctrico, bombas en línea electrónicas, inyectores bomba, sistemas *common rail*, etc., explicando los métodos de comprobación y diagnóstico, para lo cual, deberán de realizar seguimientos de esquemas y comprobación de señales, y utilizar la máquina de autodiagnos.

Se explicarán los sistemas anticontaminación (EGR, AdBlue, filtro de partículas...), identificando los elementos y se procederá al desmontaje, al montaje y a la comprobación de los elementos.

Se explicarán los sistemas de sobrealimentación, explicando el funcionamiento de los diferentes tipos de turbos y compresores.

Se procederá a realizar el diagnóstico de los sistemas de anticontaminación y sobrealimentación, utilizando la máquina de autodiagnos.

Para finalizar, se realizarán las prácticas de extracción del turbocompresor del motor y su posterior montaje siguiendo las recomendaciones del fabricante.

A la hora de realizar las prácticas en los sistemas electrónicos de alimentación, es aconsejable disponer de maquinaria actual, de tal forma que la teoría impartida tenga su reflejo en la práctica. Se aconseja comenzar por la tecnología más antigua pero sin incidir demasiado en ella, ya que, donde se debe de incidir y donde el alumnado debe de estar más preparado es en la tecnología actual, de tal forma que en la distribución horaria se dedique más de la mitad de las horas a la tecnología actual.

## 2) Aspectos metodológicos

Dada la importancia que tienen la electricidad y la electrónica en los sistemas auxiliares del motor, es importante que el alumnado tenga una buena base en electricidad, adquirida en otros módulos del ciclo.

Se propone comenzar las prácticas de taller de forma grupal, de tal forma que el alumno o la alumna, apoyándose en los grupos de trabajo, no pierda el ritmo de las prácticas. A medida que el alumnado vaya asimilando conocimientos y se encuentre con más soltura a la hora de realizar las prácticas, se debe de fomentar que desarrolle su autonomía en los procesos de reparación y mantenimiento.

Las experiencias más significativas vividas en las prácticas realizadas en el taller por los diferentes alumnos y alumnas pueden ser comentadas en las sesiones de aula posteriores, con la intención de que el alumnado relacione los conceptos teóricos y los procedimientos.

Las prácticas de taller irán acompañadas de alguna actividad en la cual el alumnado deba documentar la labor desarrollada (fichas de taller, etc.)

Todo esto en un escenario que se asemeje en la mayor medida posible al entorno laboral, cumpliendo los procedimientos, las normas de uso y seguridad y los tiempos de reparación, y manteniendo una correcta relación con los compañeros y las compañeras.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de la documentación técnica:
  - Interpretación de esquemas.
  - Interpretación de procesos.
  - Identificación de los pares de apriete en los tornillos o tuercas.
- ✓ Identificación y verificación de los sistemas auxiliares:
  - Identificación del tipo de sistema de alimentación de motores diésel.
  - Localización de los componentes del sistema de alimentación diésel.
- ✓ Diagnóstico (con máquina de diagnóstico) de un fallo en un sistema con bomba inyectora o *common rail*:
  - Extracción y montaje de la bomba tras su reparación.
  - Verificación del circuito de combustible de los sistemas de alimentación diésel.
  - Verificación del circuito eléctrico de los sistemas de alimentación diésel.
  - Verificación de los componentes de los sistemas de alimentación diésel.
- ✓ Identificación, localización y diagnóstico de los componentes de los sistemas anticontaminación y sobrealimentación:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Manejo de equipos de diagnóstico y autodiagnóstico.
  - Lectura e interpretación de parámetros.
  - Localización de averías y elementos defectuosos.
  - Realización de la correcta sustitución del componente averiado.
- ✓ Realización de procesos de montaje y desmontaje:
  - Manejo de herramientas y útiles.
  - Secuenciación de procesos de desmontaje.
  - Verificación de los pares de apriete estipulados en manual técnico.
  - Verificación de la calidad del proceso.
- ✓ Prevención de riesgos y protección ambiental:
  - Identificación de los riesgos más comunes en el área de electromecánica.
  - Uso de EPI's.
  - Tratamiento de residuos. Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material, de las herramientas y del equipo empleado.

## Módulo Profesional **3**

### SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y GUIADO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Sistemas de suspensión y guiado</b>
Código:	0714
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   5   8   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han explicado los principios básicos de la física de fluidos y los parámetros de funcionamiento de los circuitos.
- Se han descrito las características de los fluidos.
- Se han descrito las pérdidas de carga que se producen en la transmisión de fuerza mediante fluidos.
- Se han valorado los problemas que ocasionan los rozamientos y golpes de ariete.
- Se han descrito las características de funcionamiento de los principales elementos hidráulicos y neumáticos dentro del circuito.
- Se ha interpretado la simbología de elementos y esquemas utilizados en los circuitos de fluidos.
- Se ha descrito el funcionamiento de los elementos hidráulicos y neumáticos.
- Se ha realizado un organigrama relacionando unidades de medida y magnitudes.
- Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.



## 2. Monta circuitos de fluidos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el esquema del circuito utilizando simbología normalizada.
- b) Se ha interpretado el funcionamiento del circuito, identificando los elementos que lo constituyen.
- c) Se ha realizado el montaje, sobre panel, de los elementos que constituyen el circuito.
- d) Se ha efectuado la regulación de parámetros y verificado que coinciden con las especificaciones de montaje.
- e) Se han obtenido las curvas características del circuito mediante ábacos y tablas.
- f) Se ha comprobado la estanqueidad y el funcionamiento del circuito.
- g) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

## 3. Monta circuitos de hidráulica y de neumática proporcional sobre panel, relacionando la operatividad de los elementos con la gestión electrónica que los gobierna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características y el funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico que constituyen los circuitos.
- b) Se ha interpretado el esquema del circuito y se han identificado los parámetros que intervienen.
- c) Se han seleccionado los elementos que cumplen las especificaciones del esquema para realizar el montaje del circuito.
- d) Se ha realizado el montaje de los elementos que constituyen el circuito.
- e) Se han comprobado las funciones de las cartas electrónicas asociadas al circuito.
- f) Se ha realizado la carga o actualización de datos en las unidades electrónicas.
- g) Se ha realizado el ajuste de parámetros utilizando documentación técnica.
- h) Se ha comprobado la operatividad del circuito, verificando que coincide con la estipulada.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.

## 4. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado en maquinaria, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los diferentes sistemas de guiado en maquinaria.
- b) Se ha descrito la geometría de dirección en maquinaria.
- c) Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de suspensión y guiado.
- d) Se han identificado los elementos de los sistemas de suspensión sobre las máquinas y se ha indicado su función.
- e) Se ha explicado el funcionamiento de los componentes que intervienen en los sistemas de suspensión.
- f) Se han descrito los sistemas de nivelación de altura.
- g) Se han descrito los parámetros de funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado.

5. Identifica averías en los sistemas de suspensión y guiado de maquinaria, relacionando los síntomas y efectos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el diagrama de secuenciación lógica en el proceso de localización de la avería.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios necesarios.
- c) Se han identificado los elementos a comprobar en función de la avería.
- d) Se ha comprobado si existen desequilibrios, vibraciones deslizamientos, o ruidos anormales en el sistema de suspensión y guiado.
- e) Se ha comprobado si los parámetros de funcionamiento del sistema están dentro de los márgenes prescritos por el fabricante.
- f) Se han interpretado los datos obtenidos por las unidades de gestión electrónica y se ha borrado la memoria de históricos.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento que se debe sustituir o reparar.
- h) Se ha comprobado que la interrelación entre sistemas no produce anomalías de funcionamiento.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Mantiene los sistemas de guiado en maquinaria, aplicando procedimientos de establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se han seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.
- b) Se ha realizado el desmontaje y montaje de elementos de los sistemas de guiado y rodadura.
- c) Se han efectuado los reglajes de los sistemas de guiado en maquinaria.
- d) Se han sustituido o reparado los elementos defectuosos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- e) Se han aplicado los parámetros de montaje establecidos en la documentación técnica (holguras, tolerancias y pares de apriete, entre otros).
- f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.
- g) Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.
- h) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- i) Se han cumplido las normas de uso de los equipos e instalaciones.

7. Mantiene sistemas de suspensión en maquinaria, aplicando procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y seleccionado herramientas, equipos y medios necesarios.
- b) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos del sistema de suspensión.
- c) Se ha realizado el ajuste de parámetros establecidos por el fabricante.

- d) Se han sustituido o reparado los elementos de los sistemas de suspensión mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- e) Se han reparado los sistemas óleo-neumáticos de suspensión y regulación de altura.
- f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los elementos gestionados electrónicamente.
- g) Se ha efectuado la recarga de datos de las unidades electrónicas.
- h) Se han realizado las distintas operaciones con orden y limpieza.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

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

### c) Contenidos:

1. CIRCUITOS DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de documentación técnica.</li> <li>- Interpretación de la simbología de circuitos.</li> <li>- Cálculo de pérdidas de carga, rozamientos y golpe de ariete en tuberías.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fluidos: propiedades, características y clasificación.</li> <li>- Magnitudes y unidades: viscosidad, densidad, presión, volumen, fuerza, trabajo...</li> <li>- Principios y leyes fundamentales que rigen los circuitos de fluidos: Bernoulli, Pascal, Boyle Mariote...</li> <li>- Rozamientos en tuberías y golpe de ariete.</li> <li>- Métodos de transmisión de fuerza mediante fluidos.</li> <li>- Componentes: constitución de los circuitos, características, función y aplicación.</li> <li>- Simbología asociada a los circuitos hidráulicos y neumáticos.</li> <li>- Esquemas hidráulicos y neumáticos.</li> <li>- Funcionamiento de los componentes hidráulicos y neumáticos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

2. MONTAJE DE CIRCUITOS DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas: esquemas lógicos.</li> <li>- Realización del esquema del circuito utilizando la simbología normalizada.</li> <li>- Identificación de componentes de circuitos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos o electrónicos).</li> <li>- Montaje sobre maqueta de los elementos del circuito.</li> <li>- Cálculo teórico del circuito mediante ábacos y tablas.</li> <li>- Medición de parámetros.</li> <li>- Regulación de parámetros (válvulas)</li> <li>- Verificación de la estanqueidad y del funcionamiento del circuito.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los circuitos (abierto, cerrado).</li> <li>- Normas de representación de circuitos.</li> <li>- Elementos hidráulicos y neumáticos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos, filtros, tuberías y accesorios.</li> <li>• Elementos de distribución y conexión.</li> <li>• Actuadores hidráulicos y neumáticos.</li> </ul> </li> <li>- Diseño de circuitos hidráulicos y neumáticos.</li> <li>- Aparatos de medida y control: manómetros, válvulas reguladoras de presión, válvulas distribuidoras...</li> <li>- Tipos de avería y métodos de localización.</li> <li>- Procesos de mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos.</li> <li>- Estanqueidad e impermeabilización de los circuitos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

3. MONTAJE DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS PROPORCIONALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas de circuitos eléctricos y/o electrónicos.</li> <li>- Selección de elementos y herramientas para la realización del montaje del circuito.</li> <li>- Montaje del circuito.</li> <li>- Comprobación de las funciones del circuito.</li> <li>- Carga de datos de la gestión electrónica (parametrage) utilizando documentación técnica.</li> <li>- Diagnostico y mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características y funcionamiento de los elementos eléctricos o con control electrónico del circuito.</li> <li>- Parámetros de los circuitos: caudales, presiones y datos electro-electrónicos, entre otros.</li> <li>- Funciones de las cartas electrónicas.</li> <li>- Funciones electrónicas de gestión de circuitos.</li> <li>- Métodos de carga de datos en la gestión electrónica.</li> <li>- Documentación técnica.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobaciones que se deben de realizar en los circuitos hidráulicos y neumáticos proporcionales.</li> <li>- Métodos de diagnóstico y mantenimiento de los circuitos hidráulicos y neumáticos.</li> <li>- Proceso de actuación para resolución de averías.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 4. SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y GUIADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de diferentes tipos de guiado y suspensión.</li> <li>- Identificación de los diferentes elementos de guiado y suspensión.</li> <li>- Identificación de los componentes del sistema de nivelación de altura.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios físicos.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de suspensión y guiado.</li> <li>- Tipos de suspensión y guiado en maquinaria.</li> <li>- Elementos que constituyen los sistemas: mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos.</li> <li>- Funcionamiento de los diferentes elementos de suspensión y dirección.</li> <li>- Sistemas de nivelación de altura: características y funcionamiento.</li> <li>- Tractores y máquinas con inclinación de cabina para trabajos en ladera.</li> <li>- Geometría de la dirección.</li> <li>- Control de los parámetros que intervienen: lectura directa y los suministrados por el fabricante.</li> <li>- Esquemas de funcionamiento.</li> <li>- Ruedas y neumáticos: características, identificación, comprobaciones y legislación aplicada.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 5. DIAGNOSIS EN LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Interpretación y control de parámetros.</li> <li>- Comprobación de desgastes, desequilibrios, vibraciones y ruidos anómalos en la suspensión y el guiado (tejas, rodillos, cadenas...)</li> <li>- Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de suspensión y guiado en base a la documentación técnica.</li> <li>- Comprobación y reparación de la estanqueidad de los fluidos (aire,</li> </ul>
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>aceites...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de averías causa-efecto.</li> <li>- Interpretación de los parámetros y códigos de avería.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Métodos de identificación de averías.</li> <li>- Diagramas de diagnóstico de averías.</li> <li>- Herramientas, medios y equipos de diagnosis.</li> <li>- Interacción entre sistemas (suspensión y guiado, entre otros).</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 6. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE GUIADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Selección y empleo de las diferentes herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Ajuste de la geometría (teniendo en cuenta el buen estado de los componentes).</li> <li>- Desmontaje, sustitución o reparación y montaje de los elementos de guiado.</li> <li>- Ajuste de parámetros de montaje (holguras, ajustes, tolerancias, pares de apriete, entre otros).</li> <li>- Ajuste de parámetros de funcionamiento en los sistemas mecánicos y electrónicos: relación de desmultiplicación, relación de transmisión...</li> <li>- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.</li> <li>- Verificación de las intervenciones.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje: sistemas de guiado mecánicos, direccionales e hidráulicos y asistidos.</li> <li>- Procesos de mantenimiento.</li> <li>- Estanqueidad y recarga de fluidos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 7. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SUSPENSIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de documentación técnica.</li> <li>- Selección y empleo de las diferentes herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Desmontaje, montaje y reparación de ruedas y neumáticos.</li> <li>- Reparación de pinchazos.</li> <li>- Desmontaje, sustitución o reparación y montaje de los elementos averiados (elementos elásticos, amortiguadores...)</li> <li>- Ajuste de parámetros de montaje: holguras, control de alturas, reglajes y tolerancias de montaje.</li> <li>- Ajuste de parámetros de funcionamiento: fuerzas y presiones de los fluidos, oscilaciones de la suspensión, señales electrónicas de los elementos del circuito.</li> <li>- Verificación de las intervenciones.</li> <li>- Extracción, recarga de datos y borrado de históricos de las centrales electrónicas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje de suspensiones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánicas.</li> <li>• Neumáticas.</li> <li>• Hidráulicas.</li> <li>• Oleo-neumáticas.</li> <li>• Con gestión electrónica.</li> </ul> </li> <li>- Procesos de mantenimiento.</li> <li>- Estanqueidad y métodos de recarga de fluidos.</li> <li>- Pares de apriete.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 8. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad de materiales, herramientas, útiles y máquinas a utilizar.</li> <li>- Supervisión del orden y de la limpieza en instalaciones y equipos.</li> <li>- Identificación de los materiales tóxicos.</li> <li>- Localización de las fichas de seguridad de los elementos tóxicos.</li> <li>- Identificación de la señalización de seguridad en el taller.</li> <li>- Utilización de los equipos de protección individual y/o colectiva.</li> <li>- Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.</li> <li>- Mantenimiento de la limpieza de las instalaciones y del puesto de trabajo.</li> <li>- Clasificación, almacenamiento y retirada de residuos generados.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos inherentes al taller: medios y medidas de prevención.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medios de prevención.</li> <li>- Prevención y protección colectiva.</li> <li>- Equipos de protección individual o EPIs.</li> <li>- Señalización en el taller.</li> <li>- Seguridad en el taller.</li> <li>- Fichas de seguridad.</li> <li>- Gestión medioambiental.</li> <li>- Materiales tóxicos utilizados.</li> <li>- Planes de actuación preventivos y de protección.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos: tratamiento y recogida.</li> <li>- Métodos de clasificación, almacenamiento y retirada de los residuos atendiendo a su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Se inicia el módulo aportando al alumnado una visión general de los diferentes tipos de guiado y suspensión que podemos encontrarnos en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, junto a la importancia que tienen los fluidos en los mismos.

Posteriormente, se analizarán los principios básicos y sus correspondientes cálculos de los fluidos, poniendo como ejemplos casos muy comunes en el guiado y la suspensión.

A continuación, se estudiará la simbología, interpretación y realización de esquemas neumáticos e hidráulicos sencillos que irán complicándose a lo largo del módulo. Los circuitos realizados se irán montando sobre paneles, identificando cada elemento necesario para la creación del circuito. Una vez creados los circuitos y verificado el correcto funcionamiento, se provocarán defectos en los mismos, para poder diagnosticar las causas y los efectos de dichas averías, para lo cual se emplearán las diferentes herramientas y equipos de diagnosis.

Una vez superado el apartado anterior, explicaremos la simbología electro-neumático-hidráulica y comenzaremos a crear esquemas sencillos que irán complicándose. Para la impartición de estos contenidos es necesario que el alumnado tenga conocimientos de electricidad, por lo que se recomienda mantener una coordinación con el profesorado de los módulos de electricidad. Los esquemas realizados se montarán sobre panel, realizando la selección de los componentes necesarios. Una vez verificado el correcto funcionamiento, se provocarán averías eléctrico-electrónicas para su posterior análisis causa-efecto. Para ello, explicaremos las diferentes herramientas y equipos de diagnosis.

Seguidamente, se explicarán los diferentes tipos de suspensión existentes en maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil, empezando por las suspensiones mecánicas, continuando con las suspensiones neumáticas e hidroneumáticas, y terminando con las suspensiones controladas electrónicamente.



Cada diferente sistema de suspensión se explicará con la muestra de la suspensión sobre el vehículo o mediante una exposición visual con explicación del funcionamiento global, y, posteriormente, se realizará la identificación de cada componente explicando la función que desempeña en el sistema y terminando con el funcionamiento del componente en cuestión. Mientras se explica la teoría de este módulo, se puede realizar en el taller el mantenimiento necesario en cada caso, según la documentación técnica. Después de realizar el mantenimiento, se deben desmontar y montar los diferentes componentes de los sistemas, verificando su estado y funcionamiento, y analizando las posibles causas-efecto de los elementos dañados.

Se continuará con el estudio de los diferentes sistemas de guiado. Para ello, comenzaremos por una dirección simple con giro de ruedas. Posteriormente, se estudiará la geometría de la dirección, relacionando, así, el sistema de dirección con la suspensión, y dando pie en el taller a hacer control y reglajes de la geometría de dirección.

Para finalizar, se estudiará el guiado de las retroexcavadoras, la dirección por articulación del chasis y las direcciones sobre más de un eje, asistidas hidráulicamente y con control electrónico. En cada sistema diferente de dirección, se comenzará con la muestra de cada dirección sobre el vehículo o mediante una exposición visual con explicación del funcionamiento global, y, posteriormente, se realizará la identificación de cada componente explicando la función que desempeña en el sistema y terminando con el funcionamiento del componente en cuestión. Mientras se explica la teoría de este módulo, se puede realizar en el taller el mantenimiento necesario en cada caso, según la documentación técnica. Después de realizar el mantenimiento, se deben desmontar y montar los diferentes componentes de los sistemas, verificando su estado y funcionamiento, según la documentación técnica, y analizando las posibles causas-efecto de los elementos dañados.

## 2) Aspectos metodológicos

Antes de comenzar la impartición de este módulo, es aconsejable ver las necesidades del sector productivo. Para ello, será de gran ayuda observar la unidad de competencia asociada al módulo, la cual nos aportará realizaciones profesionales que nosotros podemos incorporar en actividades a realizar por el alumnado.

Este es un módulo dividido en tres grupos que están muy relacionados entre sí: fluidos, sistemas de suspensión y sistemas de dirección.

Cada uno de los bloques deberá enseñarse, primero, teóricamente, para, posteriormente, profundizar más en el contenido realizando distintas prácticas en el taller.

El profesorado seleccionará las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad, para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado, dando como resultado una mayor iniciativa a la hora de abordar una reparación.

El profesorado debe realizar el seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando registros sistemáticos de avances y dificultades en una lista de prácticas, y controlando y evaluando cada una de ellas.

Se recomienda hacer un tratamiento transversal de la prevención de riesgos laborales, de manera que las actividades de aprendizaje correspondientes tengan presencia en todas las unidades didácticas de montaje y desmontaje. De la misma manera se tratarán los contenidos relativos a la protección ambiental.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Creación, montaje y diagnóstico de circuitos de fluidos:
  - Cálculo de transmisión de fuerzas.
  - Interpretación de los esquemas.
  - Identificación de los elementos básicos de los circuitos y sus funciones.
  - Montaje de circuitos básicos neumáticos-hidráulicos.
  - Montaje de circuitos básicos electro-neumático y electro-hidráulicos.
  - Diagnóstico de averías básicas, como falta de presión o alimentación eléctrica.
  
- ✓ Mantenimiento, desmontaje, montaje y diagnóstico de averías en los sistemas de suspensión:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Realización del mantenimiento de la suspensión.
  - Desmontaje y montaje de los elementos del sistema.
  - Verificación de los elementos básicos según documentación técnica.
  - Diagnóstico de averías básicas, como entradas de presión y alimentación de corriente.
  - Selección de herramienta y equipos de mantenimiento y verificación.
  - Comprobación y verificación de la reparación.
  
- ✓ Mantenimiento, desmontaje, montaje y diagnóstico de averías en los sistemas de dirección:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Realización del mantenimiento de la suspensión.
  - Desmontaje y montaje de los elementos del sistema.
  - Identificación de los ángulos de la geometría de la dirección.
  - Reglaje de la dirección según documentación técnica.
  - Verificación de los elementos básicos según documentación técnica.
  - Diagnóstico de averías básicas como entradas de presión y alimentación de corriente.
  - Selección de herramienta y equipos de mantenimiento y verificación.
  - Comprobación y verificación de la reparación.
  
- ✓ Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - Identificación de los riesgos más comunes en el área del taller.
  - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
  - Interpretación de las fichas de seguridad de los productos más utilizados.
  - Identificación de la forma de actuar en caso de sufrir algún daño.
  
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
  - Limpieza de útiles y herramientas.
  - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material, herramientas y equipo empleado.
  - Clasificación y recogida selectiva de residuos (aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.

## Módulo Profesional 4

### SISTEMAS DE FUERZA Y DETENCIÓN

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Sistemas de fuerza y detención</b>
Código:	0715
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	132 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   5   8   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han explicado las características de los mecanismos utilizados para la transmisión de movimientos.
- Se han identificado los elementos que componen el tren de rodadura en los sistemas de ruedas y cadenas de las máquinas.
- Se ha descrito el funcionamiento de los elementos de transmisión y elementos de guiado.
- Se han definido los parámetros de funcionamiento: relaciones de multiplicación y desmultiplicación, de velocidad y par, entre otras.
- Se han descrito las características de funcionamiento de los diferentes tipos de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento.
- Se ha explicado la constitución y características de las cajas de cambio, variadores de velocidad, cajas transferidoras y reductores.
- Se han explicado los sistemas de transmisión hidráulicos y sus sistemas de mando y accionamiento.

- h) Se han descrito las características de funcionamiento de diferenciales y sus sistemas de bloqueo.
- i) Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.
- j) Se han descrito las características de los fluidos y lubricantes utilizados en los sistemas de transmisión.
- k) Se han realizado los cálculos de los parámetros de funcionamiento.

**2. Caracteriza el funcionamiento del sistema de detención de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que lo constituyen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de los diferentes sistemas de freno utilizados en maquinaria.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos que constituyen los distintos sistemas de detención de las máquinas.
- c) Se han identificado los distintos elementos sobre la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en las máquinas.
- d) Se han descrito las fuerzas de frenado que intervienen en el sistema y las que actúan sobre las ruedas y/o cadenas.
- e) Se han descrito las características de los fluidos utilizados en los sistemas de frenos.
- f) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sistemas interpretando la documentación técnica.
- g) Se ha explicado la función de los elementos de gestión electrónica y se ha relacionado con la operatividad del sistema.
- h) Se han realizado organigramas de funcionamiento de los sistemas.
- i) Se han valorado la actitud, el interés y la motivación en el sector.

**3. Identifica averías en los sistemas de transmisión y detención, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica.
- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Se ha seleccionado el equipo de medida y control, efectuando su puesta en servicio.
- d) Se ha realizado un diagrama de secuencia lógica para la diagnosis de la avería.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos.
- f) Se ha realizado la comprobación o medida de los parámetros estipulados.
- g) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- h) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de fluidos.
- i) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados, determinando el elemento que se debe sustituir o reparar.
- j) Se han determinado las causas que han provocado la avería.

**4. Mantiene los sistemas de transmisión de fuerzas, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado el desmontaje y montaje de embragues, convertidores de par y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han realizado el desmontaje y montaje de transmisiones con cajas de cambio mecánicas e hidráulicas, y sus sistemas de accionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han realizado el desmontaje y montaje de diferenciales y de sistemas de bloqueo, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se ha efectuado la reparación de los sistemas de transmisión de fuerza, sustituyendo o reparando los elementos defectuosos y verificado la ausencia de fugas de fluidos.
- g) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros siguiendo especificaciones técnicas.
- h) 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.
- i) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental.

**5. Mantiene los sistemas de detención, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se han seleccionado los equipos y medios necesarios.
- b) Se han realizado el desmontaje y montaje de sistemas de frenos neumáticos, hidráulicos y eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, de los sistemas de freno de estacionamiento, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los diferentes sistemas de accionamiento y mando de los sistemas de detención, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha reparado el sistema de frenos, asegurando la total estanqueidad del circuito y la ausencia de vibraciones, ruidos y deslizamientos anómalos.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros, siguiendo especificaciones técnicas.
- g) Se han reparado los sistemas antibloqueo de ruedas y de control de tracción de las máquinas.
- h) 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.
- i) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto ambiental.

**c) Contenidos:**

1. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de documentación técnica.</li> <li>- Identificación de los distintos sistemas y componentes de la transmisión y la misión de sus componentes en el funcionamiento general (embragues, relaciones de transmisión, selector de marchas, diferenciales, transmisiones...)</li> <li>- Cálculos de la relación de marcha, conversiones de velocidad de giro, par, etc.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Física de la transmisión del movimiento.</li> <li>- Conceptos básicos: relación de transmisión, par, potencia, resistencia a superar, etc.</li> <li>- Elementos de guiado.</li> <li>- Mecanismos de transmisión de movimiento: tipos, características, constitución y funcionamiento.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento de los elementos de transmisión: relaciones de desmultiplicación, par de transmisión y tolerancias de montaje.</li> <li>- Embragues y convertidores de par: tipos, características, constitución, funcionamiento y sus sistemas de mando.</li> <li>- Cambios de velocidades de transmisión mecánica, cajas transferidoras y reductoras: tipos, características, constitución y funcionamiento, y sus sistemas de mando (mecánico, pilotado con gestión electrónica...)</li> <li>- Transmisiones hidráulicas, variadores de velocidad continua: tipos, características, constitución, funcionamiento y sus sistemas de mando (mecánico, electrónico...)</li> <li>- Diferenciales y grupos reductores: tipos, características, constitución y funcionamiento.</li> <li>- Fluidos y lubricantes: tipos, características y utilización de aceites y grasas.</li> <li>- Gestión electrónica de los sistemas de transmisión del movimiento.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

2. SISTEMAS DE DETENCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de documentación técnica.</li> <li>- Realización de cálculos de adherencia, fuerzas de frenado, distancia de parada, etc.</li> <li>- Identificación de los distintos sistemas y componentes del sistema de detención, y la misión de sus componentes en el funcionamiento general.</li> <li>- Identificación de los sistemas de mando o accionamiento de los frenos analizando su funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Física del frenado.</li> <li>- Sistemas de detención de las máquinas (hidráulico, neumático, eléctrico): tipos (frenos de servicio, freno motor, retardadores...),</li> </ul>

	<p>características, constitución y funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de mando o accionamiento de los frenos: mecánico, neumático, hidráulico, electro-hidráulico o electro-neumático.</li> <li>- Sistemas electrónicos de antideslizamiento, control de estabilidad y seguridad, montados sobre los sistemas de detección.</li> <li>- Sistemas de frenos de estacionamiento.</li> <li>- Fluidos utilizados.</li> <li>- Sistemas de detención en máquinas de cadenas.</li> <li>- Parámetros de frenado y detención (relación peso - fuerza de frenado, frenado de remolques...)</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 3. DIAGNOSIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DETENCIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección e interpretación de documentación técnica, parámetros de funcionamiento y valores técnicos.</li> <li>- Medición, interpretación y ajuste de parámetros.</li> <li>- Selección y empleo de las diferentes herramientas y equipos de diagnosis.</li> <li>- Localización de holguras anómalas, fugas de fluidos y su posterior corrección.</li> <li>- Diagnóstico de causa-efecto lógico.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de diagnóstico guiadas.</li> <li>- Equipos de medición y control, manejo y puesta en servicio: tipos de equipos, conexión, interpretación y diagnóstico.</li> <li>- Procesos de diagnóstico.</li> <li>- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.</li> <li>- Causa-efecto más usuales en el sector.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 4. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE FUERZA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Realización del mantenimiento de los sistemas de transmisión.</li> <li>- Selección y empleo de las diferentes herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Desmontaje y montaje de los elementos de los diferentes sistemas de transmisión de fuerzas según documentación técnica.</li> <li>- Localización y reparación de holguras, ruidos anómalos, fugas y elementos rotos o gastados.</li> <li>- Medición, interpretación y ajuste de parámetros, borrado de históricos y parametrado, según documentación técnica.</li> </ul>
-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación del correcto funcionamiento de cada sistema (embragues, convertidores, diferentes cambios de marcha, sistemas hidráulicos, radiadores, árboles de transmisión, etc.)</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos y útiles de reparación.</li> <li>- Técnicas de desmontaje y montaje del los sistemas: embragues, convertidores de par, cajas de cambios, transmisiones mecánicas e hidráulicas, diferenciales, etc.</li> <li>- Procesos de reparación.</li> <li>- Verificación y ajuste de los sistemas.</li> <li>- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.</li> <li>- Mantenimiento preventivo y predictivo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 5. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DETENCIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Realización del mantenimiento de los sistemas de detención.</li> <li>- Selección y empleo de las diferentes herramientas y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Desmontaje y montaje de los elementos de los diferentes sistemas de detección según documentación técnica.</li> <li>- Medición, Interpretación de parámetros, borrado de históricos y parametrage según documentación técnica.</li> <li>- Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detención.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos y útiles de reparación.</li> <li>- Técnicas de desmontaje y montaje del los sistemas y elementos de accionamiento.</li> <li>- Sistemas de frenos neumáticos: elementos de mando, elementos de frenado, válvulas de mando...</li> <li>- Sistemas de frenos hidráulicos: bombas hidráulicas y grupos de presión, reguladores de presión, componentes del sistema de frenado, válvulas de mando...</li> <li>- Frenos de estacionamiento.</li> <li>- Sistemas de detención en maquinas de cadenas.</li> <li>- Procesos de reparación.</li> <li>- Ajuste y control de parámetros.</li> <li>- Métodos de verificación y ajuste de los sistemas.</li> <li>- Procesos de actualización de datos en las unidades electrónicas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>



## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Se inicia el módulo aportando al alumnado una visión general de los diferentes tipos de transmisión y detención que podemos encontrarnos en el mundo de la maquinaria agrícola, industrias extractivas y de edificación y obra civil, junto a la misión que cumplen en el vehículo.

Se cree oportuno comenzar por el apartado de frenos o detención del vehículo, aportando conceptos teóricos básicos, como fuerza de frenado, par de frenado, adherencia, distancia de frenado, etc. Por otro lado, en el taller, se mostrará la documentación técnica, analizando el modo de interpretación y búsqueda de la documentación. Acompañados por la documentación técnica, se describirá el mantenimiento de los frenos y sistemas de detención: sustitución de líquidos, ferodos y ajuste de los sistemas de frenos y detención.

Posteriormente, se identificarán, en el taller, los diferentes sistemas de detención y se comenzará a explicar, en el aula, el sistema más sencillo y común que tengamos en el taller. Posteriormente, se pasará a exponer sistemas más complejos (mecánico, hidráulico, neumático, con control electrónico...), y los sistemas de freno de estacionamiento y auxiliares. Para terminar el apartado de frenos y detención, se explicarán los sistemas electrónicos de seguridad montados sobre el sistema de frenos: sistema de antibloqueo de frenos, control de estabilidad, etc. En el taller, se irán identificando los diferentes sistemas de detención y frenos, analizando las diferencias entre sistemas; se explicará la función de cada componente en el sistema; y, por último, se realizará el desmontaje y montaje de los elementos más importantes, según la documentación técnica, ajustando y comprobando su funcionamiento (holguras, fugas, ruidos anómalos y verificación del funcionamiento según documentación). Al terminar el montaje, se provocarán averías sobre maqueta o vehículo y se aplicarán los métodos de diagnóstico, empleando las herramientas y los equipos de diagnóstico.

Se continuará con la explicación de los diferentes conceptos como “potencia”, “modificación del par” y “cálculo de la relación de transmisión”, entre otros.

Posteriormente, se explicarán los diferentes sistemas de acople entre el motor y la caja de cambios, explicando el funcionamiento de los diferentes sistemas (mecánico, hidráulico...), describiendo los diferentes elementos del sistema y su funcionamiento en el sistema de acople. A continuación, se procederá a explicar los diferentes sistemas de cambio existentes en el mercado, empezando por los mecánicos más sencillos, aumentando en dificultad, progresivamente, mediante sistemas hidráulicos, automáticos y variables. Una vez adquiridos los diferentes conocimientos del cambio de velocidades, pasaremos a las transferidoras y reductoras, explicando su función y funcionamiento.

Para terminar, se explicarán los grupos diferenciales, teniendo en cuenta su función y funcionamiento dentro del sistema, y los diferentes sistemas de transmisión entre diferencial y ruedas: palieres, juntas homocinéticas y árboles de transmisión. Estos conocimientos se combinarán, en el taller, con la documentación técnica y la identificación de los componentes, explicando su función en el sistema y su posterior desmontaje, montaje y ajuste, según documentación técnica.

## 2) Aspectos metodológicos

Antes de comenzar la impartición de este módulo, es aconsejable ver las necesidades del sector productivo. Para ello, será de gran ayuda observar la unidad de competencia asociada al modulo, la cual nos aportará realizaciones profesionales que nosotros podemos incorporar en actividades a realizar por el alumnado.

El módulo se divide en dos grandes grupos: detención y transmisión de fuerza. Se podría comenzar por cualquiera de ellos, pero es más aconsejable comenzar por el sistema de detención, debido a que los conceptos y sistemas son más sencillos que los de transmisión de fuerzas.

Se propone comenzar por la impartición de sistemas de detención, utilizando la siguiente metodología:

El profesor o la profesora realizará una exposición de un sistema de detención, citando la función y elementos de los que consta. A continuación, se dividirá al alumnado en grupos de dos o tres y se le pedirá a cada grupo que prepare una presentación con la función y las características de un elemento dentro del sistema. Para realizar dicha presentación se debe dar al alumnado la documentación técnica suficiente u orientarlo por el camino para obtenerla. Durante las horas de preparación la profesora o el profesor irá orientando al alumnado hacia el logro de los objetivos, bien realizando preguntas que deberán de responder en la presentación, bien orientándolo en la búsqueda de información para la realización de la presentación. Teniendo en cuenta que, al principio, les va a costar asimilar la metodología, las presentaciones se realizarán guiadas y orientadas por el profesor o la profesora, siendo él o ella la que dé un sentido al conjunto de las presentaciones y el alumnado, tras escuchar las presentaciones de todo el grupo, comprenda el funcionamiento del sistema a estudiar.

Al comienzo, se recomienda que se plante un sistema en el que el alumnado no necesite más de 4 horas para la preparación de la presentación, de tal forma que el alumnado asimile la metodología de trabajo y no se agobie preparando la presentación. El profesor o la profesora, al finalizar las presentaciones, realizará una exposición de todo el sistema de detención, uniendo las diferentes presentaciones y explicando contenidos que no han tenido en cuenta o que no se encuentran en los libros. En el taller, se realizará una explicación general del sistema y, ayudado por los manuales técnicos, se enseñará el modo de realizar el desmontaje, montaje y mantenimiento del sistema en concreto, para que, a continuación, el alumnado, en grupos, realice dicho desmontaje, montaje y mantenimiento. A la hora de realizar dichas actividades, el alumnado irá rellenando un informe y lo presentará al finalizar la práctica.

A medida que el alumnado asimile la metodología de trabajo, el profesor o la profesora irá mandando ejercicios en los que la presentación requiera mayor dedicación (desmontaje y montaje de elementos, mantenimiento de sistemas...)

Si el sistema que se va a tratar no tiene tanto contenido, para que se pueda dividir entre los grupos creados, se propone que se comience por dos sistemas: un sistema lo desarrollarán unos grupos y el otro, el resto.

Se recomienda utilizar esta metodología en todo el módulo, comenzando por los sistemas de detención y finalizando por los sistemas de transmisión de fuerza.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación, desmontaje, montaje y diagnóstico de averías en los sistemas de detención del vehículo:
  - Interpretación de la documentación.
  - Cálculo de fuerzas de frenado y distancia de frenada.
  - Identificación de los diferentes sistemas de detención.
  - Identificación de los diferentes elementos de los sistemas de detención.
  - Desmontaje y montaje de los componentes según documentación técnica.
  - Localización de señales emisoras y receptoras de los componentes electrónicos básicos.
  - Identificación y empleo de herramienta y de equipos de verificación y diagnóstico.
  
- ✓ Identificación, desmontaje, montaje y localización de señales en los sistemas de transmisión de fuerzas:
  - Interpretación de la documentación.
  - Cálculo de fuerzas de transmisión.
  - Identificación de los diferentes sistemas de transmisión de fuerza.
  - Identificación de los diferentes elementos de los diferentes sistemas de transmisión de fuerza.
  - Desmontaje y montaje de los componentes según documentación técnica.
  - Localización de señales emisoras y receptoras de los componentes electrónicos básicos.
  - Identificación y empleo de la herramienta y equipos de verificación y diagnóstico.

## Módulo Profesional 5

### SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y APEROS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Sistemas de accionamiento de equipos y aperos</b>
Código:	0716
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	168 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo Profesional asociado a la unidad de competencia: UC0851_2: Montar y mantener los sistemas de acondicionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   7   9   10   11   12   17

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos de maquinaria agrícola, industrias extractivas y de edificación y obra civil, interpretando la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.
- Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los diferentes sistemas de mando mecánicos.
- Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los diferentes sistemas de mando neumáticos y con gestión electrónica.
- Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los diferentes sistemas de mando hidráulicos y con gestión electrónica.
- Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en la máquina.
- Se han descrito los sistemas de seguridad de mando de los aperos.
- Se han descrito sistemas de mando electrónicos gobernados por láser y satélites (GPS).

- h) Se han descrito los elementos de mando para frenos en los aperos.
- i) Se han realizado croquis de sistemas de mando de equipos y aperos.
- j) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

**2. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, interpretando la funcionalidad de los elementos que los constituyen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y la simbología asociada.
- b) Se han localizado los componentes de los sistemas de accionamiento en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en el apero.
- c) Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánico: palancas, varillas, horquillas, bulones, cables y cadenas, entre otros.
- d) Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento neumático: grupos de presión, pulmones, cilindros, valvulería y elementos de seguridad, entre otros.
- e) Se han explicado la constitución, las características y el funcionamiento de los sistemas de accionamiento hidráulico: grupos de presión, botellas, valvulería y elementos de seguridad, entre otros.
- f) Se han realizado organigramas o croquis de sistemas de accionamiento de equipos y aperos.
- g) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

**3. Diagnostica las averías de los sistemas de mando, y accionamiento de equipos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del diagnóstico.
- b) Se han comprobado nivel de fluidos, estanqueidad, presiones y estado de los filtros, después de poner el sistema a temperatura de trabajo.
- c) Se ha seleccionado el equipo de medida o control y se ha efectuado la conexión para la medición de los parámetros.
- d) Se ha realizado la lectura de fallos en las centralitas electrónicas.
- e) Se ha realizado la comprobación de los parámetros estipulados.
- f) Se ha seguido el proceso de diagnosis establecido para la localización de la avería.
- g) Se ha localizado el elemento o sistema que presenta la anomalía.
- h) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridas.

**4. Mantiene los sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos siguiendo los procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios necesarios en función del proceso que se va a realizar.
- b) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.

- c) Se han reparado o sustituido los elementos de mando mecánicos defectuosos, restableciendo sus condiciones de trabajo.
- d) Se han sustituido los elementos electro-hidráulicos o electro-neumáticos que presentaban la disfunción.
- e) Se han sustituido los elementos de mando gestionados electrónicamente, reprogramando o codificando los nuevos componentes.
- f) Se han reparado, recargado y orientado los sistemas de mando gobernados mediante dispositivos láser o satélites (GPS).
- g) Se ha efectuado la sustitución y orientación de los dispositivos electrónicos de visión colocados en los aperos: cámaras y monitores.
- h) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- i) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.

**5. Mantiene los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, aplicando procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y seleccionado los medios necesarios en función del proceso que se va a realizar.
- b) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- c) Se han reparado o sustituido diferentes elementos de accionamiento mecánicos: palancas, tensores, casquillos y rodamientos entre otros, restableciendo sus condiciones de trabajo.
- d) Se han reparado o sustituido diferentes elementos de accionamiento: neumáticos e hidráulicos, pulmones, botellas y latiguillos, entre otros, siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se han desmontado, reparado y montado los equipos de generación y regulación de presión: bombas hidráulicas, compresores y acumuladores, entre otros.
- g) Se han desmontado y montado los sistemas anticongelación y antihumedad, y se ha realizado la recarga de fluidos, en los casos necesarios.
- h) Se ha verificado que las intervenciones efectuadas restituyen la funcionalidad al sistema.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y protección al medio ambiente, durante el proceso de trabajo.

**6. Monta sistemas opcionales de mando y gobierno de equipos y aperos, siguiendo los procedimientos establecidos y la normativa vigente.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica referente a la nueva instalación, efectuado un esquema de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha comprobado que el nuevo sistema es asumible y no interfiere en la funcionalidad del conjunto.
- c) Se han seleccionado los materiales y las herramientas necesarios para efectuar el nuevo montaje, realizando su puesta en servicio.

- d) Se han realizado las transformaciones necesarias en la maquinaria para dotar de servicio a los nuevos equipos.
- e) Se han montado sistemas de mando mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se ha efectuado la fijación más adecuada, buscado la funcionalidad y estética del conjunto.
- g) Se ha efectuado la toma para los frenos y la instalación eléctrica del nuevo apero, en los casos necesarios.
- h) Se ha realizado la recarga de datos a las unidades con gestión electrónica.
- i) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento del nuevo sistema.
- j) Se ha verificado que el funcionamiento del nuevo sistema es el adecuado.

### c) Contenidos:

1. SISTEMAS DE MANDO Y GOBIERNO DE EQUIPOS Y APEROS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Localización de componentes en la documentación técnica e identificación de los componentes en la máquina.</li> <li>- Realización de croquis de sistemas de mando de equipos y aperos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando mecánicos.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando neumáticos.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando hidráulicos.</li> <li>- Constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando neumáticos y con gestión electrónica.</li> <li>- Constitución, características y funcionamiento de los diferentes sistemas de mando hidráulicos y con gestión electrónica.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando electro-electrónicos.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de mando automáticos, gobernados por sistemas láser o satélite.</li> <li>- Sistemas de seguridad de mando de los aperos.</li> <li>- Sistemas de mando de frenos para aperos: mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

2. SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y APEROS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de componentes de los sistemas de accionamiento en la documentación técnica y relación con su ubicación en el apero.</li> <li>- Realización de organigramas o croquis de sistemas de accionamiento de equipos y aperos.</li> </ul>

<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento mecánicos: palancas, varillas, horquillas, bulones, cables, cadenas, entre otros.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento neumáticos: grupos de presión, pulmones, cilindros, valvulería, elementos de seguridad, entre otros.</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los sistemas de accionamiento hidráulicos: grupos de presión, botellas, valvulería, elementos de seguridad, entre otros.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 3. IDENTIFICACIÓN DE AVERÍAS DE LOS SISTEMAS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de nivel de fluidos, estanqueidad, presiones y estado de los filtros.</li> <li>- Selección del equipo de medida o control y realización del conexionado, para la medición de los parámetros.</li> <li>- Realización de la lectura de fallos en las centralitas electrónicas.</li> <li>- Interpretación de los datos obtenidos en las centrales electrónicas.</li> <li>- Realización de la comprobación de los parámetros estipulados.</li> <li>- Seguimiento del proceso de diagnóstico establecido para la localización de la avería.</li> <li>- Localización del elemento o sistema que presenta la anomalía.</li> <li>- Determinación de las causas que han provocado la avería.</li> <li>- Realización de las operaciones con orden y limpieza.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica.</li> <li>- Diagramas de diagnóstico de averías.</li> <li>- Métodos de identificación de averías.</li> <li>- Equipos de medida, control y diagnóstico.</li> <li>- Interpretación y control de parámetros.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### 4. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE MANDO Y GOBIERNO DE EQUIPOS Y APEROS

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustes de parámetros.</li> <li>- Mantenimiento de elementos de mando realizados mediante sistemas láser o vía satélite (GPS).</li> <li>- Mantenimiento de dispositivos electrónicos de visión.</li> </ul>
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación o sustitución de los elementos de mando mecánicos defectuosos, restableciendo sus condiciones de trabajo.</li> <li>- Desmontaje, sustitución o reparación y montaje de los elementos electro-hidráulicos o electro-neumáticos que presentan la disfunción.</li> <li>- Sustitución de los elementos de mando gestionados electrónicamente.</li> <li>- Realización de ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.</li> <li>- Recarga de datos de las unidades electrónicas.</li> <li>- Verificación de las intervenciones efectuadas.</li> <li>- Verificación de la funcionalidad del sistema.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuales, útiles y herramientas de reparación.</li> <li>- Métodos de verificación de la funcionalidad del sistema.</li> <li>- Técnicas de desmontaje y montaje.</li> <li>- Procesos de reparación.</li> <li>- Métodos de interpretación de la documentación técnica y selección de los medios necesarios en función del proceso a realizar.</li> <li>- Mantenimiento preventivo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 5. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE EQUIPOS Y APEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste de parámetros de los elementos de accionamiento.</li> <li>- Reparación o sustitución de diferentes elementos de accionamiento mecánico (palancas, tensores, casquillos rodamientos, entre otros), restableciendo sus condiciones de trabajo.</li> <li>- Reparación o sustitución de diferentes elementos de accionamiento neumáticos e hidráulicos (pulmones, botellas, latiguillos, entre otros), siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante.</li> <li>- Realización de la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.</li> <li>- Desmontaje, reparación y montaje de equipos de generación y regulación de presión (bombas hidráulicas, compresores, acumuladores, entre otros).</li> <li>- Realización del mantenimiento de los sistemas anticongelación y antihumedad de los circuitos neumáticos.</li> <li>- Verificación de las intervenciones efectuadas.</li> <li>- Verificación de la funcionalidad del sistema.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de desmontaje y montaje.</li> <li>- Procesos de reparación:</li> <li>- Técnicas de mantenimiento de los sistemas anticongelación y antihumedad de los circuitos neumáticos.</li> <li>- Métodos de interpretación de la documentación técnica y selección de los medios necesarios en función del proceso a realizar.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. MONTAJE DE SISTEMAS OPCIONALES DE MANDO Y CONTROL DE APEROS Y EQUIPOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de un esquema con las transformaciones a realizar.</li> <li>- Realización de las transformaciones necesarias en la maquinaria para dotar de servicio al nuevo equipo: instalación eléctrica, tomas para frenos.</li> <li>- Selección de materiales y herramientas necesarios para realizar el nuevo montaje.</li> <li>- Localización de la ubicación de los nuevos componentes.</li> <li>- Montaje de la fijación más adecuada, buscando la funcionalidad y estética del conjunto.</li> <li>- Verificación de la ausencia de interferencia de las nuevas instalaciones con la funcionalidad del conjunto.</li> <li>- Montaje de nuevos sistemas de mando: mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.</li> <li>- Realización del ajuste de parámetros tras el montaje del nuevo sistema.</li> <li>- Verificación de la funcionalidad del nuevo sistema.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica y normativa.</li> <li>- Comprobaciones a realizar para determinar si el nuevo sistema es asumible por la máquina.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

Se inicia el módulo aportando al alumnado una visión general de los diferentes tipos de sistemas de mando y gobierno, y los sistemas de accionamiento que podemos encontrarnos en el sector de maquinaria agrícola, de edificación y de obra civil, y la misión que cumplen cada uno de ellos.

Se continuará analizando la documentación técnica de diferentes fabricantes de maquinaria, para que el alumnado aprenda a interpretar los esquemas neumáticos, hidráulicos o electro-electrónicos de los diferentes fabricantes de sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos, pasando, a continuación, a analizar uno a uno y, en función de su complejidad, de menor a mayor, los diferentes sistemas de mando y accionamiento que se montan en las máquinas que tenemos en el entorno. De esta forma, conseguiremos aumentar la atención del alumnado, al comprobar la similitud con las máquinas que el propio alumno o alumna conoce.

En el taller se realizarán prácticas, identificando diferentes sistemas de accionamiento de equipos y aperos (mecánicos, hidráulicos, neumáticos, etc.), e identificando los componentes de cada uno de ellos, siguiendo la documentación técnica del fabricante. Junto a ello, se realizarán prácticas de identificación de sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos en las máquinas que disponemos en el taller. En este tipo de prácticas de identificación de componentes, es muy recomendable realizar una visita a una empresa de alquiler de maquinaria para ampliar conocimientos, dado que dispondremos de una gran variedad de maquinaria.

A continuación, se propone realizar el desmontaje y montaje de los componentes de sistemas de mando mecánicos, neumáticos, hidráulicos, etc.

Se realizarán operaciones simples de desmontaje y montaje de diferentes sistemas de accionamiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, industrias extractivas y de edificación y obra civil (palancas, varillas, horquillas cadenas, bombas hidráulicas, latiguillos, válvulas, etc.), siguiendo las especificaciones que manda el fabricante.

Se continuará realizando prácticas más complejas (maquinaria que disponga de sistemas de mando y de accionamiento electro-electrónicos), realizando el desmontaje y montaje de sus componentes e interpretando, con la documentación del fabricante, el funcionamiento de cada uno de sus componentes.

También se realizarán prácticas en los sistemas de mando y accionamiento automáticos gobernados por sistemas laser o por satélite.

Posteriormente, y, siempre, siguiendo las instrucciones del fabricante, el alumno o la alumna realizará, sobre diferentes tipos de maquinaria, la diagnosis de diferentes averías provocadas (si es posible) en la máquina o el entrenador de sistemas de mando y gobierno de equipos y aperos, y en los sistemas de accionamiento.

Una vez que el alumnado sea capaz de diagnosticar diferentes averías, seguirá realizando prácticas de reparación de dichas averías, ya sea sustituyendo el componente averiado o reparándolo según las directrices que manda el fabricante, teniendo muy en cuenta los ajustes de los diferentes parámetros y comprobando que la operación efectuada restituye la funcionalidad del sistema. El objetivo de estas prácticas en el taller es que el alumno o la alumna sea capaz de realizar el correcto mantenimiento de los diferentes sistemas de mando y gobierno de los equipos y aperos, y de sus sistemas de accionamiento.

Se propone mandar al alumnado trabajos para realizar en casa, de tal forma que realice un estudio del mantenimiento que se debe de realizar en los equipos de mando y gobierno, y en los sistemas de accionamiento de equipos y aperos, en diferentes máquinas, comenzando por máquinas con más de diez años y terminando por maquinaria actual.

Para finalizar, se propone que el alumno o la alumna realice, en el taller, el montaje de un sistema opcional de mando y gobierno de equipos y aperos, respetando las recomendaciones que manda el fabricante y comprobando la correcta funcionalidad del equipo, una vez instalado.

## 2) Aspectos metodológicos

Antes de comenzar la impartición del módulo, es aconsejable, por parte del profesorado, identificar las necesidades del sector productivo, para lo cual, es aconsejable leer la unidad de competencia asociada al módulo. De dicha unidad de competencia se podrían sacar ideas para la realización de prácticas en el taller y para definir las necesidades del sector productivo.

Es muy importante explicar al alumnado, los primeros días de clase, los mínimos que deberá cumplir al terminar el módulo, tanto teóricos como prácticos, y la forma en que se va a programar el módulo para llegar a esos objetivos.

Se recomienda comenzar el módulo aportando al alumnado (mediante exposición grupal) una visión general sobre los diferentes sistemas de accionamiento de equipos y aperos, nombrando las diferencias entre sí, bien en el taller o en el aula.

A continuación, se irán explicando, individualmente, los diferentes sistemas, y, en el taller, en grupos de dos o tres, se analizará la documentación técnica del sistema y se les explicará el manejo y la interpretación de la documentación técnica.

Se procederá a explicar el proceso de mantenimiento de los diferentes sistemas de mando y accionamiento, ya sean mecánicos, neumáticos o hidráulicos. Mientras que, en el taller, se realizará el desmontaje, montaje y ajuste de los componentes más significativos de los sistemas, siguiendo la documentación técnica. Una vez superada esta fase, se intentarán provocar averías sobre el entrenador o vehículo para identificar las averías (causa-efecto) y localizarlas, siguiendo los procedimientos de diagnóstico, finalizando con los sistemas electrónicos y su diagnóstico.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Desmontaje y montaje de componentes de sistemas de mando y gobierno (mecánicos, neumáticos hidráulicos o electro-electrónicos de equipos y aperos:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Identificación de los diferentes sistemas de mando y gobierno.
  - Descripción y funcionamiento de los sistemas de mando y gobierno, ya sean mecánicos, neumáticos o hidráulicos, o electro-electrónicos.
  - Desmontaje y montaje de los componentes según documentación técnica.
  - Identificación y empleo de herramienta y de equipos de verificación y diagnóstico.
  
- ✓ Desmontaje, montaje e identificación de averías en los sistemas de accionamiento mecánico, neumático, hidráulico y electro-electrónico:
  - Interpretación de la documentación.
  - Identificación de los diferentes sistemas de accionamiento.
  - Identificación de los diferentes elementos de los diferentes sistemas que componen estos sistemas de accionamiento.
  - Desmontaje y montaje de los componentes que conforman los sistemas de accionamiento de equipos y aperos según la documentación técnica del fabricante.
  - Identificación y empleo de herramienta y equipos de verificación y diagnóstico.

## Módulo Profesional 6 EQUIPOS Y APEROS

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Equipos y aperos</b>
Código:	0717
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	168 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de de competencia: UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   4   9   10   11   12   13   14   15   17   22   23

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Suelda elementos de maquinaria mediante soldadura eléctrica por arco con electrodo y de hilo continuo bajo gas protector, relacionando las técnicas de soldeo con las uniones a efectuar.

Criterios de evaluación:

- Se han explicado las características de las soldaduras y de los medios necesarios para efectuarlas.
- Se ha efectuado la limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.
- Se han seleccionado los equipos y medios necesarios en función del procedimiento de soldeo.
- Se ha realizado el ajuste de parámetros en los equipos teniendo en cuenta las características del material que se va a unir y el tipo de soldadura que se ha de efectuar.
- Se han preparado las piezas para las zonas de unión, teniendo en cuenta los esfuerzos que deben soportar y las características constructivas de las piezas que se van a unir.
- Se han posicionado las piezas con arreglo a cotas para su posterior soldadura.
- Se ha efectuado la soldadura siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.

- h) Se ha comprobado que las soldaduras efectuadas cumplen las especificaciones establecidas (fusión de bordes, penetración, resistencia y aspecto, entre otras).
- i) Se han aplicado las precauciones de seguridad sobre los componentes electrónicos en los procesos.

2. Corta elementos mediante plasma y oxicorte, relacionando las técnicas con las características de los elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de la soldadura oxiacetilénica y del corte por plasma, relacionándolos con los materiales que se van a cortar.
- b) Se han descrito las características de los gases utilizados y se han relacionado con los elementos de seguridad que se deben montar en los equipos.
- c) Se han descrito las características de los sopletes y del oxicorte y se ha definido su utilización según el diámetro de la boquilla.
- d) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado el ajuste de parámetros, según las características del material que se debe cortar.
- e) Se han elaborado las plantillas según las piezas que se van a reparar.
- f) Se ha efectuado el corte de piezas con el oxicorte y con plasma.
- g) Se ha efectuado el corte siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.
- h) Se ha mostrado actitud de colaboración en el trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales aperos agrícolas (arados, discos, empacadoras y sembradoras, entre otros).
- b) Se han descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales aperos de construcción y obra civil (cazos, palas, ripers, martillos, quitanieves y repartidores de sal, entre otros).
- c) Se han descrito la constitución, las características y el funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas (martillos perforadores y rompedores y cintas transportadoras, entre otros).
- d) Se han descrito los parámetros de ajuste y control de equipos y aperos.
- e) Se han interpretado planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.
- f) Se han realizado croquis y diagramas de conjuntos de equipos y aperos.
- g) Se han identificado los distintos componentes hidráulicos, neumáticos, mecánicos y electro-electrónicos de equipos y aperos, y se les ha relacionado con su ubicación, anclaje y fijación a la máquina.
- h) Se ha demostrado interés en las distintas fases de aprendizaje.

4. Localiza averías en los equipos y aperos de maquinaria, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y ubicado, en los equipos y aperos de máquinas, los conjuntos o elementos que hay que comprobar.
- b) Se ha relacionado la función que realizan los equipos y aperos, con los esfuerzos y desgastes a que están sometidos.
- c) Se ha interpretado la documentación técnica.

- d) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, vibraciones, pérdidas de fluidos o falta de rendimiento.
- e) Se ha identificado el elemento que presenta la disfunción.
- f) Se ha realizado una comprobación visual y al tacto para determinar el estado de los elementos.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o los elementos que hay que sustituir o reparar, relacionándolo con las causas que han provocado la avería.
- i) Se ha mantenido una actitud de responsabilidad en el trabajo.

**5. Mantiene equipos y aperos de maquinaria, interpretando y aplicando procedimientos de trabajo establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los medios, los útiles y las herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida en documentación técnica.
- d) Se han realizado las diferentes operaciones aplicando las técnicas o los procedimientos establecidos.
- e) Se ha comprobado el estado de uso o deterioro de los componentes.
- f) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha comprobado el estado de los fluidos y se han verificado las presiones de trabajo.
- h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad prescrita.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requeridos.

**6. Monta nuevos equipos y aperos y realiza las modificaciones estipuladas, seleccionando los procedimientos, los materiales, los componentes y los elementos necesarios.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y la normativa legal relacionada con la modificación o la nueva instalación.
- b) Se han interpretado el croquis y los planos de montaje, determinando las posibles dificultades de ejecución.
- c) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje.
- d) 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.
- e) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los elementos, accesorios y guarnecidos necesarios.
- f) Se ha realizado el montaje e instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
- g) Se ha realizado la fijación más adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros según especificaciones técnicas.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nuevo montaje de equipos y aperos, comprobando que no provoca anomalías o mal funcionamiento en otros equipos, aperos o sistemas de la máquina.

**7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, y las medidas y los equipos para prevenirlos.**

Criterios de evaluación:

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

c) Contenidos:

1. SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO REVESTIDO Y DE HILO CONTINUO BAJO GAS PROTECTOR	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de las zonas de unión, eliminando los residuos existentes.</li> <li>- Selección de equipos y medios necesarios en función del procedimiento de soldeo.</li> <li>- Realización del ajuste de parámetros en los equipos teniendo en cuenta las características del material que se van a unir y el tipo de soldadura que se ha de efectuar.</li> <li>- Posicionado de las piezas con arreglo a cotas, para su posterior soldadura.</li> <li>- Ejecución de la soldadura siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.</li> <li>- Verificado de que las soldaduras efectuadas cumplen las especificaciones establecidas (fusión de bordes, penetración, resistencia y aspecto, entre otras).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento y características de la soldadura eléctrica por arco con electrodo revestido.</li> <li>- Fundamento y características de las soldaduras por electrodo y de hilo continuo bajo gas protector: MIG-MAG, TIG.</li> <li>- Función y uso de los equipos de soldeo.</li> <li>- Gases utilizados en las soldaduras.</li> <li>- Materiales de aportación: clasificación, recubrimientos, hilos, varillas, normas.</li> <li>- Características y tipos de electrodos. Uso en función del proceso de soldeo.</li> <li>- Tipos de uniones.</li> <li>- Parámetros a tener en cuenta en los procesos.</li> <li>- Procesos de soldeo.</li> <li>- Defectología de la soldadura: penetración, porosidad, color, homogeneidad, fusión de bordes...</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. SOLDADURA OXIACETILÉNICA, OXICORTE Y CORTE POR PLASMA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de equipos y medios necesarios.</li> <li>- Realización del ajuste de parámetros según las características del material que se debe cortar.</li> <li>- Elaboración de plantillas según las piezas que se van a reparar.</li> <li>- Realización de corte de piezas con el oxicorte y con plasma siguiendo especificaciones del proceso y del fabricante.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento y características de la soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Corte por plasma: fundamentos del corte, máquinas, electrodo.</li> <li>- Función y uso de los equipos de soldeo y de corte.</li> <li>- Gases utilizados en la soldadura: acetileno, oxígeno y aire.</li> <li>- Características de los sopletes.</li> <li>- 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, reductores.</li> <li>- Parámetros a tener en cuenta en los procesos: presión de salida de los gases, diámetro de la boquilla, color de la llama, longitud del dardo...</li> <li>- Procesos de corte.</li> <li>- La colaboración en el trabajo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 3. EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de croquis y diagramas de conjuntos de equipos y aperos.</li> <li>- Identificación de los distintos componentes hidráulicos, neumáticos, mecánicos y electro-electrónicos de equipos y aperos, relacionando su ubicación, anclaje y fijación a la máquina.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y aperos (cazos y palas, elementos de nivelación, arrastre de tierras, martillos rompedores, bivalvas, quitanieves y repartidores de sal, entre otros).</li> <li>- Características, constitución y funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los equipos y aperos agrícolas (rejas, discos, segadoras, sulfatadoras y maquinaria de recogida de cosecha, entre otros).</li> <li>- Características, constitución, y funcionamiento de los principales equipos y aperos de industrias extractivas y de edificación y obra civil (martillos perforadores y rompedores, y cintas transportadoras, entre otros).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de ajuste y control de equipos y aperos.</li> <li>- Planos de conjunto y de despiece de los principales aperos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE AVERÍAS EN LOS EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de síntomas y disfunciones: defectos característicos en el trabajo, por desgaste, etc.</li> <li>- Interpretación y manejo de documentación técnica.</li> <li>- Comprobación de la existencia de ruidos anómalos, vibraciones, pérdidas de fluidos o falta de rendimiento.</li> <li>- Realización de una comprobación visual y al tacto de los elementos a diagnosticar.</li> <li>- Comprobación de desgastes en los equipos y aperos, teniendo en cuenta el trabajo que desarrollan.</li> <li>- Manejo de equipos de diagnóstico.</li> <li>- Toma de parámetros e interpretación de los mismos.</li> <li>- Determinación del elemento o de los elementos que hay que sustituir o reparar, relacionándolo con las causas que han provocado la avería.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología asociada a los circuitos.</li> <li>- La responsabilidad en el trabajo.</li> <li>- Desgastes de equipos y aperos teniendo en cuenta el trabajo que desarrollan.</li> <li>- Técnicas de diagnóstico visual y al tacto.</li> <li>- Diagramas guiados de diagnóstico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 5. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y APEROS DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS Y DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la documentación técnica, relacionando planos y especificaciones con los elementos objeto del mantenimiento.</li> <li>- Interpretación de documentación técnica.</li> <li>- Selección de medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.</li> <li>- Realización de los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.</li> <li>- Realización de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la</li> </ul>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>secuencia establecida en documentación técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación del estado de los fluidos y verificación de las presiones de trabajo.</li> <li>- Orden y limpieza en el puesto de trabajo y en las operaciones que se deben realizar.</li> <li>- Verificado de la funcionalidad tras las operaciones realizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso y puesta a punto de equipos y medios.</li> <li>- Procesos de trabajo de los equipos y su relación con el sistema de la máquina a la que pertenecen.</li> <li>- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.</li> <li>- Parámetros para ajustar equipos y aperos.</li> <li>- Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los equipos y aperos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 6. MODIFICACIONES O NUEVAS INSTALACIONES DE EQUIPOS Y APEROS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de documentación técnica y normativa relacionada con la nueva instalación: maquinaria y equipo a montar.</li> <li>- Realización de croquis y planos de montaje, determinando las posibles dificultades de ejecución.</li> <li>- Realización del presupuesto.</li> <li>- Realización de la fijación más adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros, según especificaciones técnicas.</li> <li>- Medición de parámetros.</li> <li>- Verificado del funcionamiento de la modificación o del nuevo montaje de equipos y aperos, comprobando que no provoca anomalías o mal funcionamiento en otros equipos, aperos o sistemas de la máquina.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa sobre la modificación o nueva instalación de equipos o aperos.</li> <li>- Croquis y planos de montaje: viabilidad del diseño.</li> <li>- Parámetros que se han de comprobar para determinar si el montaje es asumible por la máquina: consumo energético, presiones, tomas de fuerza, modificaciones en la máquina...</li> <li>- Tipos de conexionado de latiguillos y tomas de presión.</li> <li>- Métodos y técnicas para realizar el montaje de los nuevos equipos.</li> <li>- Procesos de montaje: ensamblado, tomas de fluidos, reglajes y ajustes, puesta en servicio y pruebas.</li> <li>- Métodos de realización de presupuestos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los riesgos y del nivel de peligrosidad de materiales herramientas, útiles y máquinas a utilizar.</li> <li>- Supervisión del orden y de la limpieza en instalaciones y equipos.</li> <li>- Identificación de los materiales tóxicos.</li> <li>- Localización de las fichas de seguridad de los elementos tóxicos.</li> <li>- Identificación de la señalización de seguridad en el taller.</li> <li>- Utilización de los equipos de protección individual y/o colectiva.</li> <li>- Determinación de la actuación a seguir ante los daños más habituales en el área de trabajo.</li> <li>- Mantenimiento de la limpieza de las instalaciones y del puesto de trabajo.</li> <li>- Clasificación, reciclado y almacenaje de los residuos generados.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos inherentes al taller de mantenimiento de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> <li>- Medios de prevención.</li> <li>- Prevención y protección colectiva.</li> <li>- Equipos de Protección Individual o EPIs.</li> <li>- Señalización en el taller.</li> <li>- Seguridad en el taller.</li> <li>- Fichas de seguridad.</li> <li>- Gestión medioambiental.</li> <li>- Materiales tóxicos utilizados.</li> <li>- Planes de actuación preventivos y de protección.</li> <li>- Normativa reguladora en gestión de residuos: tratamiento y recogida.</li> <li>- Métodos de clasificación y almacenamiento de los residuos atendiendo a su toxicidad e impacto medioambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

##### 1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo aportando una visión general de los contenidos a trabajar.

Una vez que el alumnado tiene una visión general, se cree imprescindible introducir el bloque de prevención de riesgos laborales, explicando los riesgos más comunes en los talleres y el área de soldadura, los productos más tóxicos con los que van a trabajar, utilizando las fichas de seguridad, y la forma de actuar, en caso de accidente. Este es un bloque que debe reaparecer a lo largo del módulo y antes de realizar cualquier práctica, debiéndose tomar las medidas oportunas para evitar cualquier riesgo.

Seguidamente, se procederá a tratar los bloques de soldadura, comenzando con la soldadura por electrodo, siguiendo con las soldaduras con hilo continuo y TIG, para finalizar con las oxiacetilénicas, oxicorte y corte por plasma.

Una vez terminada la parte de soldadura, se pasará al bloque de equipos y aperos, en el que se explicarán tipos, constitución y características de los diferentes equipos y aperos, pasando, a continuación, al bloque de identificación de averías, y finalizando con el mantenimiento de los diferentes equipos y aperos.

Se concluye el módulo abordando el bloque de modificaciones y nuevas instalaciones. Partiendo de un diseño y presupuesto, y analizando la posibilidad de la modificación o instalación, se procederá al montaje de una nueva instalación.

## 2) Aspectos metodológicos

Antes de comenzar la impartición del módulo, es aconsejable, por parte del profesorado, identificar las necesidades del sector productivo, para lo cual, es aconsejable leer la unidad de competencia asociada al módulo. De dicha unidad de competencia se podrían sacar ideas para la realización de prácticas en el taller y definir las necesidades del sector.

Es muy importante explicar al alumnado, los primeros días de clase, los mínimos que deberá cumplir al terminar el módulo, tanto teóricos como prácticos, y la forma en que se va a programar el módulo para llegar a esos objetivos.

Se recomienda comenzar el módulo aportando al alumnado una visión general de los tipos de soldaduras utilizadas en la construcción y el mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil. Dentro de las soldaduras, se recomienda comenzar con la soldadura de electrodo, impartiendo, primero, la teoría y pasando, posteriormente, al taller, en el cual deberán de realizar cordones con diferentes diámetros de electrodos, en diferentes espesores de piezas. Una vez que el alumnado ha adquirido suficiente destreza en el aporte de cordones, se pasará a soldar probetas de diferentes espesores en diferentes posturas (horizontal y vertical, ascendente, continuado). Este mismo proceso de aprendizaje se utilizará para la soldadura con hilo continuo y la soldadura TIG.

Posteriormente, se impartirá la teoría de las soldaduras oxiacetilénica, oxicorte y corte por plasma (con su correspondiente parte de prevención de riesgos laborales), y se pasará al taller a realizar diferentes cortes y soldaduras.

Una vez terminada la parte de soldadura, se pasará a impartir la teoría de los diferentes aperos. Individualmente, se irán identificando los aperos, citando su función, funcionamiento, parámetros de ajuste y posibles puntos de desgaste o rotura. Posteriormente, en el taller, y previa consulta de los manuales técnicos, se realizará el desmontaje y el diagnóstico de los elementos de desgaste o rotura, la reparación y el montaje de los diferentes aperos. Se debe hacer hincapié en la metodología de desmontaje y almacenamiento de las piezas desmontadas. Un desmontaje rápido y sin un orden de almacenamiento de piezas y tornillos, muchas veces, acarrea un montaje imposible, mientras que un desmontaje lento pero con un orden y una metodología de almacenamiento, termina en un montaje adecuado. Se recomienda que, al comienzo de los desmontajes, el alumnado tome nota en un cuaderno de todos los elementos desmontados (posición, número de tornillos, tuercas, etc.), de tal forma que, a la hora del montaje, facilite su tarea. Al finalizar la práctica, el alumnado deberá comprobar la correcta funcionalidad del equipo. Se cree oportuno realizar una visita a una empresa de alquiler, reparación y obra civil, en la que el alumnado pueda ampliar sus conocimientos sobre los diferentes equipos y aperos.

Una vez conocidos los elementos y procesos de desmontaje y montaje, deberán realizarse ejercicios de identificación de avería y su posterior reparación, bien en maquetas, bien en los propios aperos. Esta metodología se realizará en diferentes aperos.

Para finalizar el módulo, el alumnado, guiado por el profesor o la profesora, deberá realizar el acople de un apero a una máquina, para lo cual, deberá realizar un presupuesto, un esquema de acople y una interpretación de la normativa legal vigente.

Para finalizar el módulo, y como práctica final, el alumnado, con ayuda del profesor o de la profesora, deberá realizar el acople de un apero a una máquina, realizando un estudio de la normativa legal vigente. En dicho estudio se deberá reflejar la documentación técnica del fabricante del apero, un plano del montaje de la nueva instalación determinando las posibles dificultades de ejecución, y un listado de los materiales y del tiempo necesarios para la realización del montaje.

Una vez que el profesor o la profesora haya dado su visto bueno al proyecto, la alumna o el alumno realizará dicho acoplamiento con la fijación más adecuada, verificando la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros, según especificaciones técnicas, y verificando su correcto funcionamiento.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

#### ✓ Realización de soldaduras:

- Mantenimiento del orden y de la limpieza de las herramientas y zonas de trabajo utilizadas, realizando una recogida selectiva de residuos para su posterior reciclado.
- Preparación de la pieza a soldar.
- Selección del equipo de soldadura en función de la soldadura a realizar.
- Regulación del equipo de soldadura.
- Realización de soldaduras en probetas en diferentes posiciones de soldadura con electrodo.
- Realización de soldaduras en probetas en diferentes posiciones de soldadura con hilo continuo.
- Realización de soldaduras en tubería con soldadura TIG.

#### ✓ Realización de cortes:

- Selección del equipo de corte en función del corte y material a cortar.
- Puesta en marcha y regulación del equipo.
- Realización de cortes de planchas de diferentes espesores con oxiacetilénica y con corte por plasma.
- Utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

#### ✓ Identificación, desmontaje, montaje y mantenimiento de equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil:

- Interpretación de la documentación técnica de los diferentes aperos.
- Identificación de sus componentes y funcionalidad de los mismos.
- Identificación de los diferentes puntos de desgaste y posible rotura para su posible mantenimiento.
- Identificación y empleo de la herramienta y equipos de verificación y diagnóstico.
- Identificación de averías.
- Desmontaje y montaje de los componentes que conforman los diferentes aperos según la documentación técnica del fabricante.
- Ajuste de parámetros.

- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- ✓ Realización de modificaciones o nuevas instalaciones en equipos y aperos:
  - Interpretación de la legislación vigente en cuanto a la modificación y acoplamiento de equipos y aperos.
  - Localización de la documentación técnica del fabricante.
  - Realización de un presupuesto.
  - Realización de un esquema del nuevo montaje.
  - Viabilidad del diseño.
  - Modificación de instalaciones de aperos básicos.

## Módulo Profesional 7

### SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Sistemas de carga y arranque</b>
Código:	0456
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo Profesional asociado a la unidad de competencia: UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   7   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han definido las distintas magnitudes eléctricas y sus unidades asociadas.
- Se han identificado los elementos eléctricos y electrónicos por su simbología y se ha realizado su representación.
- Se han relacionado las características fundamentales de los semiconductores con su aplicación.
- Se han clasificado los diferentes tipos de componentes electrónicos básicos utilizados.
- Se han relacionado las características de los elementos pasivos utilizados con el funcionamiento del circuito.
- Se ha descrito el fenómeno de transformación y rectificación de la corriente.
- Se han descrito los procesos de generación de movimiento por efecto del electromagnetismo.
- Se han identificado los sensores y actuadores más usuales y su aplicación en vehículos.



- i) Se han identificado las aplicaciones más comunes en vehículos de conjuntos electrónicos básicos.
- j) Se han enunciado los principios básicos de electrónica digital.
- k) Se han identificado los componentes de generación y conversión de corriente de los vehículos híbridos y eléctricos.
- l) Se han utilizado los EPIs necesarios a la hora de manipular los vehículos eléctricos o híbridos.

**2. Monta circuitos eléctricos y electrónicos básicos, relacionando la función de sus elementos con la operatividad del circuito.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.
- b) Se ha interpretado la documentación técnica de equipos y aparatos de medida.
- c) Se han resuelto circuitos eléctricos de corriente continua.
- d) Se han calibrado y ajustado los aparatos de medida.
- e) Se han medido los parámetros de los circuitos determinando el conexionado del aparato.
- f) Se han determinado y seleccionado herramientas, útiles y materiales necesarios para el montaje de los circuitos.
- g) Se han realizado distintos montajes de acumuladores y se ha efectuado su carga.
- h) Se ha realizado el montaje de circuitos utilizando diferentes componentes.
- i) Se ha verificado la funcionalidad de los circuitos montados.
- j) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

**3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de carga y arranque, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las características del circuito de carga con su constitución.
- b) Se han identificado las características de los elementos que componen el circuito de carga.
- c) Se han localizado los elementos que componen los circuitos de carga en el vehículo.
- d) Se ha secuenciado el chequeo de los parámetros que se van a controlar en los sistemas de carga.
- e) Se han descrito las características y constitución del circuito de arranque.
- f) Se han interpretado las características de funcionamiento de los elementos que componen los circuitos de arranque.
- g) Se han identificado los elementos que componen el circuito de arranque en el vehículo.
- h) Se han identificado los parámetros a controlar en los sistemas de arranque.

**4. Localiza averías de los circuitos de carga y arranque, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han identificado los síntomas provocados por la avería.
- c) Se han seleccionado los equipos y aparatos de medida, eligiendo el punto de conexión adecuado.

- d) Se han comprobado o medido distintos parámetros en función de los síntomas detectados.
- e) Se han comparado los parámetros obtenidos en las mediciones con los especificados.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Se ha comprobado la ausencia de ruidos anómalos, vibraciones y deslizamientos.
- h) Se han determinado las causas que han provocado la avería.
- i) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades, en previsión de posibles dificultades.

**5. Mantiene el sistema de carga, interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo procedimientos establecidos de trabajo.
- d) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
- e) Se han reparado elementos del sistema, cuando ha sido factible su reparación.
- f) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos ajustando sus parámetros de funcionamiento.
- g) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.
- h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales en el puesto de trabajo.

**6. Mantiene el sistema de arranque del vehículo, interpretando los procedimientos establecidos por los fabricantes, y aplicando sus especificaciones técnicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se ha comprobado el estado de los elementos, determinando los que se deben reparar o sustituir.
- d) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje, y montaje de los conjuntos y elementos, estipulada en el procedimiento.
- e) Se ha procedido al montaje de elementos sustituidos y se ha realizado el ajuste de parámetros.
- f) Se ha verificado que, tras las operaciones realizadas, se restituye la funcionalidad requerida del sistema.
- g) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad personal y de protección ambiental.
- h) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

## c) Contenidos:

**1. CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación de los elementos eléctricos y electrónicos básicos.</li> <li>- Clasificación de componentes electrónicos.</li> <li>- Establecimiento de la relación entre las características de los elementos pasivos utilizados y el funcionamiento del circuito.</li> <li>- Utilización de los equipos de seguridad en la manipulación de elementos con alta tensión.</li> <li>- Identificación de los elementos eléctricos y electrónicos de los vehículos: eléctricos e híbridos, entre otros.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.</li> <li>- Generación de corriente, efectos electromagnéticos.</li> <li>- Baterías de baja y alta tensión.</li> <li>- Motores eléctricos: vehículos eléctricos e híbridos.</li> <li>- Normas de seguridad en los vehículos que incorporan alta tensión (vehículos híbridos y eléctricos).</li> <li>- Transformación y rectificación de corriente de baja tensión y de alta tensión en los vehículos híbridos y eléctricos.</li> <li>- Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos y electrónicos básicos.</li> <li>- Función de los componentes eléctricos y electrónicos: semiconductores, y acumuladores, entre otros.</li> <li>- Conectores, tipos, herramientas y útiles de unión.</li> <li>- Sensores y actuadores.</li> <li>- Funciones lógicas básicas digitales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el trabajo grupal.</li> <li>- Iniciativa en los trabajos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas.</li> </ul>

**2. MONTAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación y representación de esquemas.</li> <li>- Resolución de circuitos de corriente continua.</li> <li>- Montaje de circuitos utilizando diferentes componentes.</li> <li>- Verificación de la funcionalidad de los circuitos montados. Medición de parámetros.</li> <li>- Realización de uniones con soldadura blanda.</li> <li>- Montaje de acumuladores. Comprobación del estado de carga.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esquemas eléctricos.</li> <li>- Características de los aparatos de medida más usuales. Ajustes.</li> <li>- Aparatos de medida. Documentación.</li> <li>- Características de los circuitos.</li> <li>- Técnicas de soldadura blanda.</li> <li>- Técnicas de montaje.</li> <li>- Asociación de acumuladores eléctricos.</li> <li>- Normas de seguridad y de uso en el manejo de aparatos de medida y en el montaje de circuitos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el trabajo grupal.</li> <li>- Atención e iniciativa en los trabajos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas.</li> <li>- Compromiso en la prevención de riesgos: orden y limpieza.</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de los elementos que componen el circuito de carga en el vehículo.</li> <li>- Identificación de los parámetros a controlar en los sistemas de carga.</li> <li>- Localización de los elementos que componen el circuito de arranque en el vehículo.</li> <li>- Identificación de los parámetros a controlar en los sistemas de arranque.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuito de carga:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes.</li> <li>• Constitución y características.</li> <li>• Parámetros de funcionamiento.</li> </ul> </li> <li>- Circuito de arranque:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes.</li> <li>• Constitución y características.</li> <li>• Parámetros de funcionamiento.</li> </ul> </li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el trabajo grupal.</li> <li>- Atención e iniciativa en los trabajos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas.</li> </ul>

### 4. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DE LOS SISTEMAS DE CARGA Y ARRANQUE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Identificación de los síntomas provocados por la avería.</li> <li>- Comprobación de la ausencia de ruidos anómalos, vibraciones y deslizamientos.</li> <li>- Selección de los equipos y aparatos de medida y elección de los puntos de medición adecuados.</li> <li>- Medición de los distintos parámetros en función de los síntomas detectados.</li> <li>- Comparación de los valores obtenidos en las mediciones con los especificados.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica del vehículo.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada sistema.</li> <li>- Disfunciones típicas de los sistemas y causas a las que obedecen.</li> <li>- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados.</li> <li>- Interacciones presentadas entre distintos sistemas.</li> <li>- Métodos de lectura de la información de las unidades de gestión electrónica.</li> <li>- Normas de prevención de riesgos laborales en los procesos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboración e integración en el trabajo grupal.</li> <li>- Atención e iniciativa en los trabajos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas.</li> <li>- Compromiso en la prevención de riesgos: orden y limpieza.</li> <li>- Compromiso con la utilización de los EPI.</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CARGA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Selección de los equipos y medios necesarios.</li> <li>- Desmontaje y montaje del vehículo de los sistemas de carga según los procedimientos establecidos de trabajo.</li> <li>- Desmontaje, comprobación y montaje de los componentes del sistema de carga siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.</li> <li>- Verificación del correcto funcionamiento del circuito de carga tras las operaciones realizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica del vehículo.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje del vehículo de los sistemas de carga.</li> <li>- Procesos de desmontaje, comprobación y montaje de los componentes del circuito de carga. Procedimientos de sustitución de los elementos defectuosos.</li> <li>- Procesos de mantenimiento de los componentes electrónicos.</li> <li>- Posibles ajustes de parámetros en los sistemas de carga.</li> <li>- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de carga.</li> <li>- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Colaboración e integración en el trabajo grupal.</li> <li>- Atención e iniciativa en los trabajos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas.</li> <li>- Compromiso en la prevención de riesgos: orden y limpieza.</li> <li>- Compromiso con la utilización de las EPI.</li> </ul>

## 6. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ARRANQUE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Selección de los equipos y medios necesarios.</li> <li>- Desmontaje y montaje de los sistemas de arranque del vehículo siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.</li> <li>- Desmontaje, comprobación y montaje de los componentes del sistema de arranque del vehículo siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo. Sustitución de los elementos defectuosos.</li> <li>- Verificación del correcto funcionamiento del circuito de arranque del vehículo tras las operaciones realizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación técnica del vehículo.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje de los sistemas de arranque del vehículo.</li> <li>- Procesos de desmontaje, comprobación y montaje de los componentes del circuito de arranque del vehículo.</li> <li>- Procesos de mantenimiento y programación de los componentes</li> </ul>

	electrónicos del sistema. - Posibles ajustes de parámetros en los sistemas de arranque del vehículo. - Precauciones en el mantenimiento de los sistemas de arranque. - Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.
actitudinales	- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados. - Colaboración e integración en el trabajo grupal. - Atención e iniciativa en los trabajos. - Compromiso con los plazos establecidos para las prácticas. - Compromiso en la prevención de riesgos: orden y limpieza. - Compromiso con la utilización de las EPI.

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo de manera que el alumnado asimile correctamente los principios y las leyes fundamentales de la electricidad, utilizando, para ello, los elementos eléctricos más básicos, tales como resistencias y fuentes de alimentación. A continuación, iremos introduciendo, progresivamente, el resto de elementos eléctricos, tales como resistencias variables, condensadores, bobinas, transformadores, relés, etc., ampliamente utilizados en automoción, estudiando tanto su simbología y funcionalidad como los parámetros y las reglas que los definen.

Una vez afianzados estos conocimientos, afrontaremos, de la misma manera, el estudio de los diferentes elementos electrónicos, tales como diodos, transistores y tiristores, así como su posible utilización en el campo de la automoción (rectificadores, circuitos darlington, amplificadores...)

Finalmente, tras estudiar los principios en los que se basan, deberemos de abordar los circuitos de carga y arranque (su orden carece de importancia), de manera que analicen su constitución y funcionamiento, así como su mantenimiento y localización de averías. Para ello, deberán de dominar el procedimiento de interpretación y utilización de la documentación técnica, así como la utilización de las correspondientes máquinas de medida y diagnosis.

Es importante, también, que, inicialmente, se de a conocer a los alumnos y las alumnas las normas de seguridad y prevención, de protección ambiental y reglamentaciones que conciernen al contenido del módulo.

### 2) Aspectos metodológicos

Es importante que el aprendizaje del alumnado no se limite al conocimiento teórico de los diferentes elementos y circuitos, sino que éste sea complementado con ejemplos prácticos de su utilización en la automoción, así como con la realización de una serie de prácticas y ejercicios donde el alumnado pueda comprobar la veracidad de los principios teóricos.

Es conveniente que, a través de estas prácticas, el alumnado efectúe múltiples montajes de circuitos, así como que se realicen diversas mediciones en los mismos utilizando aparatos de medición tales como polímetros y/o osciloscopios. Para ello, se pueden utilizar módulos didácticos o programas informáticos de montaje y simulación de circuitos

eléctricos. Asimismo, estas prácticas deberán de plantearse con un criterio de dificultad creciente, para facilitar al alumnado el proceso de aprendizaje.

En el estudio de los sistemas de carga y arranque, es importante tener en cuenta que el objetivo principal debe ser que el alumnado domine los procesos de mantenimiento y de localización de averías, ya que son las tareas que tendrá que realizar, principalmente, en un taller. Para ello, se proponen actividades prácticas sobre maquetas o vehículos que simulen las averías más frecuentes y realistas, haciendo especial hincapié en la interpretación y utilización de la documentación técnica correspondiente, así como en los útiles y máquinas de diagnóstico necesarios.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Resolución de circuitos de corriente continua:
  - Aplicación de leyes y reglas de la electricidad. Magnitudes y unidades.
- ✓ Verificación de los circuitos montados. Medición de parámetros:
  - Interpretación de la documentación técnica.
  - Identificación de las características de los aparatos de medida. Ajustes si procede.
- ✓ Verificación del correcto funcionamiento de los sistemas de carga:
  - Descripción de la constitución y las características de los sistemas de carga.
  - Identificación de disfunciones típicas de los sistemas de carga.
- ✓ Verificación del correcto funcionamiento de los sistemas de arranque del vehículo:
  - Descripción de la constitución y las características de los sistemas de arranque del vehículo.
  - Identificación de disfunciones típicas de los sistemas de arranque del vehículo.

## Módulo Profesional 8

### CIRCUITOS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS Y DE CONFORTABILIDAD

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad</b>
Código:	0718
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Maquinaria
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo Profesional asociado a la unidad de competencia: UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   7   12   13   14   15   17   22   23

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza el funcionamiento de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización, y su ubicación en las máquinas.
- Se ha explicado el funcionamiento de los circuitos de alumbrado, maniobra, auxiliares y señalización, y de los conjuntos y elementos que los constituyen.
- Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.
- Se han interpretado los parámetros de funcionamiento.
- Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.



- f) Se han realizado esquemas de los circuitos utilizados en las máquinas, aplicando la simbología adecuada.
- g) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

**2. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad de la maquinaria, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la misión de los componentes de los sistemas de confortabilidad y control de temperatura del habitáculo.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura y de los elementos y conjuntos que los constituyen.
- c) Se han interpretado los esquemas eléctricos de los circuitos.
- d) Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se les ha relacionado con su ubicación en la maquinaria.
- e) Se han descrito propiedades y características de los fluidos utilizados en los sistemas de climatización.
- f) Se han identificado los parámetros de funcionamiento de los sistemas.
- g) Se ha demostrado interés en las distintas fases de aprendizaje.

**3. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas que componen los circuitos de sonido, comunicación e información de las máquinas, describiendo la ubicación y funcionalidad de los elementos que los constituyen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han localizado los componentes en la documentación técnica y se los ha relacionado con su ubicación en la máquina.
- b) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos y conjuntos que constituyen los circuitos de sonido y comunicación.
- c) Se ha explicado el funcionamiento de los sensores utilizados en las informaciones de cuadros y testigos.
- d) Se han descrito las señales eléctricas utilizadas para las informaciones de cuadros y testigos.
- e) Se han identificado los parámetros de funcionamiento.
- f) Se ha descrito la transmisión de datos por redes multiplexadas.
- g) Se han interpretado los esquemas de los circuitos, reconociendo la simbología utilizada y la funcionalidad de los elementos que los componen.
- h) Se han realizado los esquemas de instalación de los sistemas audiovisuales.
- i) Se han descrito la recarga de datos y los parámetros de funcionamiento de las unidades de gestión electrónica.

**4. Identifica averías de los sistemas eléctricos, electrónicos de alumbrado, de maniobra, auxiliares, de señalización, de sonido, de comunicación e información y de confortabilidad, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica e interpretado los planos y especificaciones de los sistemas objeto del mantenimiento.
- b) Se ha identificado, en el vehículo, el sistema o elemento que hay que comprobar.

- c) Se ha preparado y calibrado el equipo de medida siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se ha conectado el equipo, previa selección del punto de medida correcto.
- e) Se han identificado las anomalías o disfunciones, relacionado la causa con el síntoma observado.
- f) Se han obtenido los valores de las medidas, asignándoles la aproximación adecuada, según la precisión del instrumento o equipo.
- g) Se han verificado las unidades de gestión electrónica, interpretando los parámetros obtenidos.
- h) Se han explicado las causas de las averías, reproduciéndolas y siguiendo el proceso de corrección.
- i) Se han determinado los elementos que se deben sustituir o reparar.

5. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, de maniobra, auxiliares y de señalización de las máquinas, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, auxiliares y de señalización.
- d) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han sustituido y reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- f) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
- g) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- h) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.

6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de confortabilidad, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado con el sistema objeto del mantenimiento.
- b) Se han seleccionado los equipos y medios necesarios, y se ha realizado su puesta en servicio.
- c) Se ha realizado la recuperación y recarga del fluido refrigerante, verificando la estanqueidad del circuito.
- d) Se han 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.
- e) Se ha efectuado la reparación de los sistemas, sustituyendo o reparando los elementos defectuosos.
- f) Se han realizado los controles y ajustes de los parámetros, físicos y eléctricos, siguiendo especificaciones técnicas.

- g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y se efectuado la recarga de datos.
- h) Se han verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida en el sistema.
- i) Se han adoptado todas las medidas de prevención de riesgos laborales y de anticontaminación en la ejecución de las tareas.

7. Mantiene las instalaciones de los sistemas de sonido, comunicación e información de las máquinas y realiza el montaje de nuevos equipos, aplicando las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionada con el sistema objeto del mantenimiento, y se han seleccionado los equipos y medios necesarios.
- b) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas de sonido, comunicación e información.
- c) Se han sustituido elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos y electrónicos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han reparado redes de comunicación multiplexadas, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se ha interpretado la documentación técnica y la normativa legal, relacionada con la modificación o nueva instalación de equipos de sonido, comunicación, GPS y video visión, entre otros.
- f) Se han realizado los cálculos de la nueva instalación, verificando que esta es compatible con la máquina.
- g) Se ha realizado el montaje del sistema y se ha verificado su funcionamiento.
- h) Se ha realizado la recarga de parámetros y datos.
- i) Se ha verificado, tras la reparación o nueva instalación, que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.

### c) Contenidos:

1. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE ALUMBRADO, MANIOBRA, AUXILIARES Y DE SEÑALIZACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.</li> <li>- Identificación de los diferentes elementos de los circuitos auxiliares, de señalización, alumbrado y sistemas acústicos.</li> <li>- Interpretación de esquemas y su simbología.</li> <li>- Análisis de la función de cada componente en el sistema.</li> <li>- Realización de esquemas básicos de alumbrado, maniobra, auxiliares, señalización...</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: componentes, constitución y funcionamiento.</li> <li>- Esquemas eléctricos y simbología de los mismos.</li> <li>- Normas y reglas de electricidad y alumbrado.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Sistemas de regulación: manual y automática.</li> <li>- Componentes, características y funcionamiento de los circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas, entre otros.</li> <li>- Legislación vigente: normativa de alumbrado y homologación de componentes.</li> </ul>

	- Métodos de cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 2. SISTEMAS DE CONFORTABILIDAD Y CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL HABITÁCULO

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de los esquemas neumáticos y/o eléctricos.</li> <li>- Identificación de los diferentes elementos de los sistemas de confortabilidad y control de la temperatura, identificándolos mediante la documentación técnica.</li> <li>- Análisis de la función de cada componente en el sistema.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gases fluorados: Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.</li> <li>- Introducción a la refrigeración.</li> <li>- Refrigerantes: tipos y propiedades.</li> <li>- Sistemas de aire acondicionado en máquinas: tipos, constitución, características y funcionamiento de los componentes (compresores, condensadores/evaporadores, válvula de expansión, filtros deshidratadores, electro ventiladores y los dispositivos de regulación y seguridad, entre otros).</li> <li>- Climatización electrónica: diferentes sistemas, funcionamiento, constitución, métodos de medición de parámetros.</li> <li>- Misión, composición y funcionamiento de los sistemas de confortabilidad, asiento con regulación electrónica, espejos eléctricos y techos eléctricos, entre otros.</li> <li>- Sistemas de calefacción de las maquinas: misión, tipos, composición y funcionamiento.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Componentes de regulación de la temperatura: grupo climatizador, sensores, unidades de control, grupo climatizador.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 3. CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE SONIDO, COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación y localización de los componentes sobre el vehículo.</li> <li>- Interpretación de los parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Realización de esquemas básicos con componentes audiovisuales.</li> <li>- Interpretación de esquemas eléctricos y su simbología.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de sonido, comunicación y video visión de trabajo, entre otros: tipos, características y funcionamiento.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadros y elementos de información, ordenador de abordo, cuadro de instrumentos, displays de información, entre otros: tipos, características y funcionamiento.</li> <li>- Métodos de codificación de averías mediante señales eléctricas utilizadas en información: cuadros y displays.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Transmisión de datos por redes multiplexadas.</li> <li>- Métodos de recarga de datos y parámetros de funcionamiento de las unidades de gestión electrónica.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 4. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección e interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Identificación en el vehículo del sistema o elemento a comprobar.</li> <li>- Comprobación del elemento o sistema averiado.</li> <li>- Sustitución o reparación del elemento o sistema averiado.</li> <li>- Diagnóstico y reparación de averías de los sistemas de refrigeración: fallos mecánicos y eléctricos como fugas, cortes de instalación, entre otros.</li> <li>- Lectura, interpretación y manipulación de los parámetros de las unidades de control.</li> <li>- Identificación de averías y componentes a diagnosticar en los diferentes vehículos, relacionando causa-efecto.</li> <li>- Determinación de los elementos a reparar o sustituir.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntos de conexión y medida en las máquinas.</li> <li>- Técnicas de diagnóstico.</li> <li>- Control de parámetros.</li> <li>- Métodos de manejo y calibración de equipos de diagnóstico.</li> <li>- Métodos de montaje, desmontaje y manipulación de los diferentes componentes de los sistemas.</li> <li>- Métodos de diagnóstico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

#### 5. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS AUXILIARES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Realización del mantenimiento según documentación.</li> <li>- Elección de los útiles y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Desmontaje, montaje, reparación o sustitución y ajuste de</li> </ul>
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>parámetros, siguiendo la documentación técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprogramación de las unidades de control y los elementos electrónicos.</li> <li>- Verificación de la reparación o sustitución realizada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: características y funcionamiento.</li> <li>- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, limpia lavafaros y lunas térmicas, entre otros.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje.</li> <li>- Procesos de mantenimiento.</li> <li>- Métodos de reprogramación de unidades de control y elementos electrónicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

## 6. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONFORTABILIDAD Y CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL HABITÁCULO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Medición, lectura e interpretación de parámetros del circuito eléctrico.</li> <li>- Descarga y carga del circuito de aire acondicionado.</li> <li>- Selección de los útiles y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Sustitución de filtros deshumidificadores y de anti-polución, entre otros.</li> <li>- Control y ajuste de los parámetros tanto eléctricos como de temperaturas de habitáculo (temperaturas, presiones, caudales, entre otros).</li> <li>- Verificación de la reparación o sustitución realizada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos, herramientas y útiles básicos de reparación: lectura de parámetros y empleo del equipo.</li> <li>- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de los sistemas de confortabilidad.</li> <li>- Tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos: condiciones de seguridad en el manejo de estas tecnologías.</li> <li>- Procesos de desmontaje, montaje y mantenimiento de componentes de los sistemas de calefacción, aire acondicionado y climatización verificando la estanqueidad del circuito:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos de carga y recuperación del fluido refrigerante.</li> <li>• Normas de uso en equipos.</li> <li>• Verificación de parámetros.</li> </ul> </li> <li>- Instalación eléctrica del aire acondicionado.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> </ul>

- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.

## 7. MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE LOS SISTEMAS DE SONIDO, COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de la documentación técnica y esquemas eléctricos del vehículo.</li> <li>- Elección de los útiles y equipos de mantenimiento.</li> <li>- Desmontaje y montaje de un equipo de sonido básico.</li> <li>- Realización de un esquema previo del montaje de la instalación del nuevo equipo.</li> <li>- Instalación de nuevos equipos: elección de elementos y dimensionado del cableado.</li> <li>- Sustitución de los componentes según documentación técnica.</li> <li>- Puesta a punto del equipo (regulación de los parámetros).</li> <li>- Verificación de la reparación o sustitución realizada.</li> <li>- Limpieza del puesto de trabajo de las piezas, herramientas o máquinas utilizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas eléctricos de sonido, comunicación y alarmas, entre otros.</li> <li>- Circuitos de información y control: ordenador de abordaje, cuadro de instrumentos, entre otros.</li> <li>- Procesos de desmontaje y montaje de los equipos de sonido, comunicación e información.</li> <li>- Procesos de mantenimiento de los sistemas de confort.</li> <li>- Procesos de instalación de nuevos equipos.</li> <li>- Equipos de medición de sistemas audiovisuales.</li> <li>- Esquemas de montaje de equipos audiovisuales y de comunicación.</li> <li>- Normativa aplicable a las nuevas instalaciones.</li> <li>- Métodos de localización y reparación de averías en redes multiplexadas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la tecnología del sector.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.</li> <li>- Cuidado en la conservación de herramientas, útiles y máquinas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

Este módulo se puede dividir en tres grupos que es aconsejable impartir en este orden:

Circuitos eléctricos de alumbrado, maniobra, auxiliares de señalización.

Circuitos eléctricos de sonido, comunicación e información.

Sistemas de confortabilidad y control de la temperatura.

Se cree conveniente iniciar este módulo por el bloque de alumbrado. Para poder trabajar este bloque es aconsejable que el alumnado domine las leyes básicas de la electricidad y tenga el dominio de polímetros, por lo que se deberá de coordinar con el profesor o la profesora de los módulos de electricidad, para que dichos contenidos estén dados para el comienzo de este módulo.



Se comenzará con la descripción del circuito, identificando los componentes sobre el vehículo o la maqueta y su funcionamiento. Se realizarán circuitos eléctricos sencillos sobre paneles y, posteriormente, se pasará a trabajar en vehículos o maquetas realizando seguimiento de esquemas, diagnóstico de averías, analizando la causa-efecto y su reparación.

Posteriormente, se continuará explicando los equipos audiovisuales y de comunicación existentes en el mercado y definiendo los diferentes elementos que los componen, así como sus características técnicas. Una vez adquirido el conocimiento suficiente, se harán regulaciones en las maquetas (ecualizaciones, espectros de frecuencia, regulación de ganancia, etc.). Para finalizar este bloque, se recomienda realizar un sistema de audio o telefonía donde el alumno o la alumna, previamente, habrá seleccionado los elementos que cumplan los requisitos prescritos por el cliente o la clienta.

Finalizaremos aportando al alumnado una visión global de los sistemas de confortabilidad y se procederá a identificar, analizar y reparar los diferentes sistemas de aire acondicionado y climatización. Primeramente, se le aportarán unos conocimientos teóricos sobre la transmisión de calor, los diferentes sistemas que existen en el mercado y los elementos que los componen. Para ello, se utilizarán tanto textos didácticos, como videos y maquetas. A continuación, se realizarán diferentes actividades en el taller en las que el alumno o la alumna desmontará y montará componentes, analizará las presiones y temperaturas del sistema, identificará averías y realizará procesos de carga y descarga del fluido refrigerante, todo ello, siguiendo los protocolos de seguridad establecidos. Durante la impartición de esta parte, se podrán intercalar conceptos teóricos de otros sistemas de confortabilidad (asientos calefactables, espejos eléctricos, techos automáticos...)

## 2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde se intercalarán tanto conocimientos teóricos como prácticos.

Para poder captar la atención del alumnado, se promoverá su participación en el diseño de las prácticas que se planteen, es decir, el alumno o la alumna podrá diseñar algunas de las prácticas que se vayan a efectuar haciendo referencia a los elementos de seguridad y confortabilidad que sus propios vehículos puedan tener.

En lo que a las actividades prácticas se refiere, al principio del curso se definirán los criterios de evaluación que tendrán en cuenta los conocimientos, las destreza, el orden y limpieza, utilización correcta de los medios de seguridad, utilización de los manuales y tiempo de realización de las prácticas.

Se intentará fomentar el trabajo en equipo. Para ello, se diseñarán los grupos de trabajo agrupando a alumnos y alumnas con diferentes niveles de conocimiento e inquietudes.

Se comenzará por la explicación del funcionamiento general del sistema o elemento a estudiar. Posteriormente, se identificará cada elemento sobre maqueta o vehículo. A continuación, se procederá a estudiar el esquema eléctrico identificando los componentes y el funcionamiento para que, una vez explicado, se proceda a la medición de valores o señales, y finalizar con el diagnóstico y mantenimiento del sistema.

El profesorado deberá realizar el seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando registros sistemáticos de avances y dificultades en una lista de prácticas, controlando y evaluando cada una de ellas.



### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Resolución de circuitos de corriente continua:
  - Aplicación de leyes y reglas de la electricidad. Magnitudes y unidades.
  - Comprobación de los circuitos eléctricos de alumbrado, maniobra, auxiliares de señalización.
  - Interpretación de los esquemas y su simbología.
  - Realización de un esquema básico de alumbrado.
  - Elección y empleo de la herramienta y equipos de diagnosis.
  - Comprobación de los circuitos básicos de alumbrado.
  - Localización de averías simples, como cortes de cable, bombillas fundidas, fusibles, entre otros.
  
- ✓ Comprobación de los circuitos eléctricos de sonido y de confortabilidad:
  - Interpretación de los esquemas y su simbología.
  - Realización de un esquema básico de sonido.
  - Elección y empleo de herramienta y útiles para el montaje y desmontaje de equipos de sonido.
  - Comprobación de los circuitos básicos de sonido.
  - Localización de averías simples, como cortes de cable, bombillas fundidas, fusibles, entre otros.
  
- ✓ Realización de la recuperación, carga y descarga de gases fluorados.
  - Definición de la secuencia de trabajo.
  - Identificación de los diferentes componentes.
  - Interpretación de esquemas eléctricos y su simbología.
  - Verificación del correcto funcionamiento del sistema (temperaturas, presiones, ausencia de fugas).
  - Realización de operaciones de recuperación y carga del fluido refrigerante incorporando aditivos (aceites y colorantes).

## Módulo Profesional 9 MECANIZADO BÁSICO

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Mecanizado básico</b>
Código:	0260
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	66 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil
Objetivos generales:	2   3   4   15   17   22   23

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibuja croquis de piezas, interpretando la simbología específica y aplicando los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- Se han representado a mano alzada vistas de piezas.
- Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles del croquis, determinando la información contenida en éste.
- Se ha utilizado la simbología específica de los elementos.
- Se han reflejado las cotas.
- Se han aplicado las especificaciones dimensionales y escalas en la realización del croquis.
- Se ha realizado el croquis con orden y limpieza.
- Se ha verificado que las medidas del croquis corresponden con las obtenidas en el proceso de medición de piezas, elementos o transformaciones a realizar.

2. Traza piezas para su posterior mecanizado, relacionando las especificaciones de croquis y planos con la precisión de los equipos de medida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos equipos de medida (calibre, palmer, comparadores, transportadores, goniómetros) y se ha realizado el calado y puesta a cero de los mismos en los casos necesarios.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los distintos equipos de medida, relacionándolos con las medidas a efectuar.
- c) Se han descrito los sistemas de medición métrico y anglosajón, y se han interpretado los conceptos de nonio y apreciación.
- d) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para efectuar la medición y el trazado.
- e) Se han realizado cálculos de conversión de medidas entre el sistema métrico decimal y anglosajón.
- f) Se han realizado medidas interiores, exteriores y de profundidad con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- g) Se han seleccionado los útiles necesarios para realizar el trazado de las piezas y se ha efectuado su preparación.
- h) Se ha ejecutado el trazado de forma adecuada y precisa para la realización de la pieza.
- i) Se ha verificado que las medidas del trazado corresponden con las dadas en croquis y planos.

### 3. Mecaniza piezas manualmente, relacionando las técnicas de medición con los márgenes de tolerancia de las medidas dadas en croquis y planos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado las características de los materiales metálicos más usados en el automóvil, como fundición, aceros, y aleaciones de aluminio, entre otros.
- b) Se han identificado las herramientas necesarias para el mecanizado.
- c) Se han clasificado los distintos tipos de limas atendiendo a su picado y a su forma, teniendo en cuenta el trabajo que van a realizar.
- d) Se han seleccionado las hojas de sierra teniendo en cuenta el material a cortar.
- e) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- f) Se han relacionado las distintas herramientas de corte con desprendimiento de viruta con los materiales, acabados y formas deseadas.
- g) Se han estudiado e interpretado adecuadamente los croquis y planos para ejecutar la pieza.
- h) Se han dado las dimensiones y forma estipulada a la pieza, aplicando las técnicas correspondientes (limado, corte, entre otras).
- i) Se ha efectuado el corte de chapa con tijeras, seleccionando éstas en función de los cortes.
- j) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

### 4. Rosca piezas exterior e interiormente, ejecutando los cálculos y las operaciones necesarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de taladrado y los parámetros a ajustar en las máquinas según el material que se ha de taladrar.
- b) Se ha calculado la velocidad de la broca en función del material que se ha de taladrar y del diámetro del taladro.
- c) Se ha calculado el diámetro del taladro para efectuar roscados interiores de piezas.
- d) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento de las máquinas taladradoras.



- e) Se han ejecutado los taladros en los sitios estipulados y se ha efectuado la lubricación adecuada.
- f) Se ha efectuado el avellanado teniendo en cuenta el taladro y el elemento a embutir en él.
- g) Se ha seleccionado la varilla teniendo en cuenta los cálculos efectuados para la realización del tornillo.
- h) Se ha seguido la secuencia correcta en las operaciones de roscado interior y exterior, y se ha efectuado la lubricación correspondiente.
- i) Se ha verificado que las dimensiones de los elementos roscados, así como su paso son las estipuladas.
- j) Se han respetado los criterios de seguridad y de medio ambiente.

5. Realiza uniones de elementos metálicos mediante soldadura blanda, describiendo las técnicas utilizadas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características y propiedades de la soldadura blanda.
- b) Se ha realizado la preparación de la zona de unión y se han eliminado los residuos existentes.
- c) Se ha seleccionado el material de aportación en función del material base y la unión que es preciso efectuar.
- d) Se han seleccionado y preparado los desoxidantes adecuados a la unión que se pretende efectuar.
- e) Se han seleccionado los medios de soldeo según la soldadura que se desea efectuar.
- f) Se ha efectuado el encendido de soldadores y lamparillas respetando los criterios de seguridad.
- g) Se ha efectuado la unión y el rellenado de elementos, comprobando que reúne las características de resistencia y homogeneidad requeridas.

### c) Contenidos:

1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y CROQUIZACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretación de planos y croquis.</li><li>- Representación gráfica de las vistas de las piezas.</li><li>- Croquización para la realización de piezas en el taller.</li><li>- Interpretación de esquemas.</li></ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dibujo técnico básico: vistas, secciones y acotación.</li><li>- Simbología y normalización.</li><li>- Técnicas de croquización y normalización de planos.</li></ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pulcritud y adecuación del dibujo a su aplicación.</li><li>- Compromiso con los plazos establecidos.</li></ul>

## 2. TRAZADO DE PIEZAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del puesto de trabajo.</li> <li>- Interpretación del plano o croquis.</li> <li>- Selección de las herramientas a utilizar.</li> <li>- Ejecución del trazado de piezas.</li> <li>- Verificación del trazado realizado sobre pieza.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de metrología: sistemas de medidas (métrico y anglosajón), magnitudes, unidades y conversión de medidas.</li> <li>- Equipos de medida: pie de rey, micrómetro, comparadores, goniómetro, etc.</li> <li>- Objeto del trazado, fases y procesos.</li> <li>- Útiles y herramientas de trazado.</li> <li>- Métodos de trazado y marcado en la elaboración de piezas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de útiles y herramientas.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos.</li> </ul>

## 3. MECANIZADO DE PIEZAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de fases y secuencia de trabajo.</li> <li>- Interpretación de planos.</li> <li>- Preparación de la máquina, utillajes y herramientas.</li> <li>- Cálculo y regulación de los parámetros de corte.</li> <li>- Realización de las distintas operaciones de mecanizado: limado, aserrado.</li> <li>- Medición de la pieza mecanizada.</li> <li>- Limpieza de máquinas, utillajes y herramientas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio, etc.)</li> <li>- Limado: tipos de limas y su utilización en función de su forma, tamaño, picado y grado de corte.</li> <li>- Técnicas de limado.</li> <li>- Operaciones de corte con sierra de mano: tipos de sierras y características de las hojas.</li> <li>- Mecanizado en torno y fresadora.</li> <li>- Corte de chapa con tijera: tipos de tijeras, proceso de corte.</li> <li>- Normas de seguridad y medio ambiente.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de los aparatos de medida y verificación.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos.</li> </ul>

## 4. ROSCADO DE PIEZAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de útiles y herramientas para el taladrado y roscado.</li> <li>- Ejecución de tareas según secuencia establecida.</li> <li>- Afilado de brocas.</li> <li>- Realización del taladrado.</li> </ul>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización del avellanado.</li> <li>- Realización del roscado.</li> <li>- Medición y verificación de la rosca.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros a tener en cuenta en función del material a taladrar.</li> <li>- Brocas: tipos, partes que la componen y método de afilado.</li> <li>- Proceso de taladrado.</li> <li>- El avellanado: técnicas de avellanado.</li> <li>- Clases de tornillos y tuercas.</li> <li>- Tipos de roscas, características y campo de utilización, normalización y representación de roscas.</li> <li>- Máquinas de taladrar: características, funcionamiento, medidas de seguridad.</li> <li>- Geometría de la rosca: partes y cálculos para la ejecución de roscas exteriores e interiores.</li> <li>- Técnicas de roscado de distintos materiales.</li> <li>- Procesos de roscado.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de útiles y herramientas utilizados.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos.</li> </ul>

## 5. UNIONES DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE SOLDADURA BLANDA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de productos y herramientas para realizar la unión.</li> <li>- Preparación de la zona de unión.</li> <li>- Ejecución de tareas según el proceso establecido.</li> <li>- Verificación de la unión.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldadura blanda: propiedades y campo de utilización.</li> <li>- El estañado.</li> <li>- Equipos de soldar, soldadores, lamparillas y materiales de aportación.</li> <li>- Métodos de preparación del metal base.</li> <li>- Procesos de ejecución de soldaduras blandas.</li> <li>- Técnicas de aplicación en distintos materiales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidado en la conservación de útiles y herramientas.</li> <li>- Precisión a la hora de realizar las operaciones.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

#### 1) Secuenciación

Se inicia este módulo con la enseñanza del dibujo técnico o de la representación gráfica de planos, puesto que es indispensable saber interpretar correctamente un croquis o plano para poder fabricar una pieza.

Una vez que el alumnado sea capaz de visualizar la pieza, deberá trazarla o dibujarla sobre el material inicial, y, para ello, es indispensable, por una lado, la técnica de trazado de piezas y, por otro lado, conocimientos de metrología. Esto quiere decir que debe ser

capaz de medir y marcar sobre la pieza cualquier medida, sea del sistema internacional o sea del sistema anglosajón, y hacer la conversión entre ambos, si fuera necesario.

A continuación, deberá comenzar la mecanización de la pieza, pero, antes de iniciar cualquier operación de preparación de máquinas o ejecución de cualquier proceso de mecanizado, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados a la preparación o a la máquina a utilizar.

Posteriormente, se procederá, siguiendo la secuencia o proceso de trabajo, a mecanizar la pieza: limado, aserrado, taladrado, avellanado, roscado.

Para realizar estas operaciones, el alumnado deberá conocer el material de la pieza, el modo adecuado de la utilización de la herramienta, y los parámetros de funcionamiento (velocidad de giro, avance, etc.) de la máquina.

Una vez mecanizada, habrá que proceder a verificar las dimensiones de la pieza conforme a las normas de verificación y control, y utilizando los instrumentos según los procedimientos establecidos. El alumno o la alumna deberá juzgar si es posible corregir las dimensiones obtenidas, procediendo en cada caso de una manera u otra.

Al finalizar cada clase, se procederá al tratamiento de los residuos y al mantenimiento y ajuste de las máquinas, así como a la limpieza de las distintas herramientas y del taller.

Las operaciones básicas se repiten en las piezas siguientes, pero se irán introduciendo variables que dificultan la ejecución de las mismas, incorporando diferentes materiales, útiles de amarre, herramientas, piezas más complejas, etc., hasta alcanzar el nivel competencial requerido, tanto en la programación como en la preparación y ejecución del mecanizado.

## 2) Aspectos metodológicos

Este módulo tiene, inicialmente, una gran carga teórica, puesto que poco se puede hacer en el taller, en cuestiones de mecanizado, si no se conocen aspectos básicos como la croquización, la metrología o el cálculo de parámetros de mecanizado. Por ello, se empieza por la croquización y el mecanizado de piezas muy sencillas y, a continuación, se van añadiendo dificultades paulatinamente. Paralelamente, se va cogiendo destreza en la medición, primeramente, con instrumentos sencillos y, posteriormente, con útiles más complejos. De este modo, seleccionando las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad, se favorece la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.

Se recomienda hacer un tratamiento transversal de la prevención de riesgos laborales, de manera que las actividades de aprendizaje correspondientes tengan presencia en las unidades didácticas en que se considere apropiado.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

✓ Preparación y montaje de la pieza:

- Identificación de las superficies de referencia.
- Montaje de la pieza centrada y alineada en el banco de trabajo utilizando útiles necesarios.
- Comprobación del amarre.



- ✓ Montaje de la herramienta:
  - Selección de la herramienta y útiles de mecanizado.
  - Amarre de la herramienta.
  
- ✓ Preparación de la máquina:
  - Identificación de posibles riesgos antes de ejecutar el mecanizado.
  - Realización de las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza...)
  - Regulación de los parámetros de corte.
  - Regulación de los mecanismos (levas, topes, finales de carrera...)
  
- ✓ Ejecución de operaciones de mecanizado :
  - Determinación de las fases y la secuencia de operaciones de mecanizado.
  - Realización de operaciones de trazado, limado y escuadrado.
  - Realización de operaciones de taladrado de orificios pasantes, ciegos, cónicos. Escariado. Avellanado.
  - Realización de operaciones de roscado exterior e interior.
  
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
  - Limpieza de la máquina.
  - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material, de las herramientas y del equipo empleados.
  
- ✓ Prevención de riesgos laborales:
  - Identificación de riesgos.
  - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
  
- ✓ Clasificados y recogida selectiva de residuos (taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.



## Módulo Profesional 10

### INGLÉS TÉCNICO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Inglés Técnico</b>
Código:	E-100
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	33 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Transversal
Objetivos generales:	Asociado a las Competencias Clave del Marco Europeo de las Cualificaciones

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- Se ha solicitado la reformulación del discurso, o parte del mismo, cuando se ha considerado necesario.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento), así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- d) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- f) Se han obtenido las ideas principales de los textos.
- g) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- h) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo, los hábitos y las costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y los usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y las normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y las normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

### c) Contenidos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.</li> <li>- Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales.</li> <li>- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros.</li> <li>- Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente.</li> <li>- Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología específica del sector.</li> <li>- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, oraciones de relativo, estilo</li> </ul>

	<p>indirecto y otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional.</li> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera.</li> <li>- Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.</li> </ul>

## 2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.</li> <li>- Elaboración de textos propios sencillos profesionales del sector y cotidianos.</li> <li>- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante, para una utilización adecuada de los mismos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología específica del sector.</li> <li>- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web.</li> <li>- Fórmulas protocolarias en escritos profesionales.</li> <li>- Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura.</li> <li>- Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al Ciclo formativo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades, y su forma de pensar.</li> <li>- Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.</li> </ul>

## 3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación.</li> <li>- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio-profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.</li> <li>- Respeto para con otros usos y maneras de pensar.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza, dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas —comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita— es el objetivo a conseguir.

El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes, junto con el registro de lengua, las normas o los protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez, sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones más comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo, para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta, también, la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes.

## 2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

A pesar de tratarse de ciclos medios, se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales así lo exigen.

En clase se utiliza, siempre, la lengua inglesa y se anima, constantemente, al alumnado a utilizarla, aunque su expresión no sea correcta. El enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor o a la receptora.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Asimismo, se utilizarán las grabaciones de audio y vídeo, para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores les ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona, dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o mediante invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas, que provienen del entorno profesional y cuentan con una experiencia laboral, expliquen a los futuros o futuras profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método / libro de texto con el material audiovisual que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes de audio y vídeos de que disponga el centro, siempre, centrados en situaciones profesionales. Asimismo, se trabajará con material auténtico (cartas, facturas, guías, folletos...), y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes. Por ello, hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje, ya que no lo estarán, tampoco, en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos, practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicios ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.



- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente o de una clienta, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación y explicación de una factura / nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones, en clase, de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión, para su análisis posterior.

## Módulo Profesional 11

### FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación y Orientación Laboral</b>
Código:	0719
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	105 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	11   12   15

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.

- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

**3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y los efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

**4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o una trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y de empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.



5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o de la trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales relacionados con el perfil profesional del título.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o de la titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia, donde existan víctimas de diversa gravedad.

- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente, ante distintos tipos de daños, y la composición y el uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

**c) Contenidos básicos:**

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de los intereses, las aptitudes y las motivaciones personales para la carrera profesional.</li> <li>- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título.</li> <li>- Definición y análisis del sector profesional del título.</li> <li>- Planificación de la propia carrera:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.</li> <li>▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.</li> </ul> </li> <li>- Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.</li> <li>- Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.</li> <li>- El proceso de toma de decisiones.</li> <li>- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.</li> <li>- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o de la titulada.</li> <li>- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.</li> <li>- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.</li> <li>- Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral.</li> <li>- Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.</li> </ul>

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de una organización como equipo de personas.</li> <li>- Análisis de estructuras organizativas.</li> <li>- Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo.</li> <li>- Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.</li> <li>- Análisis de los distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida.</li> <li>- Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios.</li> <li>- Análisis de la formación de los equipos de trabajo.</li> </ul>

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.</li> <li>- Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan.</li> <li>- Análisis de la formación de los equipos de trabajo.</li> <li>- La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos.</li> <li>- Características de un equipo de trabajo eficaz.</li> <li>- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.</li> <li>- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales.</li> <li>- Valoración de las ventajas y los inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.</li> <li>- Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo.</li> <li>- Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo.</li> <li>- Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.</li> </ul>

### 3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía.</li> <li>- Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET.</li> <li>- Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales.</li> <li>- Interpretación de la nómina.</li> <li>- Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo.</li> <li>- El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o de la empresaria, medidas generales de empleo.</li> <li>- Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial.</li> <li>- La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).</li> <li>- El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales.</li> <li>- Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF.</li> <li>- Modificación, suspensión y extinción del contrato.</li> <li>- Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal.</li> <li>- El convenio colectivo. Negociación colectiva.</li> <li>- Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de necesidad de la regulación laboral.</li> <li>- Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales.</li> <li>- Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos.</li> <li>- Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social.</li> <li>- Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras.</li> <li>- Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.</li> <li>- Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia.</li> <li>- Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.</li> <li>- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.</li> <li>- Rechazo hacia las conductas fraudulentas, tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.</li> </ul>

#### 5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.</li> <li>- Análisis de factores de riesgo.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.</li> <li>- Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa.</li> <li>- Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.</li> <li>- Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de "riesgo profesional".</li> <li>- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</li> <li>- Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.</li> <li>- Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad</li> </ul>

	<p>preventiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la relación entre trabajo y salud.</li> <li>- Interés en la adopción de medidas de prevención.</li> <li>- Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención.</li> <li>- Análisis de la norma básica de PRL.</li> <li>- Análisis de la estructura institucional en materia PRL.</li> <li>- Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo.</li> <li>- Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas.</li> <li>- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud, y sus diferentes roles.</li> <li>- Gestión de la prevención en la empresa.</li> <li>- Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (técnico básico o técnica básica en PRL).</li> <li>- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Planificación de la prevención en la empresa.</li> <li>- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la importancia y necesidad de la PRL.</li> <li>- Valoración de su posición como agente de PRL y SL.</li> <li>- Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas.</li> <li>- Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.</li> </ul>

## 7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de diversas técnicas de prevención individual.</li> <li>- Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección.</li> <li>- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.</li> <li>- Análisis de situaciones de emergencia.</li> <li>- Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia.</li> <li>- Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.</li> <li>- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.</li> <li>- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.</li> <li>- Tipos de señalización.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la previsión de emergencias.</li> <li>- Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud.</li> <li>- Participación activa en las actividades propuestas.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

#### a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto, se desarrollarán los contenidos referentes a:

- proyecto y objetivo profesional.
- oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

#### b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

#### c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.

- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar, nuevamente, el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

## 2) Aspectos metodológicos

En principio, parece apropiado que el profesor o la profesora realice una presentación y un desarrollo de los contenidos del módulo, siempre, teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase, se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan, se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado-profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas, etc., para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo, parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc.), para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales, parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo, etc., para lo cual, sería necesaria la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios... Se ha de tener presente que, tras la superación del módulo, el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas, como el trabajo en equipo y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP-PBL).

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico, simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación) y selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
  - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
  - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
  - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
  - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
  - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
  - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
  - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
  - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
  - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
  - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes:
  - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
  - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
  - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
  - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
  - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.



## Módulo Profesional 12

### EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Empresa e Iniciativa Emprendedora</b>
Código:	0720
Ciclo formativo:	Electromecánica de Vehículos Automóviles
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de Vehículos
Duración:	63 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	13   14   15

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- 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.
- Se ha analizado el concepto de “cultura emprendedora” y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa de electromecánica de maquinaria.
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de mantenimiento de vehículos en el área de electromecánica de maquinaria.
- Se ha analizado el concepto de “riesgo” como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de “empresario” o “empresaria” y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.
- Se ha definido una determinada idea de negocio en el ámbito de electromecánica de maquinaria, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

**2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de “sistema” aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con proveedores o proveedoras, y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de electromecánica de maquinaria.
- e) Se han analizado los conceptos de “cultura empresarial” e “imagen corporativa”, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de electromecánica de maquinaria y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas de electromecánica de maquinaria, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de electromecánica de maquinaria.

**3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la electromecánica de maquinaria en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

**4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales, y cumplimentando la documentación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial, en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la electromecánica de maquinaria.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de electromecánica de maquinaria, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

### c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.)</li> <li>- Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación.</li> <li>- Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación y desarrollo económico en el sector.</li> <li>- La cultura emprendedora como necesidad social.</li> <li>- Concepto de “empresario” o “empresaria”.</li> <li>- La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector.</li> <li>- La actuación de los emprendedores como empresarios o empresarias.</li> <li>- La colaboración entre emprendedores o emprendedoras.</li> <li>- Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.</li> <li>- La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional.</li> <li>- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje.</li> <li>- Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.</li> </ul>

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial.</li> <li>- Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet.</li> <li>- Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar.</li> <li>- Análisis de una empresa tipo de la familia profesional.</li> <li>- Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.</li> <li>- Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado.</li> <li>- Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible).</li> <li>- La conciliación de la vida laboral y familiar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.</li> <li>- Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa.</li> <li>- Respeto por la igualdad de género.</li> <li>- Valoración de la ética empresarial.</li> </ul>

### 3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento del plan de <i>marketing</i>: política de comunicación, política de precios y logística de distribución.</li> <li>- Elaboración del plan de producción.</li> <li>- Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector.</li> <li>- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa.</li> <li>- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de “empresa”. Tipos de empresa.</li> <li>- Elementos y áreas esenciales de una empresa.</li> <li>- La fiscalidad en las empresas.</li> <li>- Trámites administrativos para la constitución de una empresa (Hacienda, Seguridad Social, entre otros).</li> <li>- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional.</li> <li>- La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto.</li> <li>- Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.</li> </ul>

### 4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance.</li> <li>- Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.</li> <li>- Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de contabilidad y nociones básicas.</li> <li>- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.</li> <li>- Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas.</li> <li>- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la organización y del orden, en relación con la documentación administrativa generada.</li> <li>- Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

### 1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora, tanto como trabajador o trabajadora por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente, se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente, se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno, desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de *marketing*, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente, se le proporcionarán al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

### 2) Aspectos metodológicos

En este módulo, la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador o facilitadora, según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o la profesora introducirá los conocimientos necesarios, por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase, incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
  - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
  - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.

- Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
  - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
  - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o la emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
- Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
  - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
  - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
  - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
  - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
  - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
- Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
  - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible, mediante tramitación real).
  - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
  - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
  - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
- Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
  - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
  - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

## Módulo Profesional 13

### FORMACION EN CENTROS DE TRABAJO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación en Centros de Trabajo</b>
Código:	0721
Ciclo formativo:	Electromecánica de Maquinaria
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Transporte y Mantenimiento de vehículos
Duración:	380 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mantenimiento de Vehículos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP) Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12   13   14   15

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los servicios que presta.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores o proveedoras, clientela, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo a las características del puesto de trabajo y a los procedimientos establecidos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad, responsabilidad, entre otras), necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico, del buen hacer del o de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y se han aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los o las miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevista que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido, responsablemente, en la aplicación de las normas y los procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Realiza el mantenimiento de motores y de sus sistemas auxiliares, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación, eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.



- c) Se han consultado las unidades de autodiagnóstico del motor y sus sistemas, para determinar la avería, interpretando adecuadamente la información suministrada.
- d) Se ha diagnosticado la avería, estableciendo sus causas según un proceso razonado de causa-efecto.
- e) Se ha efectuado el desmontaje y montaje del motor, según procedimiento.
- f) Se han desmontado y montado los elementos del motor realizando las sustituciones o reparaciones necesarias, y se han aplicado los parámetros estipulados.
- g) Se han realizado operaciones de mantenimiento, en los sistemas auxiliares del motor, siguiendo procedimientos definidos por los fabricantes.
- h) Se ha realizado el ajuste de parámetros del motor y de sus sistemas auxiliares para lograr su correcto funcionamiento.
- i) Se ha verificado que el motor reparado no tiene vibraciones, ruidos anómalos, ni pérdidas de fluidos.
- j) Se han realizado las pruebas necesarias del motor reparado y de sus sistemas auxiliares, evaluando los resultados obtenidos y comparándolos con los datos en especificaciones técnicas.

**4. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos, electrónicos y de confortabilidad de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado documentación técnica, equipos, herramientas y medios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación, eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, interpretando la información suministrada, y se ha borrado la memoria de históricos.
- d) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados según procedimientos de trabajo.
- e) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los elementos y sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.
- f) Se ha verificado que el diagnóstico y la reparación no han provocado otras averías o daños.
- g) Se ha realizado el mantenimiento cumpliendo las especificaciones de seguridad y de protección ambiental.

**5. Realiza el mantenimiento de los sistemas de fuerza y detención de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida adecuado y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas para determinar la avería.
- d) Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados para realizar las sustituciones o reparaciones necesarias, según procedimientos de trabajo.

- f) Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

6. Realiza el mantenimiento de los sistemas de guiado y suspensión de la maquinaria, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación, eligiendo el punto de medida y cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas y se ha borrado la memoria de históricos.
- d) Se han comprobado las vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados.
- f) Se ha realizado la recarga de fluidos y la sustitución de filtros, verificando que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

7. Realiza el mantenimiento de los sistemas de accionamiento y de los equipos y aperos, efectuando los diagnósticos que permitan identificar los elementos que hay que ajustar, reparar o sustituir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el mantenimiento.
- b) Se han conectado los aparatos de comprobación eligiendo el punto de medida, cumpliendo las normas de uso de los equipos.
- c) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas.
- d) Se ha comprobado la ausencia de vibraciones, ruidos, rozamientos y pérdidas de fluidos.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos afectados.
- f) Se ha realizado la recarga de los fluidos y se ha verificado que no existen fugas o pérdidas.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para restituir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema reparado y se ha comprobado que no se han provocado otras averías o desperfectos.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

8. Monta nuevos equipos y aperos realizando las modificaciones necesarias, cumpliendo especificaciones técnicas, normativa legal y satisfaciendo las peticiones de la clientela.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la documentación técnica y la normativa legal, equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para efectuar el montaje.
- b) Se han interpretado el croquis y los planos de montaje, determinando las piezas que es necesario sustituir y montar.
- c) Se han desmontado y montando los elementos necesarios para realizar el nuevo montaje.
- d) Se ha realizado el montaje e instalación del nuevo equipo o apero siguiendo especificaciones.
- e) Se ha realizado la fijación adecuada para conseguir la ausencia de vibraciones, ruidos y deterioros.
- f) Se ha realizado la recarga de los fluidos necesarios y se ha verificado la estanqueidad del circuito.
- g) Se han realizado los ajustes de los parámetros de los sistemas, para conseguir la funcionalidad prescrita.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o el nuevo montaje de equipos y aperos.
- i) Se ha comprobado que el nuevo equipo no interfiere en la funcionalidad de la máquina.

### c) Situaciones de aprendizaje en el puesto de trabajo:

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo:

- ✓ Análisis y cálculo de la modificación o nueva instalación que hay que llevar a cabo en los sistemas eléctricos auxiliares del vehículo, seleccionando los materiales, componentes y elementos necesarios para realizarla.
- ✓ Identificación de las averías (causas y efectos), de los sistemas de alumbrado, maniobra, control y señalización de un vehículo, analizando el funcionamiento de éstos y empleando las técnicas de diagnóstico, equipos y medios adecuados.
- ✓ Realización de las operaciones de mantenimiento de los sistemas eléctricos de alumbrado, maniobra, control y señalización, operando diestramente con medios, equipos, herramientas y utillaje específicos.
- ✓ Sustitución y/o reparación de los elementos o equipos, que integran el sistema de climatización, operando diestramente, con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específicos.
- ✓ Identificación de averías en sistemas auxiliares de seguridad y confortabilidad, analizando sus características técnicas, para realizar sustituciones de elementos.
- ✓ Identificación de las averías de los sistemas de dirección y suspensión, analizando el funcionamiento de éstos, empleando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico necesarias para reparar y/o sustituir los elementos estropeados.



- ✓ Realización de operaciones de mantenimiento de los sistemas de dirección y suspensión, operando diestramente con los materiales, equipos, herramientas y utillaje específicos.
- ✓ Identificación de las averías (causas y efectos), de los sistemas de transmisión y frenado, analizando el funcionamiento de éstos, empleando equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuados.
- ✓ Realización de operaciones de mantenimiento de los sistemas de transmisión y frenado, operando diestramente equipos, herramientas y utillaje específicos.
- ✓ Desmontaje, reparación y montaje de los conjuntos o subconjuntos mecánicos del motor, consiguiendo sus prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- ✓ Desmontaje, reparación y montaje de los sistemas de lubricación y refrigeración, consiguiendo las prestaciones de funcionamiento con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- ✓ Verificación y control del funcionamiento del motor y sus sistemas de lubricación y refrigeración, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.
- ✓ Desmontaje, reparación y montaje del sistema de alimentación y sobrealimentación en los motores de gasolina y diésel, ajustando los parámetros para obtener las prestaciones de funcionamiento a cualquier régimen del motor, con la calidad requerida y en condiciones de seguridad.
- ✓ Verificación y control del funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor, diagnosticando las averías e identificando las causas que las provocan, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, en condiciones de seguridad.
- ✓ Montaje, modificación o realización de nuevas instalaciones de circuitos eléctricos auxiliares.
- ✓ Localización de averías en las redes de comunicación de datos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

## 4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

### 4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 30 ALUMNOS/ALUMNAS	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 20 ALUMNOS/ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Taller de fuerza, detención, suspensión y guiado	200	130
Taller de equipos y aperos	150	100
Taller de motores con laboratorio	210	150
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica	90	60
Taller de mecanizado	150	90

### 4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador con DVD e Internet.</li> <li>- Cañón de proyección.</li> <li>- Retroproyector con mesa.</li> <li>- Vídeo.</li> <li>- Reproductor grabador DVD.</li> <li>- Pantalla.</li> <li>- Biblioteca técnica e informática de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.</li> </ul>
Taller de fuerza, detención, suspensión y guiado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresor e instalación neumática.</li> <li>- Máquina de lavado a presión.</li> <li>- Máquina de engrase neumática.</li> <li>- Equipo de herramientas específicas.</li> <li>- Llaves específicas de hidráulica.</li> <li>- Bancos de trabajo con tornillos para banco.</li> <li>- Equipo de extractores universales y específicos.</li> <li>- Electro-esmeriladora.</li> <li>- Grúa taller para 2.500 Kg.</li> <li>- Mesa hidráulica para 2.500Kg.</li> <li>- Puente grúa.</li> <li>- Equipo de purga con sistema de frenos hidráulicos.</li> <li>- Gatos hidráulicos de carretilla para 5.000 Kg.</li> <li>- Pantógrafo de direcciones.</li> <li>- Prensa hidráulica.</li> <li>- Gato de foso.</li> <li>- Lavadora de piezas por inmersión.</li> <li>- Traviesa sujeta-motores.</li> <li>- Panel simulador de control de tracción de maquinaria.</li> <li>- Panel simulador de frenos ABS en maquinaria.</li> <li>- Panel simulador de transmisiones automáticas.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobador de presiones hidráulicas.</li> <li>- Soporte hidráulico para ruedas.</li> <li>- Equipo de desmontaje de neumáticos.</li> <li>- Desmontador de neumáticos.</li> <li>- Llave dinamométrica hasta 35 Kgf.</li> <li>- Pistolas neumáticas 1/2", "3/4".</li> <li>- Juego de llaves de impacto 1/2", 3/4".</li> <li>- Equipo de diagnóstico.</li> <li>- Maqueta de frenos neumáticos.</li> <li>- Maqueta de suspensiones neumáticas.</li> </ul>
Taller de equipos y aperos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tester de hidráulicos.</li> <li>- Equipo de soldadura eléctrica (inverter) con accesorio TIG.</li> <li>- Equipo de soldadura MIG/MAG.</li> <li>- Máquina de corte por plasma.</li> <li>- Soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Maletín de oxicorte y sopletes.</li> <li>- Pantallas y material de seguridad para soldadura.</li> <li>- Equipo de extracción de humos.</li> <li>- Amoladoras eléctricas.</li> <li>- Lijadoras.</li> </ul>
Laboratorio de electricidad y neumohidráulica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos de trabajo y tornillos para bancos.</li> <li>- Prensa de sobremesa.</li> <li>- Equipo de extractores específico para electricidad.</li> <li>- Banco de prueba eléctrico.</li> <li>- Osciloscopio digital.</li> <li>- Generador de funciones.</li> <li>- Fuentes de alimentación variable.</li> <li>- Entrenador de videocámara.</li> <li>- Equipos didácticos de electricidad y electrónica.</li> <li>- Voltímetro-amperímetro con reóstato.</li> <li>- Pinza inductiva para intensidad en corriente continua.</li> <li>- Comprobador-alineador de faros.</li> <li>- Cargador-arrancador de baterías.</li> <li>- Comprobador de baterías.</li> <li>- Maquetas de neumática básica y proporcional.</li> <li>- Maquetas de hidráulica básica y proporcional.</li> <li>- Maqueta de instalación eléctrica del vehículo.</li> <li>- Panel simulador de luces y circuitos eléctricos auxiliares.</li> <li>- Maqueta de faros de xenón.</li> <li>- Panel simulador del sistema de cierre centralizado con alarma.</li> <li>- Maqueta de simulador de circuitos de multiplexado (CAN, VAN y otros).</li> <li>- Estación de carga y reciclado de A.A.</li> <li>- Equipo de verificación de fugas A.A.</li> <li>- Maqueta de climatización regulada.</li> <li>- Panel simulador de sonido, telefonía, navegador y GPS.</li> <li>- Entrenadores de neumática/hidráulica con componentes.</li> </ul>
Taller de motores con laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caballetes de sujeción de motores.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Mármol de trazar.</li> <li>- Carro de herramientas electromecánico.</li> <li>- Equipo de herramientas de petrología.</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de maquetas de motor explosión.</li> <li>- Equipo de maquetas de motor diésel.</li> <li>- Paneles simuladores de distintos sistemas y circuitos.</li> <li>- Comprobador de inyectores de motor diésel.</li> <li>- Equipo de verificación y limpieza de inyectores de gasolina.</li> <li>- Analizador de motores de gasolina y diésel.</li> <li>- Analizador de 4 gases y opacímetro.</li> <li>- Osciloscopio digital específico de automoción.</li> <li>- Polímetros digitales de automoción.</li> <li>- Bomba manual de presión-depresión (mitivac).</li> <li>- Equipo de diagnosis del sistema de alimentación de gasolina (manómetro).</li> <li>- Aspirador-recogedor de aceite.</li> <li>- Endoscopio.</li> <li>- Arrancadores electrónicos.</li> <li>- Estación de diagnosis del sistema de refrigeración.</li> <li>- Equipo de extracción de gases.</li> <li>- Instalación neumática.</li> <li>- Juego de llaves dinamométricas.</li> <li>- Equipo y útiles de metrología.</li> <li>- Extractores de camisas.</li> <li>- Juego de manómetros de presiones hidráulicas.</li> <li>- Comprobador de compresión.</li> <li>- Panel simulador de sistemas electrónicos de inyección diésel.</li> <li>- Cajas de bornes con las diferentes cablerías.</li> </ul>
Taller de mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electro-esmeriladora doble.</li> <li>- Taladro de columna.</li> <li>- Juego de machos y terrajas para automoción.</li> <li>- Bancos de trabajo.</li> <li>- Tornillo para banco.</li> <li>- Juegos de herramientas para mecanizado.</li> <li>- Taladro manual.</li> <li>- Cizalla eléctrica.</li> <li>- Equipo de herramientas de metrología para mecanizado.</li> <li>- Mármol de trazar.</li> <li>- Goniómetros.</li> <li>- Sierra eléctrica de cinta.</li> <li>- Juego de extractor de espárragos.</li> <li>- Juego de reparación de roscas.</li> <li>- Soldadores para soldadura blanda.</li> </ul>

## 5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Electromecánica de Maquinaria.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0452. Motores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0752. Sistemas auxiliares del motor diésel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0714. Sistemas de suspensión y guiado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0715. Sistemas de fuerza y detención	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0717. Equipos y aperos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0456. Sistemas de carga y arranque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0260. Mecanizado básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
E100. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inglés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0719. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0720. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0721. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de Vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>



## 6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO ELECTROMECAÁNICA DE MAQUINARIA (LOE 2/2006)
Motores	0452. Motores
Sistemas auxiliares del motor	0742. Sistemas auxiliares del motor diésel
Circuitos de electrotécnicos básicos Sistemas de carga y arranque del vehículo	0456. Sistemas de carga y arranque
Técnicas de mecanizado para el mantenimiento de vehículos	0260. Mecanizado básico
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0720. Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en Centro de Trabajo del título de Técnico en electromecánica de vehículos	0721. Formación en Centros de Trabajo

MÓDULOS PROFESIONALES REQUERIDOS DEL CICLO FORMATIVO TÉCNICO EN ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS AUTOMOVILES (LOE 2/2006)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO ELECTROMECAÁNICA DE MAQUINARIA (LOE 2/2006)
0453. Sistemas auxiliares del motor.	0742. Sistemas auxiliares de motor diésel.
0457. Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo. 0458. Sistemas de seguridad y confortabilidad.	0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad.

## 7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

### 7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDAD DE COMPETENCIA	MÓDULO PROFESIONAL
UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0714. Sistemas de suspensión y guiado
UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0715. Sistemas de fuerza y detención
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.	0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos
UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0717. Equipos y aperos
UC0629_2: Mantener motores diésel.	0452. Motores 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel
UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.	0456. Sistemas de carga y arranque 0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad

Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo al 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 "0260. Mecanizado básico".

## 7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULO PROFESIONAL	UNIDAD DE COMPETENCIA
0714. Sistemas de suspensión y guiado	UC0849_2: Mantener los sistemas de dirección y suspensión de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
0715. Sistemas de fuerza y detención	UC0850_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
0716. Sistemas de accionamiento de equipos y aperos	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.
0717. Equipos y aperos	UC0852_2: Montar y mantener equipos y aperos de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.
0452. Motores 0742. Sistemas auxiliares del motor diésel	UC0629_2: Mantener motores diésel.
0456. Sistemas de carga y arranque 0718. Circuitos eléctricos, electrónicos y de confortabilidad	UC0853_2: Mantener los sistemas eléctricos, de seguridad y confortabilidad de maquinaria agrícola, de industrias extractivas y de edificación y obra civil.



Lehendakari Agirre, 184 • 48015 BILBAO  
Tfno.: 94 447 40 37 • Fax: 94 447 38 62  
e-mail: [kei.ivac@euskalnet.net](mailto:kei.ivac@euskalnet.net)  
[www.kei-ivac.com](http://www.kei-ivac.com)



LANBIDE HEZIKETAKO ETA ETENGABEKO  
IKASKUNTZAKO SAILBURUORDETZA  
VICECONSEJERIA DE FORMACION  
PROFESIONAL Y APRENDIZAJE PERMANENTE