

CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO: ELECTROMECHANICA DE VEHÍCULOS

FAMILIA PROFESIONAL: **TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS.**

PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL 07: (código: 0457)
DE 2º CURSO (DURACION 145 HORAS):

(GRUPO A)

Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo

I.E.S. "G. M. JOVELLANOS"

Fuenlabrada (Madrid)

CURSO: 2.020-2.021

Profesor de Secundaria (Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos):

JUAN BLAS DEL OJO MENDARO

Contenido

0.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.- OBJETIVOS (CAPACIDADES TERMINALES). RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	6
2.- ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.....	7
3.- CONTENIDOS DEL CURRÍCULO (DURACIÓN 145 HORAS).....	8
4.- CONTENIDOS POR TEMAS.....	9
4.1- Contenidos específicos.....	9
4.2- Contenidos mínimos exigibles.....	11
5.- TEMPORIZACIÓN.....	13
6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	14
7.- METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	14
8.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	15
9.- SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES.....	15
10.- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	15
11.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MATERIAS PENDIENTES, ASÍ COMO LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN.....	15
12.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: DESDOBLES, AGRUPACIONES FLEXIBLES, ETC.....	16
13.- MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS.....	16
14.- ADAPTACIONES CURRICULARES PARA LOS ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.....	16
15.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.....	16
16.- OTROS (SEGÚN CRITERIO DEL DEPARTAMENTO).....	17
16.1.- Referencia a la memoria del curso anterior.....	17
16.2.- Fechas de la revisión temporal de la programación.....	17

0.- INTRODUCCIÓN.

La referencia legal se encuentra en las siguientes normas:

- [Real Decreto 453/2010](#), de 16 de abril, por el que se establece el **título** de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- [Decreto 4/2011](#), de 13 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el **currículo** del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- [DECRETO 62/2020](#), de 29 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se **modifica** el Decreto 4/2011, de 13 de enero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles.

Otras normas:

- La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (L.O.E.), establece las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.
- La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- Ley 12/1999, de 29 de abril, del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid (emisión de dictamen en el proceso de elaboración de este decreto)

Identificación.

El título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Electromecánica de Vehículos Automóviles.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Perfil profesional del título.

El perfil profesional del título de Técnico en Electromecánica de Vehículos Automóviles queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

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 y electricidad del sector de automoción, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

Competencias profesionales, personales y sociales.

(En negrita, las asociadas a este módulo)

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) **Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.**
- b) **Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.**
- c) Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- d) **Reparar conjuntos, subconjuntos y elementos de los sistemas eléctricos-electrónicos del vehículo, utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.**
- e) Sustituir y ajustar elementos de los sistemas de suspensión y dirección.
- f) Reparar los sistemas de transmisión de fuerzas y frenado aplicando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.
- g) **Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.**
- h) **Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.**
- i) Cumplir con los objetivos de la empresa, colaborando con el equipo de trabajo y actuando con los principios de responsabilidad y tolerancia.
- j) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- l) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- m) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- n) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- ñ) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

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

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos TMV197_2 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0626_2: Mantener los sistemas de carga y arranque de vehículos.
 - UC0627_2: Mantener los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos.**
 - UC0628_2: Mantener los sistemas de seguridad y confortabilidad de vehículos.
- b) Mantenimiento del motor y sus sistemas auxiliares TMV048_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0132_2: Mantener el motor térmico.
 - UC0133_2: Mantener los sistemas auxiliares del motor térmico.
- c) Mantenimiento de sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje de vehículos automóviles TMV047_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0130_2: Mantener los sistemas hidráulicos y neumáticos, dirección y suspensión.
 - UC0131_2: Mantener los sistemas de transmisión y frenos.

Entorno profesional.

1. Las personas con este perfil profesional ejercen su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de automóviles, motocicletas y vehículos pesados.
 - Empresas de flotas de alquiler de vehículos, servicios públicos, transporte de pasajeros y mercancías.
 - Empresas fabricantes de vehículos y componentes.
 - Empresas dedicadas a la inspección técnica de vehículos.
 - Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnosis y recambios de vehículos.
 - Empresas ubicadas en otros sectores productivos donde se realicen trabajos de mantenimiento de electromecánica (grupos electrógenos, cintas transportadoras movidas con motor de explosión, entre otros).

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

Electronicista de vehículos.
Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción.
Mecánico de automóviles.
Electricista de automóviles.
Electromecánico de automóviles.
Mecánico de motores y sus sistemas auxiliares de automóviles y motocicletas.
Reparador sistemas neumáticos e hidráulicos.
Reparador sistemas de transmisión y frenos.
Reparador sistemas de dirección y suspensión.
Operario de ITV.
Instalador de accesorios en vehículos.
Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.
Electromecánico de motocicletas.
Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnóstico.

Objetivos generales.

(en negrita, las asociadas a este módulo)

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar la información y, en general, todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica para seleccionar el proceso de reparación.**
- b) Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.**
- c) Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.**
- d) Realizar los croquis y los cálculos necesarios para efectuar operaciones de mantenimiento.
- e) Analizar la información suministrada por los equipos de diagnóstico, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.**
- f) Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
- g) Aplicar las leyes más relevantes de la electricidad en el cálculo y definición de circuitos eléctrico-electrónicos de vehículos para proceder a su reparación y montaje.**
- h) Relacionar los elementos que constituyen los trenes de rodaje, frenos, dirección y suspensión con la función que cumplen dentro del conjunto, para efectuar su mantenimiento y reparación.
- i) Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas del vehículo para proceder a su mantenimiento y reparación.**
- j) 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.**
- k) Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.**
- l) Analizar y describir los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.**
- m) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- n) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- ñ) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.**

1.- OBJETIVOS (CAPACIDADES TERMINALES). RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

1. Reconoce la funcionalidad y constitución de los elementos y conjuntos que componen los circuitos eléctricos auxiliares de vehículos, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que constituyen los circuitos eléctricos auxiliares y su ubicación en el vehículo.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos.
- c) Se han relacionado las leyes y reglas eléctricas con el funcionamiento de los elementos y conjuntos de los circuitos eléctricos auxiliares.
- d) Se han interpretado los parámetros de funcionamiento. e) Se han interpretado los esquemas de los circuitos eléctricos, reconociendo su funcionalidad y los elementos que los componen.
- f) Se han representado esquemas de los sistemas de alumbrado, maniobra, control, señalización, y otros sistemas auxiliares, aplicando la simbología específica.

2. Localiza averías de los sistemas eléctricos auxiliares, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica necesaria.
- 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 variaciones en el funcionamiento de los componentes y sus anomalías, 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 a sustituir o reparar.

3. Realiza el mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares, interpretando y aplicando los procedimientos establecidos y las especificaciones técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionando los medios, herramientas y utillaje específico necesarios para realizar el proceso de desmontaje, montaje y regulación.
- b) Se han desmontado y montado los elementos y conjuntos que componen los sistemas eléctricos auxiliares.
- c) Se han realizado ajustes y reglajes de parámetros en los elementos de los sistemas eléctricos auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas.
- d) Se han sustituido y reparado elementos mecánicos, eléctricos, electromagnéticos, electrónicos u ópticos, siguiendo las especificaciones técnicas.
- e) Se han borrado las memorias de históricos de las unidades de control electrónico.
- f) Se han adaptado y codificado las unidades de control y componentes electrónicos sustituidos.
- g) Se ha verificado, tras la reparación, que se restituye la funcionalidad al sistema.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento observando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

4. Monta nuevas instalaciones y realiza modificaciones en las existentes seleccionando los procedimientos, los materiales, componentes y elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica y normativa legal, relacionada con la modificación o nueva instalación,

- b) Se han seleccionado los materiales necesarios para efectuar el montaje determinando las secciones de conductores y los medios de protección.
- c) Se ha calculado el consumo energético de la nueva instalación, determinando si puede ser asumido por el generador del vehículo.
- d) Se ha realizado el proceso de preparación, desmontando y montando los accesorios y guarnecidos necesarios.
- e) Se ha realizado la instalación y montaje del nuevo equipo o modificación siguiendo especificaciones.
- f) Se ha determinado la fijación más adecuada a la carrocería para conseguir la ausencia de ruidos y deterioros.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la modificación o nueva instalación, comprobando que no provoca anomalías o interferencias con otros sistemas del vehículo.
- h) Se han realizado las distintas operaciones observando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- i) Se ha observado una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

5. Localiza averías en las redes de comunicación de datos, relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los principales dispositivos utilizados en las redes de comunicación, como los codificadores, multiplexores y transceptores, entre otros.
- b) Se han descrito las arquitecturas de las redes de comunicación de datos más usadas en los vehículos.
- c) Se han aplicado los protocolos de comunicación de las redes de transmisión de datos más usadas en vehículos.
- d) Se han identificado en el vehículo los elementos que hay que comprobar para la localización de las averías.
- e) Se han extraído los datos de las centrales electrónicas, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- f) Se han localizado averías en las redes de comunicación, utilizando los equipos necesarios y seleccionando el punto de medida.
- g) Se han realizado las operaciones necesarias para reparar averías en las redes de comunicación, siguiendo especificaciones técnicas.
- h) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

2.- ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantener los sistemas eléctricos auxiliares de vehículos.

Incluye aspectos como:

- Interpretar documentación técnica.
- Diagnosticar averías.
- Realizar el mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Realizar el montaje de nuevas instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- Modificaciones o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.

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

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

- La interpretación de documentación técnica.
- El funcionamiento de los sistemas eléctricos auxiliares.

- El manejo de los equipos de diagnóstico.
- El mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos auxiliares.
- La modificación o instalación de nuevos sistemas eléctricos auxiliares.
- Interpretación de la normativa vigente.

3.- CONTENIDOS DEL CURRÍCULO (DURACIÓN 145 HORAS)

1. Caracterización de los circuitos eléctricos auxiliares:

- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: constitución y funcionamiento:
 - Fotometría y unidades de medida.
 - Lámparas. Características y tipos (de incandescencia, halógena, xenon, iluminación mediante LED).
 - Faros. Características y tipos (de parábola, de superficie compleja, proyectores).
 - Circuitos de posición, cruce y carretera. Descripción y análisis.
 - Sistemas de iluminación con lámparas de descarga de gas y con LED.
 - Sistemas de regulación de altura de faros.
 - Luces antiniebla y largo alcance. Descripción y análisis.
 - Luces de stop y marcha atrás. Descripción y análisis.
 - Luces de intermitencia y de emergencia. Descripción y análisis.
 - Esquemas eléctricos típicos de los circuitos de alumbrado y señalización.
 - Ayuda electrónica para el circuito de alumbrado (encendido y cambio automático de luces, avisador de luces encendidas, regulación eléctrica de faros, control de lámparas fundidas).
 - Alumbrado de cortesía.
 - Sistemas de alumbrado inteligente. Luz curva dinámica. Luz curva estática. Visión nocturna mediante infrarrojos.
 - Conectores luces remolque.
 - Regulación de faros. Regloscopio.
 - El claxon: estructura y funcionamiento (electromagnético y de aire comprimido).
 - Análisis de la legislación vigente. Homologación de los elementos, instalación.
- Circuitos de información y control, ordenadores de abordaje, cuadro de instrumentos:
 - Función, constitución y funcionamiento de los circuitos de información y control con indicadores ópticos y acústicos de tipo analógico y digital, contenidos en un cuadro de instrumentos (presión y temperatura, nivel de aceite y líquido de frenos, velocímetro, cuentarrevoluciones, etcétera).
 - Sistemas de control electrónico. Tipos de señales (analógica, digital). Clasificación de los sistemas de control electrónicos (no programables, programables con bucle abierto o cerrado). Componentes de un sistema de control (sensores, actuadores, UCE).
 - El ordenador de a bordo. Función y constitución. Obtención de los datos (consumos, velocidades medias, presión de ruedas, etcétera).
 - Proyección de información en el parabrisas.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción:
 - Constitución y funcionamiento de los circuitos de limpiaparabrisas, lavaparabrisas, lavafaros, lunas térmicas, y control de velocidad, entre otros.
 - Freno de mano eléctrico. Constitución y funcionamiento. Ayuda de arranque en cuesta.
- Elevalunas eléctricos y sistema de cierre centralizado. Espejos retrovisores. Constitución, tipos y funcionamiento.
- Cálculo de secciones de conductores y protección de circuitos.
- Legislación vigente.

2. Localización de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

- Técnicas de diagnóstico guiadas.
- Análisis e interpretación de la documentación técnica.
- Obtención de datos e identificación de síntomas y disfunciones.
- Manejo de equipos de diagnóstico. El osciloscopio y el lector de unidades de control entre otros.
- Interpretación de los parámetros obtenidos.
- Descripción de las secuencias lógicas en las técnicas de localización de averías.
- Sistemas autodiagnóstico. Funcionamiento.

3. Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares:

- Circuitos de alumbrado, señalización y acústicos: descripción de los diferentes procesos de mantenimiento.

- Circuitos de información y control, ordenador de a bordo, cuadro de instrumentos, entre otros:
 - Procesos de mantenimiento en los diferentes sistemas eléctricos auxiliares.
 - Borrado y actualización de mantenimientos. Procedimientos comunes.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas, control de velocidad y freno de mano eléctrico, entre otros:
 - Descripción de los diferentes procesos de mantenimiento.
 - Ajuste de parámetros.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental aplicables a los diferentes procesos de mantenimiento.

4. Montaje y modificación de circuitos eléctricos auxiliares:

- Selección e interpretación de documentación técnica. Tipos de esquemas eléctricos.
- Cálculo de la sección de conductores de un circuito eléctrico y elección de los elementos de protección del circuito.
- Conexión de conductores y cableados. Clasificación y montaje de los diferentes elementos de conexión.
- Determinación de los consumos eléctricos en los diferentes componentes de un circuito eléctrico.
- Descripción de los procesos de montaje y modificación de un circuito eléctrico.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental aplicables a los diferentes procesos de montaje de un circuito eléctrico.

5. Mantenimiento de redes de comunicación de datos:

- Concepto de multiplexado.
- Principios de electrónica digital; comunicación serie, paralelo y puertas lógicas.
- El multiplexado en los automóviles. Dispositivos utilizados: codificadores, multiplexores y transceptores, entre otros.
- Arquitecturas y características de las diferentes redes de comunicación.
- Descripción de los protocolos de comunicación en las redes multiplexadas.
- Aplicación de los procesos de diagnóstico en las redes multiplexadas.
- Localización y reparación de averías.
- Normas de seguridad aplicables a los procesos de reparación de los diferentes tipos de redes de comunicación.

6. Vehículos eléctricos e híbridos:

- Descripción, ventajas e inconvenientes de un vehículo híbrido y eléctrico. Tipos de hibridaje, microhíbridos.
- Elementos que componen un vehículo híbrido y eléctrico. Sistemas de conexión mecánica y eléctrica, transmisión de potencia de los elementos, sistemas en serie, sistemas en paralelo y sistemas mixtos.
- Precauciones y normas de seguridad en el mantenimiento de un vehículo de tracción eléctrica”.

4.- CONTENIDOS POR TEMAS

4.1- Contenidos específicos

Unidad de trabajo 1: Conductores e instalaciones eléctricas en vehículos.

Generalidades. Circuito básico, relés, averías...

Electricidad básica: Ley de Ohm, potencia, energía, calor...Cálculos

Instrumentos de medida.

Normativa de: vehículos y talleres, prevención de riesgos y protección medio ambiente.

Asociación de resistencias y otros elementos. Cálculos

Características de los conductores. Cálculo.

Protección de circuitos. Fusibles. Cálculo.

Terminales y conectores

Mantenimiento y detección de averías.

Precaución en trabajos con componentes eléctricos-electrónicos

Repaso de contenidos del curso anterior (por motivo del confinamiento, estado de alarma):

- Baterías
- Alternadores
- Motores de arranque

Unidad de trabajo 2: Esquemas, símbolos y componentes de los circuitos.

Esquemas de circuitos
Componentes

Unidad de trabajo 3: Principios luminotécnicos y lámparas.

Principios luminotécnicos.
Principios luminotécnicos relativos a los faros.
Lámparas utilizadas en los vehículos automóviles.
Tablas de características para lámparas.
Cuadro resumen de unidades.

Unidad de trabajo 4: Mantenimiento del sistema de alumbrado.

Circuito y luces de posición
Circuito y luces de galibo y especiales
Circuito y luces de cruce
Circuito y luces de carretera
Circuito y luces de ráfagas
Circuito y faros antiniebla.
Faros de luz diurna
Reglaje de faros.
Mantenimiento y averías

Unidad de trabajo 5: Mantenimiento del sistema de señalización.

Circuito de intermitencias
Circuito de emergencias
Circuito de frenado
Circuito de marcha atrás
Circuitos eléctricos centralizados e interconectados con CAN-Bus
Mantenimiento y averías

Unidad de trabajo 6: Mantenimiento del sistema acústico.

Misión
Normativa
Principios físicos del sonido.
Funcionamiento del circuito
Características y funcionamiento de los componentes.
Circuito de señalización acústica.
Bocinas y cláxones.
Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 7: Mantenimiento del sistema de circuitos del cuadro de instrumentos.

Cuadro porta instrumentos.
Sistemas de medición de los instrumentos.
Circuito velocímetro
Circuito cuentarrevoluciones
Circuito indicadores ópticos
Circuito presión de aceite
Circuito temperatura líquido refrigerante
Circuito indicador de cantidad de combustible
Check-control

Otros circuitos.
Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 8: Mantenimiento del sistema de circuitos auxiliares.

Circuito de limpiaparabrisas.
Circuito de limpiaфарos.
Circuito de limpialuneta trasera.
Circuito de luneta trasera térmica.
Circuito de retrovisores térmicos.
Alumbrado interior.
Elevavinas eléctrico.
Cierre centralizado.
Otros circuitos.
Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 9: Mantenimiento de los circuitos CAN-Bus.

Principios básicos de electrónica digital.
Multiplexores y demultiplexores.
CAN-Bus y VAN-Bus
LIN-Bus
MOST-Bus
Flexray
Bluetooth

Unidad de trabajo 10: Autodiagnóstico de circuitos electrónicos.

Autodiagnóstico de sistemas
Funcionamiento del autodiagnóstico
Funciones de los equipos de autodiagnóstico.
Diagnóstico de un vehículo a través del tester de diagnóstico.
Estrategia de localización de averías.

Unidad de trabajo 11: Vehículos eléctricos e híbridos

Descripción de los elementos
Ventajas e inconvenientes
Precauciones y normas de seguridad
Nuevas tendencias

4.2- Contenidos mínimos exigibles

Unidad de trabajo 1: Conductores e instalaciones eléctricas en vehículos. Normativa.

Circuito básico
Instrumentos de medida
Ley de Ohm (V, I, R), Potencia, energía y calor. Cálculos
Conductores eléctricos: naturaleza, sección y aislante. Cálculo.
Tipos de fusibles. Cálculo.
Tipos de conexiones. Engatillado y soldado.
Proceso general de mantenimiento y detección de averías.
Normativa de talleres, vehículos, protección medio ambiente y seguridad e higiene en el trabajo.

Unidad de trabajo 2: Esquemas, símbolos y componentes de los circuitos.

Principios luminotécnicos: luz, color, intensidad, luminancia, etc.

Tipos de lámparas utilizadas.

Unidad de trabajo 3: Principios luminotécnicos y lámparas.

Interpretación de esquemas de circuitos.

Conocimiento de componentes. Interruptores, pulsadores, relés, conectores, etc.

Unidad de trabajo 4: Mantenimiento del sistema de alumbrado.

Normativa a aplicar.

Circuito y luces de posición.

Circuito y luces de galibo y especiales.

Circuito y luces de cruce.

Circuito y luces de carretera

Circuito y luces de ráfagas.

Circuito y faros antiniebla.

Reglaje de faros. Geometría óptica. Regloscopio.

Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 5: Mantenimiento del sistema de señalización.

Normativa a aplicar.

Circuito de intermitencias. Relé de intermitencias.

Circuito de emergencias

Circuito de frenado

Circuito de marcha atrás

Mantenimiento y averías

Unidad de trabajo 6: Mantenimiento del sistema acústico.

Normativa a aplicar.

Principios físicos del sonido. Intensidad, tono, timbre, etc..

Circuito de señalización acústica.

Bocinas y cláxones.

Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 7: Mantenimiento del sistema de circuitos del cuadro de instrumentos.

Circuito velocímetro

Circuito cuentarrevoluciones

Circuito indicadores ópticos

Circuito presión de aceite

Circuito temperatura líquido refrigerante

Circuito indicador de cantidad de combustible

Otros circuitos.

Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 8: Mantenimiento del sistema de circuitos auxiliares.

Circuito de limpiaparabrisas.

Circuito de limpiafaros.

Circuito de limpialuneta trasera.

Circuito de luneta trasera térmica.

Circuito de retrovisores térmicos.

Elevavinas eléctrico.

Cierre centralizado.

Otros circuitos.

Mantenimiento y averías.

Unidad de trabajo 9: Mantenimiento de los circuitos CAN-Bus.

CAN-Bus
LIN-Bus
MOST-Bus
Flexray
Bluetooth

Unidad de trabajo 10: Autodiagnóstico de circuitos electrónicos.

Autodiagnóstico de sistemas
Funcionamiento del autodiagnóstico
Funciones de los equipos de autodiagnóstico.
Diagnóstico de un vehículo a través del téster de diagnóstico.
Estrategia de localización de averías.

Unidad de trabajo 11: Vehículos eléctricos e híbridos

Descripción de los elementos
Ventajas e inconvenientes
Precauciones y normas de seguridad
Nuevas tendencias

5.- TEMPORIZACIÓN

La programación de aula se desarrolla en base a las capacidades terminales referenciadas anteriormente, siguiendo el orden secuencial establecido en el libro del alumno para este Módulo de Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo y con los criterios de evaluación ligados a cada una de las unidades de trabajo que constituyen cada uno de sus capítulos. El tiempo requerido para el desarrollo de cada una de estas unidades de trabajo está determinado fundamentalmente por las características peculiares del grupo de alumnos y del material disponible en el centro.

El Módulo de Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo se estructura en las siguientes unidades didácticas o de trabajo, que se corresponden con los capítulos del libro del alumno:

1ª EVALUACIÓN.- (11 semanas x 7 horas = 77 horas aproximadamente)

UT 1: Conductores e instalaciones eléctricas en vehículos.	20
UT 2: Principios luminotécnicos y lámparas	10
UT 3: Esquemas símbolos y componentes de los circuitos.	15
UT 4: Mantenimiento del sistema de alumbrado.	12
UT 5: Mantenimiento del sistema de señalización.	10
UT 6: Mantenimiento del sistema acústico.	10

2ª EVALUACIÓN.- (10 semanas x 7 horas = 70 horas aproximadamente)

UT 7: Mantenimiento del sistema de circuitos del cuadro de instrumentos.	15
UT 8: Mantenimiento del sistema de circuitos auxiliares.	20
UT 9: Mantenimiento de los circuitos CAN-Bus	15
UT 10: Autodiagnóstico de circuitos electrónicos.	10
UT 11: Vehículos eléctricos e híbridos	10

3ª EVALUACIÓN.-

Los alumnos están en las empresas realizando el módulo de F.C.T.

Cada una de estas unidades de trabajo está constituida por los siguientes apartados: Introducción, Contenidos, Objetivos, Desarrollo de los contenidos, Autoevaluación y Propuesta de actividades.

El módulo tiene 7 horas semanales divididas en 3 sesiones de 2+2+3 horas.

6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Como es un ciclo largo (2 años) y corresponde al 2º curso, se realizara una evaluación final ordinaria en el primer tercio del mes de marzo.

La expresión de la evaluación final se realizará en términos de calificaciones. Estas se formularán en cifras de 1 a 10 sin decimales en el caso de la evaluación final de cada módulo profesional (salvo en el módulo profesional de F.C.T.), y con una sola cifra decimal en el caso de la evaluación final del ciclo. Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco puntos y negativas las restantes.

Se seguirán los criterios marcados en el título.

La evaluación la realizaremos a lo largo de todo el curso, estableciendo varias sesiones de evaluación de carácter informativo (una por cada trimestre), siguiendo instrucciones de jefatura de estudios, en donde valoraremos los objetivos alcanzados por cada alumno en ese periodo. Se valorarán pruebas escritas, pruebas prácticas (taller) y trabajos.

Se superara el módulo cuando se superen todas las evaluaciones informativas realizadas, se realicen todas las prácticas propuestas y se entreguen los trabajos solicitados.

7.- METODOLOGÍA DIDÁCTICA

El desarrollo de la actividad en este módulo profesional se realiza en los siguientes términos:

- Explicación en el aula de cada uno de los contenidos del currículo, utilizando los medios audiovisuales necesarios y acotando los mínimos contenidos que el alumno debe adquirir.
- Participación del alumno en los desarrollos teóricos y recogida de apuntes, datos técnicos, etc., que posteriormente serán reflejados en un cuaderno o fichas de trabajo.
- Realización de trabajos en el taller, asociados a los contenidos teóricos explicados en el aula, para adquirir la adecuada destreza manual.
- Manejo de información técnica relativa a procesos de verificación, montaje y desmontaje de componentes.
- Uso de la plataforma Moodle (Jovellanos virtual) para entrega y recogida de material, y de otras actividades.
- Uso de ordenadores y de programas simuladores de electricidad.
- Uso de distintos tipos de maqueta de electricidad y vehículos.
- Uso de equipos de diagnóstico.
- Uso y respeto de las normas sobre vehículos y talleres
- Uso y respeto de las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Uso y respeto de las normas de protección del medio ambiente.

8.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

Los criterios para valorar los conocimientos adquiridos consistirán en:

- Trabajos, actividades e intervenciones en clase.
- Ejercicios propuestos para ser realizados.
- Pruebas de control específicas tanto teóricas como prácticas.
- Actitud del alumno.
- Limpieza y control de herramientas y material.

9.- SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES.

Los alumnos que no superen alguna sesión de evaluación tendrán que someterse a otra sesión de recuperación.

La sesión de recuperación se celebrará dejando pasar un tiempo corto y prudencial.

En caso de no superar esta última tendrá como posibilidad de recuperación final, la prueba extraordinaria (las que correspondan: junio, septiembre, febrero..), en la que se tendrá que presentar de toda la materia impartida en el curso (contenidos mínimos, tanto teóricos como prácticos) salvo en casos concretos en los que se indicará por escrito en el informe individualizado del alumno.

10.- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para elaborar la calificación en las sesiones de evaluación, se atenderá a los criterios y baremos que indique el proyecto curricular del ciclo superior de automoción y en su defecto de las que fije el departamento de la Familia Profesional de Mantenimiento de vehículos autopropulsados.

Actualmente y resumiendo son las siguientes:

- Pruebas teóricas y prácticas 80%
- Actitud del alumno 20%

Se seguirán además, las indicaciones marcadas por el equipo educativo de este ciclo formativo.

Todas las evaluaciones se calificarán del 1 al 10, por lo que se redondeará el valor real obtenido en las pruebas objetivas.

Se realizarán tres evaluaciones informativas a lo largo del curso fijadas por Jefatura de estudios.

La calificación de la evaluación final será la media aritmética de las notas reales de las tres (una vez superadas todas), y se redondeará a la baja

Los trabajos son obligatorios y hay que entregarlos en tiempo y forma para calificarlos positivamente y que el redondeo sea al alza

En la calificación de la prueba extraordinaria se seguirán los mismos principios.

11.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MATERIAS PENDIENTES, ASÍ COMO LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN.

Cada módulo es único e independiente, por tanto no hay materias pendientes.

No hay profundizaciones porque los alumnos tienen las 30 horas semanales ocupadas.

Para alumnos que repitan módulo, se le pedirán trabajos teóricos y/o prácticos aparte de superar las pruebas teórico-prácticas correspondientes.

En el caso de alumnos suspensos y que no pueda asistir al módulo de FCT, seguirán asistiendo a clase, donde se repasará los puntos más débiles y se propondrán dichas actividades.

Aparte deberán superar las pruebas propuestas.

Sería muy deseable que se montaran clases de recuperación.

12.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: DESDOBLES, AGRUPACIONES FLEXIBLES, ETC.

En este módulo no se contemplan desdobles.

Sería muy deseable que existieran apoyos o desdobles, sobre todo para la asistencia al taller por los riesgos que suponen tener a muchos alumnos con un solo profesor.

Hay que tener presente que es gente muy joven (menos de 18 años) con poca experiencia en un taller, y que va a manejar maquinas e instalaciones que conllevan ciertos riesgos, sobre todo eléctricos.

13.- MATERIALES, TEXTOS Y RECURSOS.

Se le indicará al alumno cual va a ser el libro de texto de referencia para que pueda seguir más fácilmente los contenidos de este módulo.

Se le indicará también otra bibliografía que pueda ser interesante para el aprendizaje.

Los medios auxiliares consistirán en esquemas, fotocopias, transparencias, programas informáticos, vídeos.

Se usará la plataforma Moodle.

14.- ADAPTACIONES CURRICULARES PARA LOS ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.

Esta adaptación en ningún caso supondrá la supresión de objetivos o capacidades que afecten a la competencia general del ciclo.

Debido a las distintas posibilidades que se pueden dar, en su momento se fijarán las mismas adaptadas al caso concreto.

15.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES NO INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES.

No se contemplan actividades extraescolares no incluidas en la programación del departamento.

16.- OTROS (SEGÚN CRITERIO DEL DEPARTAMENTO).

Sería muy deseable que los profesores que quedan liberados de horas en el tercer trimestre por estar los alumnos haciendo el módulo de F.C.T., una de las funciones que desarrollaran con prioridad fuera el de clases de recuperación de los alumnos suspensos y otra el apoyo a otros módulos, y que esto, se tuviera en cuenta a la hora de elaborar los horarios por jefatura de estudios.

16.1.- Referencia a la memoria del curso anterior.

Se tendrán en cuenta las necesidades básicas de formación que no se pudieron impartir el curso anterior debido a la pandemia y al estado de alarma, que se produjo desde el mes de marzo hasta el final del curso, en otro módulo relacionado: circuitos eléctricos de carga y arranque,

16.2.- Fechas de la revisión temporal de la programación.

Se revisara a finales del curso en función de la experiencia adquirida.

Fuenlabrada, 30 de septiembre de 2.020

José María Martín Casado