



Universidad de Valladolid

Trabajo fin de máster

**MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

ESPECIALIDAD DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

**Programación Didáctica del Módulo
Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares
CFGS Automoción**

Autor:

D. Rubén Sevilleja Villamarín

Tutor:

D. Eduardo Moya

Valladolid, 13 de Julio de 2020

Resumen

Este trabajo consiste en el diseño de una programación didáctica del módulo de Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares, perteneciente al Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción. Esta programación didáctica cumple con lo establecido en el Real Decreto 1796/2008, de 3 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automoción, DECRETO 65/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Automoción en la Comunidad de Castilla y León y la legislación correspondiente a la FP.

En la programación didáctica se han incluido las unidades de trabajo del módulo al igual que sus objetivos y sus contenidos. Seguidamente se ha desarrollado una unidad de trabajo completa a modo de ejemplo, desarrollando cada una de las sesiones utilizadas en esa unidad de trabajo.

La realización de este trabajo ha sido fundamental para conocer en profundidad la enseñanza de la formación profesional, y la importancia de motivar al alumno y orientarle de cara a alcanzar sus metas y adquirir las habilidades y competencias necesarias para el ejercicio de su profesión lo mejor posible.

Palabras Clave: Programación didáctica, Unidad de trabajo, Formación profesional, Automoción, Motores térmicos, Educación, Evaluación.

Abstract

This work consists in the didactic plan of the module Thermal Engines and their Auxiliary Systems, belonging to the advanced training course of Automotive.

This didactic plan complies the Royal Decree 1796/2008, 3rd November, which establishes the title of Automotive advanced technical, Decree 65/2009, 24th September, which establishes the title of Automotive advanced technical in Castilla y León community and the professional education legislation.

In the didactic plan the units of work of the module have been included as well as its objectives and its contents. Subsequently, a complete work unit has been developed as an example, showing each session designed for this unit.

Carrying out this work has been essential to know in depth the teaching of professional education, and the importance of motivating students and guiding them towards reaching their goals and acquiring the skills and competencies necessary to exercise their profession as well as possible.

Key Words: Didactic plan, Working Unit, Professional education, Automotive, Thermal engines, Education, Evaluation.

ÍNDICE

1	Introducción y objetivos	11
2	Contexto	13
2.1	Contexto legislativo	13
2.2	Contexto del centro	13
2.2.1	Datos generales.....	13
2.2.2	Entorno	14
2.2.3	Estructura general	14
2.2.4	Oferta educativa.....	15
2.2.5	Recursos	16
3	Descripción del título	19
3.1	Identificación del título y el módulo profesional	19
3.2	Contexto laboral.....	19
3.3	Perfil profesional.....	19
3.4	Prospectiva del título en el sector	21
3.5	Objetivos generales del ciclo formativo	22
3.6	Módulos profesionales	23
4	Descripción del módulo profesional.....	25
4.1	Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.	25
4.2	Contenidos del módulo profesional	29
4.3	Metodologías	35
4.3.1	Actuación en el Aula	36
4.3.2	Organización de la clase	36
5	Recursos	39
5.1	Espacios formativos, equipamiento y materiales.....	39
5.1.1	Aula Polivalente	39
5.1.2	Taller de motores con laboratorio.....	39
5.2	Recursos y materiales didácticos.	40
6	Evaluación	41
6.1	Procedimientos e instrumentos	41
6.2	Convocatorias de evaluación.	41
6.2.1	Primera sesión de evaluación: Junio.....	41
6.2.2	Segunda sesión de evaluación: Septiembre	42
6.2.3	Actividades de recuperación del módulo pendiente	42
7	Actividades extraescolares	43

8	Atención a la diversidad	45
8.1	Valoración inicial de los alumnos.....	45
8.2	Procedimientos.....	45
8.3	Atención al alumnado con necesidades educativas específicas.....	46
8.3.1	Alumnos extranjeros.....	46
8.3.2	Alumnos con altas capacidades	47
8.3.3	Alumnos con necesidades educativas especiales.....	47
9	Programación de aula del módulo de Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares..	49
9.1	UT1 Conceptos elementales de los motores de combustión interna.....	49
9.1.1	Objetivos.....	49
9.1.2	Contenidos	49
9.1.3	Actividades	49
9.1.4	Metodología.....	49
9.1.5	Evaluación	49
9.2	UT2 Ciclos de trabajo	49
9.2.1	Objetivos.....	49
9.2.2	Contenidos	50
9.2.3	Actividades	50
9.2.4	Metodología.....	50
9.2.5	Evaluación	50
9.3	UT3 Parámetros fundamentales y curvas características.....	50
9.3.1	Objetivos.....	50
9.3.2	Contenidos	50
9.3.3	Actividades	50
9.3.4	Metodología.....	50
9.3.5	Evaluación	51
9.4	UT4 Elementos constructivos	51
9.4.1	Objetivos.....	51
9.4.2	Contenidos	51
9.4.3	Actividades	51
9.4.4	Metodología.....	51
9.4.5	Evaluación	51
9.5	UT5 Desmontaje, verificación y montaje	52
9.5.1	Objetivos.....	52
9.5.2	Contenidos	52

9.5.3	Actividades	52
9.5.4	Metodología.....	52
9.5.5	Evaluación	52
9.6	UT6 La renovación de la Carga	52
9.6.1	Objetivos.....	52
9.6.2	Contenidos	53
9.6.3	Actividades	53
9.6.4	Metodología.....	53
9.6.5	Evaluación	53
9.7	UT7 El sistema de lubricación	53
9.7.1	Objetivos.....	53
9.7.2	Contenidos	53
9.7.3	Actividades	54
9.7.4	Metodología.....	54
9.7.5	Evaluación	54
9.8	UT8 El sistema de refrigeración	54
9.8.1	Objetivos.....	54
9.8.2	Contenidos	54
9.8.3	Actividades	54
9.8.4	Metodología.....	55
9.8.5	Evaluación	55
9.9	UT9 Sistemas de encendido.....	55
9.9.1	Objetivos.....	55
9.9.2	Contenidos	55
9.9.3	Actividades	55
9.9.4	Metodología.....	55
9.9.5	Evaluación	55
9.10	UT10 Sistemas de alimentación de gasolina.....	56
9.10.1	Objetivos.....	56
9.10.2	Contenidos	56
9.10.3	Actividades	56
9.10.4	Metodología.....	56
9.10.5	Evaluación	56
9.11	UT11 Sistemas de alimentación Diésel.....	56
9.11.1	Objetivos.....	56

9.11.2	Contenidos	57
9.11.3	Actividades	57
9.11.4	Metodología.....	57
9.11.5	Evaluación	57
9.12	UT12 Sistemas de sobrealimentación	57
9.12.1	Objetivos.....	57
9.12.2	Contenidos	57
9.12.3	Actividades	57
9.12.4	Metodología.....	58
9.12.5	Evaluación	58
9.13	UT13 Sistemas anticontaminación.....	58
9.13.1	Objetivos.....	58
9.13.2	Contenidos	58
9.13.3	Actividades	58
9.13.4	Metodología.....	59
9.13.5	Evaluación	59
9.14	UT14 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental	59
9.14.1	Objetivos.....	59
9.14.2	Contenidos	59
9.14.3	Actividades	59
9.14.4	Metodología.....	59
9.14.5	Evaluación	60
10	Unidad de Trabajo 10. Sistemas de alimentación de gasolina	61
10.1	Módulo	61
10.2	Unidad de trabajo	61
10.3	Ponderación.....	62
10.4	Competencias	62
10.5	Objetivos	62
10.6	Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	62
10.7	Contenidos.....	65
10.8	Metodología	65
10.9	Evaluación.....	70
10.10	Evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje	71
10.11	Medios y recursos.....	72
10.12	Atención a la diversidad.....	73

11	Conclusiones y líneas futuras	75
12	Bibliografía.....	77
	Anexos.....	79

1 Introducción y objetivos

En este documento voy a presentar la programación didáctica del módulo profesional Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares, perteneciente al título de técnico superior de automoción que se imparte en el primer curso de este. La programación se encuentra contextualizada en un aula del Instituto de Educación Secundaria Galileo de Valladolid, concretamente en el aula en la cual he realizado mis prácticas del Máster en Profesorado de Educación secundaria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Los objetivos a conseguir con la realización de este trabajo fin de máster son varios. En primer lugar, he elegido este título de trabajo fin de máster, porque me gustaría profundizar en las enseñanzas de formación profesional, en su ordenación, en su diseño y en su organización. El motivo de elegir este módulo en concreto es el hecho de que me gustaría enfocar mi carrera docente a la enseñanza de la formación profesional, más concretamente a la familia de transporte y mantenimiento de vehículos.

Otra de las razones de elegir este trabajo fin de máster, es poder poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del curso en este máster, y desarrollar la organización de una asignatura completa, conocer los problemas de organización a los que se enfrenta el docente y ponerles solución de la manera más eficaz posible.

La programación didáctica es un instrumento que pretende organizar el proceso educativo alrededor de unos objetivos y competencias establecidos. En ella se planifican las unidades de trabajo, se definen los procesos de enseñanza aprendizaje y se establecen los mecanismos de evaluación. La programación didáctica debe ser adaptada a los recursos educativos del centro y al contexto socio económico del entorno. Por otra parte, debe tener suficiente flexibilidad como para adaptarse constantemente a las necesidades educativas del alumnado.

La unidad de trabajo no es más que la agrupación de una serie de contenidos pedagógicos con resultados de aprendizaje comunes. Los módulos profesionales se subdividen comúnmente en varias unidades de trabajo, las cuales se suelen evaluar individualmente, y la superación de todas ellas deberá satisfacer la consecución de todos los objetivos previstos en el módulo

2 Contexto

Es importante conocer el entorno social, histórico y geográfico, de manera que sea posible adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje al mismo. El contexto está condicionado por dos tipos de factores, factores legislativos y factores de centro.

2.1 Contexto legislativo

A continuación se muestran los diferentes documentos legales consultados para la realización de esta programación didáctica.

- La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- 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, ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Orden EDU/2199/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automoción.
- REAL DECRETO 1796/2008, de 3 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automoción.
- DECRETO 65/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Automoción en la Comunidad de Castilla y León.

2.2 Contexto del centro

2.2.1 Datos generales

El centro donde se ha realizado el periodo de prácticas ha sido el IES Galileo de Valladolid. Es un centro público de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato y ciclos formativos de los tres niveles. (9)

El centro se encuentra en el barrio de pajarillos, situado entre el Paseo de Juan Carlos I y la carretera VA-20.

Dirección: IES Galileo Calle de Villalbañez 52 cp. 47012 Valladolid 983 20 56 40

<http://iesgalileo.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi>

El centro permanece abierto de lunes a viernes en horario continuo: 08:00 a 21:05

La secretaría atiende al público de lunes a viernes por la mañana: 09:30 a 13:30

Horario lectivo Turno de mañana: de 08:15 a 14:00

Turno de tarde: de 15:45 a 21:05

El Instituto de Educación Secundaria Galileo es un centro público, dependiente de la Junta de Castilla y León. Cuenta con una larga trayectoria y probada experiencia. (9)

Es un centro de educación secundaria que oferta enseñanza para los cuatro cursos de la Educación Secundaria Obligatoria y para dos modalidades de Bachillerato: Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales. También cuenta con grupos de Formación Profesional (FP Básica, Grados Medios y Superiores de las familias profesionales de Transporte y mantenimiento de vehículos, Administración y gestión, Electricidad y electrónica e Informática y comunicaciones). (9)

Se imparten dos programas bilingües en inglés; parte de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria del centro cursan un currículo integrado MEC- British Council, recibiendo las asignaturas de Biología y Geología, Física y Química, Geografía e Historia, Música y Lengua Inglesa íntegramente en inglés. Esta última materia tiene un incremento de 1 o 2 horas a la semana respecto al resto de grupos del mismo nivel. Asimismo, el centro cuenta con una Sección Bilingüe español-inglés, de acuerdo con el modelo de la Junta de Castilla y León. Las asignaturas que cursan en inglés estos alumnos son las mismas que las del proyecto British. Se imparte también un Bachillerato de investigación y excelencia en idiomas en el que además de dos horas de profundización en inglés, todo el alumnado cursa francés e italiano como materias específicas de este bachillerato. (9)

2.2.2 Entorno

Como en todos los centros sostenidos con fondos públicos, el centro escolariza alumnos con necesidades educativas que derivan en desfases curriculares o de compensación educativa por encontrarse en una situación de desventaja social. Para dar respuesta a estas necesidades se cuenta con profesorado de Educación Compensatoria, Pedagogía Terapéutica y de Servicios a la Comunidad. (9)

El alumnado tiene procedencia diversa. El centro está situado en una zona urbana de expansión, fundamentalmente poblada por clase media. Hay un número significativo de minorías, sobre todo de etnia gitana, y de inmigrantes, hecho que determina de forma evidente las circunstancias socioeconómicas y culturales, especialmente en los primeros cursos. Junto a este colectivo conviven otros alumnos cuyo perfil familiar no se corresponde con el descrito anteriormente, pertenecen a familias interesadas y comprometidas con la formación de sus hijos, que participan y colaboran con el centro a través de los canales de participación articulados para ello. (9)

2.2.3 Estructura general

De acuerdo con la legislación vigente, el Proyecto Educativo de Centro debe proporcionar autonomía tanto institucional como de administración y gestión buscando un alto grado de participación de los miembros de la comunidad educativa.

Los órganos de gobierno del centro son el Consejo Escolar (donde se encuentran entre otras, las Comisiones de Igualdad y de Convivencia), y el Claustro de Profesores. Los órganos de coordinación docente lo forman la Comisión de Coordinación Pedagógica, -integrada por la directora, los jefes de estudios, los jefes de departamentos didácticos y los de departamento de las familias profesionales, así como el jefe del departamento de actividades extraescolares y la jefa del departamento de Orientación-, además de los tutores y equipos de curso.

2.2.4 Oferta educativa

Oferta educativa en educación secundaria (9)

1º ESO	Bilingüe Inglés (1 grupo MEC-British Council y 1 grupo Junta Castilla León) 2 grupos no bilingües. Atención a la diversidad: 1 grupo flexible ligado al proyecto de autonomía
2º ESO	Bilingüe Inglés (1 grupo MEC-British Council y 1 grupo Junta Castilla León) 1 grupo no bilingüe Atención a la diversidad: 1 grupo PMAR y 1 grupo flexible ligado al proyecto de autonomía
3º ESO	Bilingüe Inglés (1 grupo MEC-British Council y 1 grupo Junta Castilla León) 1 grupo no bilingüe Atención a la diversidad: 1 grupo PMAR
4º ESO	Bilingüe Inglés (1 grupo MEC-British Council y Junta Castilla León) 1 grupo no bilingüe
1º Bachillerato	Un grupo de Humanidades y C. Sociales Un grupo de Ciencias Un grupo de BIE integrado en los 2 anteriores
2º Bachillerato	Un grupo de Humanidades y C. Sociales Un grupo de Ciencias

Oferta educativa en FP (9)

Administración y gestión	CFGM: Gestión Administrativa 1ºGA – 1 grupo. Diurno 2ºGA – 1 grupo. Diurno CFGS: Administración y Finanzas 1ºAF – 1 grupo. Vespertino 2ºAF – 1 grupo – 11 alumnos – Vespertino
Electricidad y electrónica	CFGM: Instalaciones Eléctricas y Automáticas 1ºIEA – 1 grupo. Diurno 2ºIEA – 1 grupo. Diurno CFGM: Instalaciones de Telecomunicación 1ºIT – 1 grupo. Diurno 2ºIT – 1 grupo. Diurno

	<p>CFGS: Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos</p> <p>1°SDL – 1 grupo. Diurno 2°SDL – 1 grupo. Diurno 1°SNL – 1 grupo. Vespertino 2°SNL – 1 grupo. Vespertino</p>
Informática y comunicaciones	<p>CFGM: Sistemas Microinformáticos y Redes</p> <p>1°SMR – 1 grupo. Diurno 2°SMR – 1 grupo. Diurno 1°SMN – 1 grupo. Vespertino 2°SMN – 1 grupo. Vespertino</p> <p>CFGS: Administración de Sistemas Informáticos en Red</p> <p>1°ASIR – 1 grupo. Diurno 2°ASIR – 1 grupo. Diurno</p> <p>CFGS: Desarrollo de Aplicaciones Web</p> <p>1°DAW – 1 grupo. Diurno 2°DAW – 1 grupo. Diurno</p>
Transporte y mantenimiento de vehículos	<p>FP Básica: Mantenimiento de Vehículos</p> <p>1°FPB – 1 grupo. Diurno 2°FPB – 1 grupo. Diurno</p> <p>CFGM: Carrocería</p> <p>1°CAR – 1 grupo. Diurno 2°CAR – 1 grupo. Diurno</p> <p>CFGM: Electromecánica de Vehículos Automóviles</p> <p>1°EVA – 1 grupo. Diurno 2°EVA – 1 grupo. Diurno</p> <p>CFGS: Automoción</p> <p>1°AUT – 1 grupo. Vespertino 2°AUT – 1 grupo. Vespertino</p>

2.2.5 Recursos

- La plantilla de profesores en este curso es de 96 miembros. El número de alumnos matriculados es cercano a 800, distribuidos en los distintos grupos. El personal no

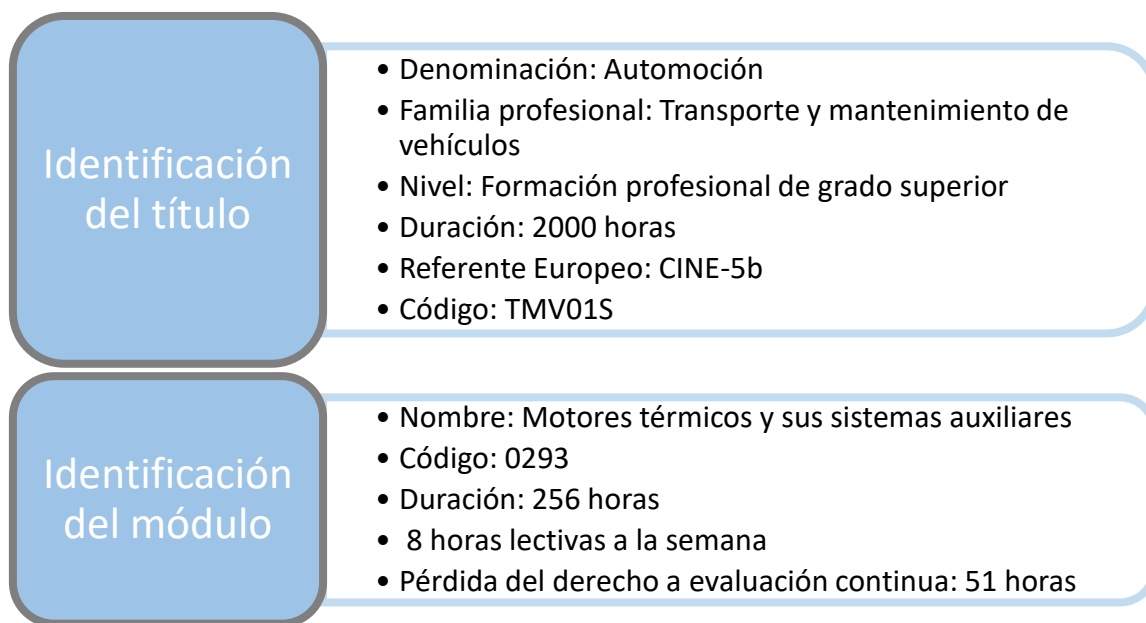
docente está formado por dos administrativas, cuatro ordenanzas y seis empleados de la limpieza. (9)

- Espacios: además de las aulas polivalentes de clases, el centro dispone de aula multimedia, aula de Plástica, aula de Música, aulas de Informática, aulas de Audiovisuales con pizarra digital, laboratorio de Ciencias Naturales y Física y Química, taller y aula de Tecnología, Biblioteca y Gimnasio. En todas las aulas existen cañones fijos de proyección, además de los cañones móviles, los ordenadores portátiles y los equipos de televisión vídeo y DVD, tanto móviles como fijos. (9)
- Otras instalaciones son: sala de profesores, despachos de dirección, jefatura de estudios, secretaría, despacho de orientación, despachos compartidos para departamentos, sala de reprografía, departamento de Actividades Extraescolares, despacho de la AMPA, despacho de ordenanzas y cafetería. Rodeando al edificio hay un patio con arbolado, jardín y pistas deportivas. (9)
- Las posibilidades estructurales del Instituto permiten la utilización eficaz de espacios y de materiales didácticos (biblioteca, medios audiovisuales e informáticos, laboratorios), siguiendo las normas establecidas para la utilización de estos. El uso de materiales y recursos está supeditado al propio horario general del centro, a los horarios de grupos y profesores y a las asignaturas que se imparten en el instituto. Para dotarlos de la mayor eficacia y flexibilidad posible, periódicamente se revisan las posibilidades de utilización de materiales e instalaciones, atendiendo las sugerencias de los profesores y las necesidades de los alumnos. (9)
- La planificación económica corre a cargo de la Secretaría del Instituto, siendo en todo caso el Consejo Escolar el que aprueba tanto el programa de gastos, como la cuenta de gestión anual. Generalmente la programación de gastos es suficientemente flexible como para permitir la adquisición de material y recursos no previstos inicialmente. La gestión económica en el centro, al igual que otros aspectos administrativos, está ya informatizada. (9)

3 Descripción del título

El módulo profesional de motores térmicos y sus sistemas auxiliares, se engloba en el título de técnico superior de automoción, cuyo currículum está establecido por el Decreto 65/2009 de 24 de septiembre de la Consejería de Educación de Castilla y León. (7)

3.1 Identificación del título y el módulo profesional



3.2 Contexto laboral

En cuanto al entorno profesional, el título capacita para ejercer su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de automóviles, vehículos pesados, tractores, maquinaria agrícola, de industrias extractivas, de construcción y de obras públicas. Compañías de seguros. Empresas fabricantes de vehículos y componentes. Empresas dedicadas a la inspección técnica de vehículos. Laboratorios de ensayos de conjuntos y subconjuntos de vehículos. Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnóstico y recambios de vehículos. Empresas de flotas de alquiler de vehículos, servicios públicos, transporte de pasajeros y mercancías. (7)

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes: Jefe del área de electromecánica, recepcionista de vehículos, jefe de taller de vehículos de motor, encargado de ITV, perito tasador de vehículos, jefe de servicio, encargado de área de recambios, encargado de área comercial de equipos relacionados con los vehículos, jefe del área de carrocería: chapa y pintura. (7)

3.3 Perfil profesional

El **perfil profesional** del título de Técnico Superior en Automoción 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. (7)

La **competencia general** de este título consiste en organizar, programar y supervisar la ejecución de las operaciones de mantenimiento y su logística en el sector de automoción, diagnosticando averías en casos complejos, y garantizando el cumplimiento de las especificaciones establecidas por la normativa y por el fabricante del vehículo. (7)

En las tablas siguientes se muestran las competencias profesionales, personales y sociales. En **negrita** las que el módulo en cuestión permite alcanzar.

Competencias del título

- a) **Obtener un prediagnóstico de los problemas de funcionamiento de los vehículos para elaborar la orden de trabajo correspondiente.**
 - b) **Realizar el diagnóstico de averías de un vehículo, seleccionando y operando los medios y equipos necesarios y siguiendo un orden lógico de operaciones.**
 - c) Realizar tasaciones y elaboración de presupuestos en el área de carrocería y electromecánica.
 - d) Planificar los procesos de mantenimiento en un taller de reparación de vehículos, haciendo que se cumplan los métodos y tiempos establecidos.
 - e) Gestionar el área de recambios de vehículos, teniendo en cuenta las existencias en función de las variables de compra y venta.
 - f) Definir las características que deben cumplir plantillas de trabajo y utillajes necesarios en operaciones de mantenimiento para proceder al diseño de estos.
 - g) Programar el mantenimiento de grandes flotas de vehículos para obtener la máxima operatividad de estas.
 - h) Organizar los programas de mantenimiento de las instalaciones y equipos que componen el taller de reparación de vehículos en el sector de automoción.
 - i) **Administrar y gestionar un taller de mantenimiento de vehículos, conociendo y cumpliendo las obligaciones legales.**
 - j) Gestionar la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo los requisitos de salud laboral y de impacto medioambiental.
 - k) **Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.**
 - l) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
 - m) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
 - n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
 - o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
 - p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
 - q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
 - r) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.
-

Las **calificaciones profesionales** completas y las unidades de competencia asociadas a las mismas a efectos de convalidación, exención o acreditación que corresponden con este título son las que siguen, resaltando en negrita la correspondiente al módulo profesional de motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (7)

- a) Planificación y control del área de carrocería TMV0493 (R.D.295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia: (7)
- UCO134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de estos. (7)
 - UCO135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de estos. (7)
 - UCO136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de estos. (7)
 - UCO137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad. (7)
- b) Planificación y control del área de electromecánica TMV0503 (R.D. 295/2004 de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia: (7)
- UCO138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de estos. (7)
 - UCO139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de estos. (7)
 - **UCO140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, controlando la ejecución de estos.** (7)
 - UCO137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad. (7)

3.4 Prospectiva del título en el sector

La Consejería competente en materia de educación tendrá en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones: (7)

- El sector productivo en el área de electromecánica señala una evolución en la actividad hacia la aplicación de nuevas tecnologías en detección, diagnóstico y reparación de averías, la aparición de nuevos motores tanto eléctricos como los denominados híbridos, donde los dispositivos de cambio de velocidad serán sustituidos por variadores de velocidad y la utilización de nuevos combustibles no derivados del petróleo. (7)
- En el área de carrocería se prevé la aparición de nuevas técnicas motivadas por el uso de nuevos materiales para estructuras, nuevos sistemas de unión de componentes y nuevas máquinas y utillajes, con carrocerías con mayor porcentaje de elementos reciclables y productos menos contaminantes. (7)
- La evolución en las normas de seguridad activa y pasiva de los vehículos dará lugar a un aumento en los niveles de calidad exigidos en el mantenimiento, determinando una actividad más rigurosa para su control, basada en la comprensión y aplicación adecuada de las normas de calidad específica. (7)
- En el aspecto organizativo se prevén cambios en las estrategias y los procedimientos que hay que aplicar, en función de los nuevos productos concebidos bajo el concepto de prevención del mantenimiento: el mantenimiento preventivo y predictivo tiende a

umentar y el correctivo tiende a la sustitución de conjuntos, grupos y componentes. Todo esto conlleva unas exigencias mayores en logística de apoyo, tanto del mantenimiento preventivo y predictivo, como del correctivo. (7)

- En el aspecto económico se prevén inversiones en las empresas, debido básicamente a que el sector se tecnifica a medida que el parque de vehículos se moderniza, y a las exigencias cada vez mayores en logística de apoyo al mantenimiento. (7)
- El desarrollo de los planes de seguridad en los talleres con la aplicación de la normativa de seguridad, prevención y protección ambiental, así como su adaptación al tratamiento y gestión de residuos y agentes contaminantes implicarán una mayor exigencia en su aplicación y cumplimiento. (7)

3.5 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes: (En negrita están marcados los objetivos que el módulo permite alcanzar) (7)

- a) Interpretar la información y en general todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación de vehículos, equipos y aperos para obtener un prediagnóstico de reparación. (7)**
- b) Analizar los sistemas del vehículo, con objeto de determinar averías utilizando técnicas de diagnosis, proponiendo soluciones para la reparación de estas. (7)**
- c) Interpretar y aplicar técnicas de medición a la carrocería, bastidor, cabina, para determinar deformaciones de estas y proponer los procesos de reparación. (7)
- d) Identificar las operaciones y los medios necesarios para planificar los procesos de mantenimiento y conformado de elementos metálicos, sintéticos y estructurales. (7)
- e) Analizar procesos de protección, igualación y embellecimiento de superficies, con objeto de determinar el mantenimiento o reparación que es preciso efectuar, estableciendo las operaciones necesarias para llevarlo a cabo. (7)
- f) Interpretar la sintomatología planteada en el funcionamiento de los motores y sus sistemas auxiliares para determinar los procesos de mantenimiento y reparación de estos. (7)**
- g) Interpretar las anomalías de funcionamiento y la desviación de parámetros planteada en el funcionamiento del tren de rodaje y de transmisión de fuerzas para organizar los procesos de mantenimiento de estos. (7)
- h) Analizar los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, para planificar su mantenimiento y proponer los procesos de reparación. (7)
- i) Definir los parámetros que hay que controlar para obtener la máxima operatividad de grandes flotas para planificar el mantenimiento programado de las mismas. (7)
- j) Analizar las variables de compra y venta teniendo en cuenta las existencias en almacén para gestionar el área de recambios. (7)
- k) Identificar las actividades y los medios necesarios para llevar a cabo operaciones de mantenimiento utilizando las informaciones y soportes necesarios para efectuar tasaciones y confeccionar presupuestos de reparación. (7)
- l) Interpretar las normas de seguridad laboral y medioambiental según la normativa vigente y documentación establecida para supervisar el cumplimiento de éstas. (7)
- m) Analizar la estructura jerárquica de la empresa, identificando los roles y responsabilidades de cada uno de los componentes del grupo de trabajo para organizar y coordinar el trabajo en equipo. (7)

- n) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción. (7)
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener un espíritu de actualización e innovación. (7)
- p) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa. (7)
- q) 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. (7)
- r) Establecer relaciones de comunicación con clientes para dar un servicio satisfactorio y una buena imagen de empresa. (7)

3.6 Módulos profesionales

Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo son: (7)

- 0291. Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad.
- 0292. Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje.
- 0293. Motores térmicos y sus sistemas auxiliares.
- 0294. Elementos amovibles y fijos no estructurales.
- 0295. Tratamiento y recubrimiento de superficies.
- 0296. Estructuras del vehículo.
- 0297. Gestión y logística del mantenimiento de vehículos.
- 0309. Técnicas de comunicación y de relaciones.
- 0298. Proyecto en automoción.
- 0299. Formación y orientación laboral.
- 0300. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0301. Formación en centros de trabajo.

4 Descripción del módulo profesional

4.1 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

A continuación se presentan los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación del módulo profesional motores térmicos y sus sistemas auxiliares. (7)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Determina las características de funcionamiento de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diésel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos.</p>	<p>a) Se han realizado los diagramas termodinámicos de los ciclos teóricos y prácticos de motores Otto, Diésel, entre otros.</p> <p>b) Se han calculado las variables de los ciclos teóricos, (presión temperatura, volumen, entre otras) determinado su influencia sobre el rendimiento térmico.</p> <p>c) Se han identificado las características constructivas de los motores Otto, Diésel y rotativo relacionándolas con su influencia sobre el aprovechamiento energético.</p> <p>d) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos que constituyen los diferentes motores.</p> <p>e) Se han explicado los procesos de desmontaje y montaje del motor según procedimientos especificados.</p> <p>f) Se ha explicado el manejo de los equipos de metrología utilizados en la verificación del motor.</p> <p>g) Se han explicado las verificaciones a realizar en los elementos del motor.</p> <p>h) Se han descrito las curvas características del motor térmico obtenidas en el banco de pruebas.</p> <p>i) Se han explicado los parámetros que se deben ajustar en los motores y la forma de realizar los ajustes.</p> <p>j) Se han descrito los sistemas de engrase y refrigeración y sus elementos asociados.</p>
<p>2. Verifica los desgastes y deformaciones sufridos en los elementos del motor térmico y los sistemas de lubricación y refrigeración, justificando los procedimientos utilizados en la verificación.</p>	<p>a) Se han seleccionado las herramientas y equipos necesarios.</p> <p>b) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado los procesos con la secuencia de operaciones a realizar.</p>

	<ul style="list-style-type: none">c) Se ha desmontado el motor siguiendo las especificaciones técnicas.d) Se ha comprobado la cilindrada y relación de compresión comparándola con las especificaciones del fabricante.e) Se ha verificado dimensional y funcionalmente los elementos del motor, comprobando su operatividad según especificaciones técnicas.f) Se ha verificado dimensional y funcionalmente los elementos del sistema de engrase y refrigeración del motor.g) Se han restituido las características originales de elementos deteriorados.h) Se ha montado el motor siguiendo las especificaciones técnicas.i) Se han realizado los ajustes necesarios de los componentes del motor, respetando las tolerancias de montaje.j) Se ha realizado los calados y puestas a punto del motor (calado de distribución, reglaje de taques, entre otras) según especificaciones técnicas.k) Se han realizado las operaciones con la limpieza, orden y los cuidados necesarios.
<p>3. Determina las características de funcionamiento de los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diésel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando los elementos con su ubicación en el vehículo.b) Se han identificado en el vehículo los componentes de los sistemas de encendido, alimentación, sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y Diésel, entre otros.c) Se han descrito las funciones de los componentes de los sistemas.d) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los vehículos.e) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor relacionando sus parámetros.f) Se han descrito los elementos de gestión electrónica de los sistemas y la interacción existente entre ellos.

	<ul style="list-style-type: none">g) Se han descrito los factores contaminantes en los vehículos y sus sistemas de corrección en función de las normas anticontaminación.h) Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.
<p>4. Diagnostica averías de motores de ciclo Otto y ciclo Diésel y de sus sistemas auxiliares, interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha identificado el sistema a diagnosticar y su posible interrelación con otros sistemas.b) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el proceso para el diagnóstico de la avería.c) Se han seleccionado los equipos y útiles necesarios realizando su puesta en marcha y calibrado.d) Se han conectado al vehículo o sistema los equipos y útiles necesarios en los puntos estipulados.e) Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnosis de la avería ayudándose cuando proceda de diagramas causa-efecto.f) Se ha realizado la medida de parámetros en los puntos definidos por las especificaciones.g) Se han comparado los parámetros suministrados por los equipos de medida y control, con los datos en especificaciones técnicas.h) Se ha verificado que no existen pérdidas de fluidos ni ruidos anómalos.i) Se ha identificado la avería del sistema, localizando su ubicación.j) Se han cumplido y respetado las normas de seguridad y de impacto medioambiental en todas las operaciones.
<p>5. Determina los procedimientos de reparación analizando las causas y efectos de las averías encontradas.</p>	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha definido el problema, consiguiendo enunciar de forma clara y precisa el mismo.b) Se han comparado los valores de los parámetros de diagnóstico con los datos en la documentación técnica a fin de determinar los elementos que hay que reparar o sustituir.c) Se han consultado las unidades de auto diagnosis comparando la información

	<p>suministrada con especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none">d) Se ha determinado la causa de la avería, identificando posibles interacciones entre diferentes sistemas que se pueden plantear.e) Se ha realizado un esquema de secuenciación lógica de las operaciones a realizar.f) Se han generado diferentes alternativas de reparación en función del diagnóstico.g) Se ha justificado la alternativa elegida.h) Se han determinado los equipos y herramientas que se deben utilizar según el procedimiento elegido.
<p>6. Realiza operaciones de reparación de averías del motor y sus sistemas auxiliares interpretando técnicas de mantenimiento definidas.</p>	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado los parámetros con el sistema objeto de mantenimiento.b) Se han seleccionado y preparado los equipos y herramientas que se van a utilizar.c) Se han realizado las operaciones de desmontaje, montaje siguiendo especificaciones técnicas, para obtener la calidad prevista por el fabricante.d) Se han reparado elementos o conjuntos cuando sean susceptibles de reparación.e) Se han restituido los valores de los distintos parámetros a los indicados en las especificaciones técnicas.f) Se ha verificado tras las operaciones realizadas que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema.g) Se ha realizado el borrado de la memoria de históricos.h) Se ha comprobado que las unidades de mando y control electrónico cumplen especificaciones del fabricante y no reflejan otros errores.i) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección ambiental estipuladas.

4.2 Contenidos del módulo profesional

Según el Decreto 65/2009 por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Automoción, los contenidos mínimos del módulo profesional, del que se habla en esta unidad didáctica son los siguientes: (7)

1. Motores térmicos, funcionamiento y componentes:

- a) Motores de dos y cuatro tiempos de ciclo otto y Diesel:
Termodinámica, Curvas características de los motores. Diagramas de trabajo y de mando. Parámetros característicos: calibre, carrera, cilindrada, potencia, par motor. Clasificación de los motores. Elementos que constituyen los motores: características, misión, funcionamiento. Culata y elementos asociados. Distribución. Bloque y periféricos. Tren alternativo: pistón, biela, cigüeñal y sus elementos de unión.
- b) Procesos de desmontaje y montaje.
- c) Particularidades de desmontaje y montaje de los distintos elementos (colocación de segmentos, montaje de bielas, entre otros).
- d) Características dimensionales y de tolerancia de los elementos del motor.
- e) Curvas características: potencia, par motor, consumo específico.
- f) Equipos de metrología.
- g) Sistemas de engrase y refrigeración:
Misión, características, funcionamiento: Finalidad del engrase en el motor. Características y clasificación de los aceites de motor. Componentes del sistema de engrase del motor. Misión, características, funcionamiento. Finalidad de la refrigeración. Elementos que constituyen los sistemas de refrigeración, características y función. Características de los líquidos de refrigeración. Funcionamiento de los elementos eléctricos asociados.

2. Verificación de los elementos del motor:

- a) Desmontaje del motor. Procesos y técnicas:
Herramientas, útiles y equipos. Interpretación de documentación técnica.
- b) Manejo de equipos de medición y verificación.
- c) Verificaciones en los componentes del motor:
Verificación de parámetros del motor, cilindrada, relación de compresión. Verificación de desgastes de los elementos: conicidad, ovalización, entre otros. Ajustes y juegos de montaje. Deformaciones y/o roturas, culata, bloque, válvulas, entre otros.
- d) Sistemas de refrigeración y lubricación. Verificación de componentes:
Verificación de niveles. Puntos críticos de fugas. Presión del sistema de engrase. Verificación del sistema de ventilación de vapores del cárter. Presión del sistema de refrigeración.
- e) Procesos de reparación de elementos del motor.
Rectificado de los elementos del motor. Elementos a sustituir y/o reparar.
- f) Ajustes y puestas a punto de motor.
Puesta a punto de distribución: proceso, útiles y técnicas. Reglajes de taques: proceso, útiles y técnicas.
- g) Montaje del motor. Procesos y técnicas.
Manejo de documentación técnica.
- h) Orden, cuidado y limpieza.

3. Sistemas auxiliares del motor: componentes, características, funcionamiento:

- a) Interpretación de la documentación técnica y su simbología asociada.

- b) Combustión y combustibles:
Rendimiento energético de los combustibles. Estudio de la combustión y tipos de mezclas.
 - c) Componentes, características y funcionamiento del sistema de encendido:
Tipos de sistemas de encendido. Puesta a punto y programación. Parámetros de los diferentes sistemas.
 - d) Componentes, características y funcionamiento de los sistemas de alimentación para motores de ciclo Otto:
Misión y tipos. Parámetros de funcionamiento. Sistema de admisión variable.
 - e) Componentes, características y funcionamiento del sistema de alimentación para motores Diesel:
Misión y tipos. Parámetros de funcionamiento.
 - f) Componentes, características y funcionamiento de los sistemas de optimización de la temperatura del aire:
Misión y tipos.
 - g) Fuentes de contaminación del motor:
Elementos contaminantes. Tratamiento de la contaminación.
 - h) Componentes, características y funcionamiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación:
Misión y tipos. Gestión electrónica de los sistemas. Interrelación entre sistemas.
- 4. Diagnóstico de averías en el motor y sus sistemas auxiliares:**
- a) Definición de problema:
Observación y recogida de informaciones. Sintomatología y relación con otros sistemas.
 - b) Equipos y medios de medición, control y diagnóstico.
Conexión y manejo. Ajuste y calibrado de equipos. Lectura de parámetros e informaciones de los equipos.
 - c) Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnóstico del vehículo.
Manejo de información de manuales y documentación informática. Interpretación de datos suministrados.
 - d) Técnicas de diagnóstico guiadas y no guiadas.
 - e) Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
 - f) Diagramas de secuencia para diagnóstico.
 - g) Análisis sistemático de problemas.
 - h) Diagnóstico de motor:
Ruidos y vibraciones. Fugas de fluidos. Análisis de gases.
 - i) Diagnóstico de sistemas auxiliares:
Sistema de encendido. Sistema de alimentación y escape. Sistema de gestión de inyección.
 - j) Resolución de problemas.
- 5. Procedimientos de reparación:**
- a) Definición de averías.
 - b) Interpretación de la documentación técnica y parámetros:
Interpretación de manuales de reparación. Tolerancias de montaje y parámetros de funcionamiento.
 - c) Esquemas de secuenciación lógica.
 - d) Procedimientos de reparación en función de las distintas variables.

- e) Técnicas de recogida de datos e información.
 - f) Proceso de análisis de problemas.
- 6. Técnicas de reparación:**
- a) Interpretación de documentación técnica.
 - b) Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.
 - c) Técnicas de reparación y sustitución.
 - d) Ajustes y reglajes en el motor:
Determinación de elementos a reparar o sustituir. Proceso de montaje y ajuste de los elementos de motor. Procesos de sustitución y ajuste de los elementos de los sistemas auxiliares del motor.
 - e) Procesos de sustitución y recarga de fluidos.
 - f) Ajuste de parámetros en el motor y sus sistemas auxiliares.
 - g) Borrado de históricos y reprogramación de los módulos electrónicos. Equipos y técnicas.
 - h) Gestión de los residuos generados.
 - i) Medidas de seguridad individual y colectivas.

A continuación se muestran los contenidos dentro de cada unidad de trabajo y su temporalización a lo largo del curso. (8) Para la temporalización suponemos un curso académico de 32 semanas.

El módulo al que nos referimos en esta unidad de trabajo cuenta con una duración de 256 horas durante el curso lo que suponen 8 horas semanales.

1º TRIMESTRE (84h)
UT1 Conceptos elementales de los motores de combustión interna (4h)
1.1. El motor de combustión interna.
1.2. Definiciones previas.
1.3. Necesidades y requerimientos.
1.4. Clasificación.
UT2 Ciclos de trabajo (32h)
2.1. Termodinámica.
2.2. Ciclos teóricos de trabajo.
2.3. Ciclos reales de trabajo.
2.4. Rendimientos térmicos teóricos de los ciclos de trabajo.
UT3 Parámetros fundamentales y curvas características (28h)
3.1. Ensayos de motores.
3.2 Parámetros fundamentales y métodos de obtención.
3.3. Obtención de las curvas características de motor.

UT4 Elementos constructivos (20h)
4.1. Elementos fijos.
4.2. Elementos móviles.

2º TRIMESTRE (100h)

UT5 Desmontaje, verificación y montaje (20h)

5.1. Extracción y preparación del motor
5.2. Desmontaje.
5.3. Verificando.
5.4. Montaje.

UT6 La renovación de la carga (20h)
--

6.1. La renovación de la carga.
6.2. Rendimiento volumétrico.
6.3. La renovación de la carga en los motores de dos y cuatro tiempos.
6.4. Sistemas para optimizar el llenado en motores de cuatro tiempos.

UT7 Sistemas de lubricación (20h)
--

7.1. Principios de lubricación
7.2. Lubricantes.
7.3. El sistema de lubricación.
7.4. Mantenimiento, averías y comprobaciones del sistema de lubricación.

UT8 Sistemas de refrigeración (20h)
--

8.1. Objetivos de la refrigeración.
8.2. Sistemas de refrigeración.
8.3. Elementos del sistema de refrigeración por sistema refrigerante.
8.4. Mantenimiento, averías y comprobaciones del sistema de refrigeración.

UT9 Sistema de encendido (20h)

9.1. Introducción al sistema de encendido.
9.2. Componentes del encendido convencional.
9.3. Evoluciones.
9.4. Mantenimiento, averías y comprobaciones.

3º TRIMESTRE (72h)
UT 10 Sistemas de alimentación de gasolina (20h)
10.1. Combustibles y combustión en motores Otto.
10.2. El carburador.
10.3. La inyección indirecta mecánica.
10.4. La inyección electrónica monopunto.
10.5. La inyección indirecta electrónica multipunto.
10.6. La inyección directa electrónica.
UT 11 Sistemas de alimentación Diésel (20h)
11.1. Combustibles y combustión en motores diésel
11.2. Sistemas con bomba de inyección en línea.
11.3. Sistemas con bomba de inyección en rotativa de émbolo axial.
11.4. Sistemas con bomba de inyección en rotativa de émbolo radiales.
11.5. Sistemas de inyección con inyector-bomba.
11.6. Sistemas de inyección common-rail.
UT 12 Sistemas de sobrealimentación (20h)
12.1. Introducción a la sobrealimentación.
12.2 Tipos de compresores.
12.3. Los turbocompresores en los motores de gasolina.
12.4 Los turbocompresores en los motores de diésel.
12.5 Combinación de compresores.
12.6 Mantenimiento, averías y comprobaciones.
UT 13 Sistemas anticontaminación (8h)
13.1. La reacción de combustión y sus productos.
13.2. Evolución de la normativa anticontaminación.
13.3. Evolución de los vehículos y de los motores térmicos para reducir las emisiones contaminantes.
13.4. El reciclado de los vapores de aceite.
13.5. el reciclado de los vapores de gasolina.
13.6. La inyección de aire en el escape.
13.7. Los catalizadores y la sonda Lambda.

13.8. El sistema de recirculación de los gases de escape EGR.
13.9. El catalizador-acumulador de Nox
13.10. El filtro de partículas en los motores diésel DPF
13.11. El diagnóstico de los gases de escape.
13.12. El diagnóstico de a bordo
UT 14 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental (4h)
14.1. Introducción a la prevención de riesgos laborales.
14.2. Riesgos inherentes a los procesos mantenimiento de motores.
14.3. Prevención y protección colectiva.
14.4. Equipos de protección individual.
14.5. Señalización de seguridad en el taller.
14.6. Fichas de seguridad.
14.7. Gestión medioambiental.
14.8. Almacenamiento y retirada de residuos.

SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
UT1	22	UT2	25	26	27	
28	29	30				

OCTUBRE						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	UT3	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

NOVIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
UT4	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D
	1	UT5	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
UT6	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	UT7	29	30	31

FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	UT8	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28

MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
UT9	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	UT10	25	26	27	28
29	30	31				

ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
UT11	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

MAYO						
L	M	X	J	V	S	D
						1 2
3	4	5	UT12	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
UT13	25	26	27	28	29	30
UT14						

JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Los criterios para la organización y secuenciación de los contenidos están basados en razones pedagógicas. La secuenciación de los contenidos en unidades de trabajo se ha realizado según un orden lógico de aprendizaje para el alumnado de modo que al principio debe conocer los principios básicos de funcionamiento de los motores, y posteriormente desarrollar los conocimientos sobre los sistemas auxiliares que permite el correcto funcionamiento de estos.

4.3 Metodologías

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diagnosticar y coordinar la reparación de averías en los motores y sus sistemas auxiliares.
(7)

Incluye aspectos como:

- Diagnosticar averías en motores.
- Diagnosticar averías en los sistemas auxiliares de los motores.
- Programar la reparación de motores y sus sistemas auxiliares.
- Mantener programados y actualizados los equipos de diagnosis.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías del motor y sus sistemas auxiliares.
- Gestión de los procesos de reparación.
- Mantenimiento programado de equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) y f) del ciclo formativo y las competencias a), b), i) y k) del título.

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

- El funcionamiento de motores térmicos.
- El funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor.
- El diagnóstico del motor y de sus sistemas auxiliares.
- El manejo de equipos de diagnosis.
- La aplicación de las técnicas de reparación.
- La interpretación de documentación técnica.

El profesor expondrá al grupo cada una de las unidades didácticas, los objetivos y contenidos en el desarrollo de las actividades que se han de conseguir, explicando con claridad los conceptos tecnológicos, las técnicas adecuadas para realizar los procesos, acompañado del material adecuado para conseguir tal fin.

En el transcurso de las prácticas, el profesor realizará las demostraciones necesarias en el manejo de los equipos, útiles y herramientas empleadas en la actividad; debe dirigir y orientar a los alumnos para corregir errores, ayudar a conseguir las habilidades y conocimientos necesarios y fomentar la cooperación y participación de todos sus miembros.

Al ser éste un módulo en el que el manejo de productos, equipos y herramientas lo hace especialmente peligroso, se tendrá muy presente la seguridad personal y colectiva así como la aplicación de las medidas de protección individual y normas de seguridad laboral.

Asimismo se deberá mentalizar y concienciar a los alumnos sobre la importancia del tratamiento y recogida selectiva de los residuos generados para proteger el medio ambiente y se llevará a cabo con las empresas que dediquen a esa actividad.

4.3.1 Actuación en el Aula

Los métodos utilizados en el aula pueden ser muy diversos y variados, a continuación explicaré cuales son los métodos que pueden utilizarse en este módulo.

1. **Método expositivo o lección magistral.** Este método está basado en la explicación teórica por parte del profesor, sobre los contenidos de la materia. Este método se utiliza para transmitir conocimientos a los alumnos y activar sus procesos cognitivos. Hay que evitar que este proceso sea unidireccional, y se intentará hacer partícipe al alumno de manera que se convierta en actor activo del aprendizaje, de manera que puedan expresar sus dudas y opiniones. Para este método es recomendable el uso de presentaciones y recursos audiovisuales para hacer la clase más atractiva y motivar al alumno.
2. **Resolución de ejercicios y problemas.** Este método es un complemento a la lección magistral, y su objetivo es poner en práctica y ejercitar los conocimientos adquiridos. Este método se basa en desarrollar soluciones adecuadas y correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos. Este tipo de problemas no está presente en todas las unidades de trabajo del módulo, ya que no todas tienen esa parte práctica dentro de la materia.
3. **Estudio de casos.** Se trata de favorecer el aprendizaje del alumno mediante el análisis de casos reales o simulados. La aplicación de la teoría a casos reales favorece el aprendizaje significativo, y permite al alumno reflexionar sobre los conocimientos adquiridos y como llevarlos a la práctica. En el caso de la mecánica, este método es muy eficaz ya que permite al alumno conocer casos reales de averías o problemas mecánicos y analizar las posibles causas y soluciones.
4. **Aprendizaje cooperativo.** Con este método se pretende dar un enfoque interactivo a la organización del trabajo en el taller, en el cual los alumnos se hacen responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros, facilitando la integración y la interacción de los alumnos. El claro ejemplo de este método es el trabajo por grupos de taller, en el cual los alumnos se ayudarán entre sí a entender las actividades y a desarrollarlas. Se puede aplicar a este método el uso de roles, lo que permite que cada alumno del grupo se especialice en una parte de la actividad y se la explique al resto de sus compañeros de grupo.

4.3.2 Organización de la clase

La organización de la clase será variable en función de la actividad que se vaya a realizar. El protagonismo del alumno también variará, ya que no debemos centrar la clase en la figura del profesor. Las modalidades que se plantean son las siguientes.

1. **Clases teóricas.** En esta modalidad se transmite un amplio contenido de teoría y conocimientos a un gran número de alumnos. Se utiliza la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos correspondientes, utilizando cuando proceda algún recurso extra como debates o la visualización de videos didácticos.
2. **Talleres.** En nuestro caso, las actividades de taller forman una parte muy importante del módulo, ya que en estas actividades se consigue la adquisición de múltiples habilidades por parte del alumno, que son necesarias para la obtención del título de

grado superior y que le permitirán adquirir los conocimientos prácticos necesarios para su futura carrera profesional.

3. **Clases prácticas.** En estas clases los alumnos deben poner en práctica los conocimientos adquiridos y desarrollar sus habilidades mecánicas para la resolución de las actividades presentadas por el profesor. Estas prácticas estarán orientadas al diagnóstico, al montaje y desmontaje, y a la reparación de partes del motor y sus sistemas auxiliares.
4. **Tutorías.** Las tutorías forman parte del proceso educativo, como una sesión de ayuda y orientación a uno o varios alumnos. Para ello se dispone de un horario habilitado para ello, donde los alumnos podrán pedir soporte al profesor.
5. **Estudio y trabajo en grupo.** En nuestro caso, el trabajo en grupo será habitual en las actividades de taller, ya que es necesario que los alumnos compartan el material disponible en el taller, debido a la imposibilidad logística de disponer de los recursos necesarios para su trabajo individual. El trabajo en grupo tiene innumerables ventajas, ya que el aprendizaje cooperativo les permite ayudarse entre ellos y adquirir unos conocimientos más sólidos.
6. **Estudio y trabajo individual.** El alumno debe dedicar tiempo al estudio y a la adquisición de habilidades por sí mismo, ya que es una manera importante de progresar en el nivel de competencias adquirido.

5 Recursos

Dentro de los recursos contamos con los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo del módulo profesional, y por otro lado los materiales didácticos que utilizarán los alumnos y el profesor.

5.1 Espacios formativos, equipamiento y materiales

Los espacios que se van a utilizar son el aula polivalente y el taller de motores con laboratorio.

5.1.1 Aula Polivalente

El aula polivalente es el espacio físico donde se desarrollan conceptos teóricos, los alumnos pueden trabajar de manera grupal o individual. Las dimensiones del aula van en función del número de alumnos, y será de 40 metros cuadrados para 20 alumnos y 60 metros cuadrados para 30 alumnos. Este espacio cuenta con: (5)

- Equipos audiovisuales
- Ordenadores con acceso a internet
- Proyector
- Biblioteca técnica e informática de automoción

5.1.2 Taller de motores con laboratorio

Este taller será el espacio físico donde los alumnos realizarán las diferentes prácticas de taller. Las dimensiones serán de 90 metros cuadrados para 20 alumnos y 120 metros cuadrados para 30 alumnos. Este taller dispone de: (5)

- Caballetes de sujeción de motores.
- Bancos de trabajo.
- Mármol de trazar.
- Carro de herramientas electromecánico.
- Equipo de herramientas de petrología.
- Equipo maquetas motor explosión.
- Equipo maquetas motor diésel.
- Paneles simuladores de distintos sistemas y circuitos.
- Comprobador inyectores motor diésel.
- Equipo de verificación y limpieza de inyectores de gasolina.
- Analizador de motores de gasolina y diésel.
- Analizador de 4 gases y opacímetro.
- Osciloscopio digital específico de automoción.
- Polímetros digitales de automoción
- Bomba manual de presión-depresión (mitivac).
- Equipo de diagnosis del sistema de alimentación gasolina (manómetro).
- Aspirador recogedor de aceite.
- Endoscopio.
- Arrancadores electrónicos.
- Estación de diagnosis del sistema de refrigeración.
- Equipo de extracción de gases.
- Instalación neumática.

- Juego de llaves dinamométricas de 0-100Nm y de 40-240Nm.
- Equipo y útiles de metrología (tales como Micrómetro, Micrómetro de interiores, alexómetro, reloj comparador y su base, etc.)
- Extractores de camisas.
- Juego de manómetros de presiones hidráulicas.
- Comprobador de compresión.
- Panel simulador sistemas electrónicos de inyección diésel
- Cajas de bornes con las diferentes cablerías.
- Sistemas audiovisuales
- Biblioteca técnica.
- Paneles de herramientas.
- Taller de mantenimiento de vehículos.
- Equipos del taller de mantenimiento de vehículos.
- Herramientas especiales para el mantenimiento de vehículos.
- Utillaje especial para el mantenimiento de direcciones y suspensiones
- Vehículos de diferentes marcas y características.
- Porta bandejas.
- Caballetes.
- Gato hidráulico.
- Equilibradora de ruedas.
- Máquina para el desmontaje/montaje de cubiertas
- Máquina alineación de dirección.
- Comprobador presión de circuitos hidráulicos.
- Prensa hidráulica.
- Calibre digital.
- Protectores de aletas de coches.
- Grúa manual para la extracción de los motores.
- Cadena de extracción del motor.
- Máquina de limpieza de piezas.
- Centrador de embrague.
- Reloj comparador y soporte magnético.
- Equipo de diagnosis.
- Polímetros (mínimo cuatro unidades digitales).
- Voltímetro.
- Amperímetro.
- Equipo sangrado automático de frenos.
- Maquetas

5.2 Recursos y materiales didácticos.

Los recursos que se van a utilizar como apoyo a la docencia son:

- Apuntes y presentaciones de Power Point con los puntos más importantes del temario, realizados por el profesor
- Libro de Texto Motores y sus Sistemas Auxiliares de la editorial Paraninfo.
- Ejercicios y actividades desarrolladas por el profesor, tanto para desarrollar en el aula como en el taller.

6 Evaluación

El alumnado tendrá derecho a ser evaluado siempre y cuando asista de forma presencial a más del 80% del total de horas lectivas del módulo profesional correspondiente.

En el caso de pérdida de evaluación continua el alumno deberá superar una prueba de carácter teórico y práctico donde se pueda apreciar la adecuada consecución de los objetivos del módulo.

Las características generales de la evaluación en formación profesional aparecen recogidas:

- Art. 43 de la LOMCE y el art. 51 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo.
- La Orden EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que se regula el proceso de evaluación en Castilla y León, junto con la Orden EDU/580/2012 que la modifica; y la Orden EDU/1103/2014, de 17 de diciembre. Para el caso de la FP Básica, además en el Decreto 22/2014, de 12 de junio, por el que se regulan determinados aspectos para la implantación de la Formación Profesional Básica en la Comunidad de Castilla y León.

6.1 Procedimientos e instrumentos

Como instrumentos de evaluación se utilizará:

- a) La observación del profesor
- b) Los trabajos realizados por los alumnos
- c) Pruebas específicas: exámenes, test, trabajos de aula...
- d) Exposición en clase de los trabajos realizados.
- e) La puesta en común en clase en pequeño o gran grupo

En cada unidad de trabajo el peso de cada procedimiento de evaluación variará dependiendo de las actividades realizadas en cada una de ellas.

6.2 Convocatorias de evaluación.

6.2.1 Primera sesión de evaluación: Junio

Los alumnos en evaluación continua que tengan alguna evaluación trimestral pendiente realizarán una evaluación final específica de la misma. En caso de aprobar la o las evaluaciones pendientes, la calificación final será la media aritmética de todas.

En cualquier otro caso se seguirá el procedimiento para la evaluación del alumnado al que no pueda aplicarse la evaluación continua, que consistirá en la realización de una prueba final de carácter teórico y práctico donde se pueda apreciar la adecuada consecución de los objetivos del módulo.

6.2.2 Segunda sesión de evaluación: Septiembre

Se dispondrá de una segunda evaluación final de carácter teórico-práctico donde se pueda apreciar la adecuada consecución de objetivos del módulo.

Los alumnos en evaluación continuada que tengan alguna evaluación trimestral pendiente realizarán una evaluación final. De cara a la posible recuperación, el alumno deberá presentar, como condición obligatoria e imprescindible, los trabajos deficientes o no realizados con anterioridad, así como un posible trabajo nuevo, que previamente le habrá sido propuesto, y en la fecha y formato requeridos. La valoración de estos trabajos, junto a la valoración correspondiente a un examen teórico-práctico, configurarán el resultado de dicha recuperación.

En cualquier otro caso se seguirá el procedimiento para la evaluación del alumnado al que no pueda aplicarse la evaluación continua, que consistirá en la realización de una prueba final de carácter teórico y práctico, donde se pueda apreciar la adecuada consecución de los objetivos del módulo.

6.2.3 Actividades de recuperación del módulo pendiente

Los alumnos de 2º curso que tengan pendiente de 1º este módulo, al coincidir tanto primero como segundo en el mismo turno de tendrán incompatibilidades para asistir a clase y además requerirán de un calendario diferente para la realización de los trabajos pedidos. En consecuencia, la evaluación será del siguiente modo:

- Evaluación Intermedia: en DICIEMBRE coincidiendo en fechas con la 1ª Evaluación de 1º.
- Primera Evaluación Final: en MARZO coincidiendo en fechas con la de 2º
- Segunda Evaluación Final: en JUNIO coincidiendo en fechas con la de 3º

A lo largo de este proceso la calificación final se conformará de la manera siguiente:

Controles de contenido teórico: 75 %

Controles de contenido práctico (Taller): 25 %

Pero teniendo que haber superado con al menos un 5 cada aspecto por separado

7 Actividades extraescolares

Dentro de este módulo se plantean varias actividades extraescolares que serán de gran ayuda para ampliar conocimientos y tener una visión más amplia del sector de la automoción para los alumnos. Estas actividades se podrán llevar a cabo en conjunto con otros módulos profesionales del título, ya que todas ellas tienen relación con varios aspectos sobre la materia.

Para el desarrollo de estas actividades deberá tenerse en cuenta los medios disponibles, las horas o días posibles y el momento del curso más idóneo. Para ello, será el departamento y el cuerpo directivo del centro los que den el visto bueno para la realización de estas actividades.

Las actividades planteadas son las siguientes:

- Renault (Valladolid y Palencia)
- Iveco Pegaso (Valladolid)
- Cesvimap (Ávila)
- Gestamp (Palencia)
- Estación ITV (Valladolid)
- Taller inyección Bosch Car Service (Valladolid)
- Salón del automóvil (Madrid)

8 Atención a la diversidad

Como docentes nuestra labor es guiar a los alumnos y encargarnos de que todos progresen en su educación y alcancen el éxito escolar. Para ello contamos con diferentes metodologías y prácticas educativas, que son recogidas en la programación didáctica y dan respuesta a la diversidad del alumnado.

Los pilares fundamentales de la formación profesional son la pluralidad, ya que cada alumno es único y diferente, y la flexibilidad, ya que en ocasiones los alumnos han de compaginar sus estudios con otras tareas o actividades, y debemos ayudarles a su conciliación.

Por lo tanto la atención a la diversidad es un principio educativo básico para responder a la variedad de intereses, capacidades, motivaciones y necesidades de los alumnos. Los principios generales de la atención a la diversidad son los siguientes:

- Principio de inclusión
- Principio de normalización
- Principio de personalización
- Principio de igualdad de oportunidades

Es necesario destacar, que las medidas adoptadas para atender a la diversidad dentro de la formación profesional no pueden eliminar objetivos relacionados con los resultados de aprendizaje, necesarios para el logro de la competencia general a la que hace referencia en el Título que establece las enseñanzas mínimas correspondientes. Por ello las adaptaciones curriculares solo podrán afectar a los elementos curriculares básicos y a los elementos curriculares de acceso.

8.1 Valoración inicial de los alumnos

Es conveniente realizar una valoración inicial a los alumnos al comienzo del curso, de manera que podamos ajustar el proyecto curricular a la realidad de estos. Los parámetros que se siguen son los siguientes:

- **Qué valorar:** Situación económica y cultural, rendimiento del alumno en cursos anteriores, personalidad, aficiones e intereses, situación actual de empleo y tiempo libre para el estudio.
- **Como obtener la información:** Cuestionarios a los alumnos, entrevista individual, cuestionario a los padres, análisis del expediente del alumno.

8.2 Procedimientos

La integración del alumnado con necesidades especiales y la concreción de las adaptaciones curriculares serán posibles si el profesorado posee la predisposición, la sensibilidad, la formación y el compromiso necesarios para colaborar con el departamento de orientación.

El departamento debe partir de la idea que los alumnos con dificultades de aprendizaje aprenden de la misma forma que el resto. Por lo que los ajustes metodológicos deben responder a unos principios sobre el aprendizaje que son comunes a todos los alumnos.

A la hora de llevar a cabo la atención a la diversidad, conviene contar con una planificación más rigurosa y minuciosa, más flexible, con una metodología activa y global. Algunas medidas beneficiosas pueden ser el trabajo en pequeños grupos, las visitas y actividades extraescolares y el uso del ordenador y diferentes recursos.

Como docentes, el uso de la programación de aula nos permite planificar en cierta medida nuestra actuación en caso de necesidad de aplicar la atención a la diversidad. Esta diversidad debemos tenerla en cuenta a la hora de diseñar las actividades de enseñanza aprendizaje y la adaptación necesaria para aquellos alumnos que no han conseguido alcanzar los objetivos. Se propone por lo tanto una serie de actividades para cada objetivo:

- La primera actividad, común para todos los alumnos, con el fin de que asimilen los conocimientos mínimos.
- La segunda será diferente para cada alumno según hayan alcanzado los objetivos marcados en la primera actividad. Para los alumnos que lo hayan alcanzado, se plantea una actividad más compleja para profundizar. Para los que no la hayan superado se realizarán adaptaciones curriculares, y se plantean actividades más sencillas, con una dificultad progresiva para que vayan adquiriendo una parte de las capacidades.
- La tercera para aquellos que no han logrado alcanzar los objetivos, se realizará una adaptación curricular, durante el mismo periodo de tiempo, más sencilla que la anterior o con otra metodología u otra secuencia para que sea capaz de alcanzar las capacidades terminales.

8.3 Atención al alumnado con necesidades educativas específicas

En este apartado trata de ejemplificar como se debería proceder ante diferentes situaciones con alumnos con necesidades educativas específicas, ya que es necesario aplicar estrategias diferentes para alumnos diferentes.

8.3.1 Alumnos extranjeros

En muchos casos, contamos en clase con alumnos procedentes de diferentes países, que han tenido una educación previa diferente, en ocasiones escasa o incluso nula. En ocasiones estos alumnos tienen dificultades con el leguaje.

Cuando nos enfrentamos a una situación como esta, debemos preocuparnos en primer lugar por la integración del alumno con el resto de los compañeros, esto le ayudará a adaptarse a la cultura más rápidamente y le permitirá mejorar el idioma en caso de que no hable el castellano. Para esta tarea será imprescindible el trabajo en grupos en el aula y en el taller y la realización de trabajos colaborativos. Algunas actividades que se pueden realizar serían:

- Actividades individuales para reforzar los contenidos de la clase, pueden ser lecturas, comentarios personales, ejercicios...
- Actividades en grupos pequeños que permiten ampliar conocimientos y trabajar otros aspectos actitudinales que aparecen en la programación. Pueden ser actividades de pequeña investigación, estudio de casos, tomas de datos...
- Actividades en grupos grandes con el objetivo de ampliar conocimientos como por ejemplo debates, trabajos grupales de investigación, visitas a industrias...

8.3.2 Alumnos con altas capacidades

La existencia de estos alumnos en nuestro aula debemos verla como una ventaja, y debemos utilizar sus capacidades a nuestro favor. Lo más importante a tener en cuenta con alumnos de altas capacidades es motivarlos y no dejar que se aburran ya que perderán la ilusión y no pondrán interés. Para su progreso debemos seleccionar tareas para que ellos puedan realizar de forma más autónoma. Proponerles actividades más avanzadas que mantengan su interés.

La actividad con la que mejor podremos desarrollar su potencial será darle la responsabilidad de ayudar a otros compañeros más retrasados, una especie de tutoría entre iguales, donde este alumno avanzado podrá guiar a otro grupo de alumnos más retrasados o que necesiten apoyo. De esta manera permitimos que el alumno avanzado interiorice más los conocimientos adquiridos, y los alumnos más retrasados tengan una mayor atención.

8.3.3 Alumnos con necesidades educativas especiales

Para este tipo de alumnos podemos modificar la metodología y que se adapte a sus capacidades siempre teniendo en cuenta el fin último de alcanzar los objetivos generales del módulo. Para ello es posible comenzar con lecturas individuales sencillas, y seguir el progreso del alumno de cerca. Si el alumno cuenta con discapacidades físicas es necesario adaptar los materiales a las necesidades del alumno (Material en Braille, ubicación del alumno en el aula, elementos audiovisuales, herramientas adaptadas...). Por último como docentes, deberemos seleccionar los contenidos básicos que le permitan alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado y con los medios disponibles.

9 Programación de aula del módulo de Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares.

9.1 UT1 Conceptos elementales de los motores de combustión interna

9.1.1 Objetivos

- Entender el motor de combustión interna como una máquina térmica
- Definir los conceptos fundamentales de los motores térmicos
- Conocer las necesidades y requerimientos de los motores
- Clasificar los motores según diferentes criterios

9.1.2 Contenidos

1. El motor de combustión interna
2. Definiciones previas
3. Necesidades y requerimientos
4. Clasificación

9.1.3 Actividades

- Cuestionario teórico sobre los contenidos del tema

9.1.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas

9.1.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.2 UT2 Ciclos de trabajo

9.2.1 Objetivos

- Conocer los conceptos básicos de termodinámica necesarios para estudiar los ciclos de trabajo de los motores de combustión interna
- Describir los elementos constructivos y parámetros básicos de los motores térmicos que permiten definir los ciclos de trabajo
- Comprender como se realiza la transformación de calor en trabajo
- Analizar los ciclos de trabajo de los motores de combustión interna, tanto teóricos como reales, explicando las diferencias entre ellos.
- Definir los rendimientos térmicos de los motores térmicos.

9.2.2 Contenidos

1. Termodinámica y trabajo
2. Ciclos teóricos de trabajo
3. Ciclos reales de trabajo
4. Rendimientos térmicos teóricos de los ciclos de trabajo

9.2.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación

9.2.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas

9.2.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.3 UT3 Parámetros fundamentales y curvas características

9.3.1 Objetivos

- Entender la necesidad de probar los motores en bancos de ensayo
- Describir los elementos que componen un banco de ensayos
- Analizar los diferentes parámetros que describen el funcionamiento de un motor de combustión interna
- Comprender los métodos de obtención de los parámetros característicos de los motores térmicos
- Obtener las curvas características de un motor

9.3.2 Contenidos

1. Ensayos de motores
2. Parámetros fundamentales y métodos de obtención
3. Obtención de las curvas características de un motor

9.3.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación

9.3.4 Metodología

- Lección magistral

- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas

9.3.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.4 UT4 Elementos constructivos

9.4.1 Objetivos

- Distinguir los elementos fijos y los elementos móviles del motor, así como los componentes que lo forman.
- Describir el funcionamiento de los componentes que integran el motor
- Conocer los materiales y procesos de fabricación utilizados en la construcción de motores
- Saber cuáles son los daños más frecuentes de los elementos constructivos
- Comprender los requisitos de diseño de los elementos más importantes de los motores térmicos

9.4.2 Contenidos

1. Elementos fijos
2. Elementos móviles

9.4.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación

9.4.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas

9.4.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.5 UT5 Desmontaje, verificación y montaje

9.5.1 Objetivos

- Interpretar correctamente la documentación técnica referente a las operaciones de mantenimiento y reparación de los motores térmicos
- Manejar los útiles, las herramientas y los aparatos de medida necesarios para el diagnóstico
- Conocer las técnicas básicas de desmontaje, verificación y montaje
- Investigar las causas de las averías más frecuentes

9.5.2 Contenidos

1. Extracción y preparación del motor
2. Desmontaje
3. Verificación
4. Montaje

9.5.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.5.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.5.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.6 UT6 La renovación de la Carga

9.6.1 Objetivos

- Comprender la necesidad de tener sistemas que lleven a cabo la renovación de la carga en motores térmicos
- Conocer el concepto de rendimiento volumétrico y los factores que influyen en él
- Analizar las diferentes soluciones adoptadas por los fabricantes para mejorar el rendimiento volumétrico en motores de cuatro tiempos
- Describir el funcionamiento de los sistemas más utilizados para optimizar el llenado de los cilindros

9.6.2 Contenidos

1. La renovación de la carga
2. Rendimiento volumétrico
3. La renovación de la carga en motores de dos y cuatro tiempos
4. Sistemas para optimizar el llenado en motores de cuatro tiempos
5. El sistema de escape en motores de cuatro tiempos

9.6.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.6.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.6.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.7 UT7 El sistema de lubricación

9.7.1 Objetivos

- Definir los principios básicos de la lubricación
- Comprender la necesidad de disponer de un sistema de lubricación
- Analizar las funciones y propiedades que ha de tener un aceite lubricante
- Conocer las diferentes clasificaciones de los lubricantes
- Describir el funcionamiento del sistema de lubricación
- Analizar los elementos que componen el sistema de lubricación
- Conocer las posibles averías que puede tener el sistema de lubricación
- Realizar las operaciones de mantenimiento y verificación del sistema de lubricación

9.7.2 Contenidos

1. Principios de lubricación
2. Lubricantes
3. El sistema de lubricación
4. Gestión electrónica de la lubricación del motor
5. Mantenimiento, averías y comprobaciones del sistema de lubricación

9.7.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.7.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.7.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.8 UT8 El sistema de refrigeración

9.8.1 Objetivos

- Comprender la necesidad que tienen los motores térmicos de disponer de un sistema de refrigeración
- Conocer los conceptos fundamentales de la refrigeración por aire y por líquido
- Describir el funcionamiento del sistema de refrigeración por líquido, forzada por bomba y presurizada
- Enumerar las características que ha de poseer el líquido refrigerante
- Identificar las averías más frecuentes del sistema de refrigeración
- Realizar adecuadamente las operaciones de mantenimiento y las comprobaciones más habituales del sistemas de refrigeración

9.8.2 Contenidos

1. Objetivos de la refrigeración
2. Sistema de refrigeración
3. Elementos del sistema de refrigeración por líquido refrigerante
4. Gestión electrónica de la refrigeración del motor
5. Mantenimiento, averías y comprobaciones del sistema de refrigeración por líquido refrigerante

9.8.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.8.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.8.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.9 UT9 Sistemas de encendido

9.9.1 Objetivos

- Comprender la necesidad del sistema de encendido en motores de gasolina
- Entender los principios electromagnéticos básicos necesarios para explicar el funcionamiento del sistema de encendido
- Conocer el funcionamiento y componentes del encendido convencional
- Explicar las diferentes evoluciones en los sistemas de encendido
- Mantener correctamente el sistema de encendido y analizar las posibles averías que en él pudieran surgir

9.9.2 Contenidos

1. Introducción al sistema de encendido
2. Componentes del encendido convencional
3. Evoluciones
4. Mantenimiento, averías y comprobaciones

9.9.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.9.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.9.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas

- Resolución de actividades y ejercicios

9.10 UT10 Sistemas de alimentación de gasolina

9.10.1 Objetivos

- Conocer las características de los combustibles empleados en motores de ciclo Otto
- Describir el proceso de combustión en los motores de encendido provocado
- Analizar los diferentes sistemas de alimentación empleados en los motores de gasolina
- Mantener adecuadamente cada sistema de alimentación diagnosticando sus posibles averías.

9.10.2 Contenidos

1. Combustibles y combustión en motores Otto
2. El carburador
3. La inyección indirecta mecánica
4. La inyección electrónica monopunto
5. La inyección indirecta electrónica multipunto
6. La inyección directa electrónica
7. Sistemas de alimentación a gas

9.10.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.10.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.10.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.11 UT11 Sistemas de alimentación Diésel

9.11.1 Objetivos

- Conocer las características de los combustibles empleados en motores de ciclo Diesel
- Describir el proceso de combustión en los motores de encendido por compresión
- Analizar los diferentes sistemas de alimentación empleados en los motores Diesel
- Mantener adecuadamente cada sistema diagnosticado sus posibles averías

9.11.2 Contenidos

1. Combustibles y combustión en motores Diesel
2. Sistemas con bomba de inyección en línea
3. Sistemas con bomba de inyección rotativa de émbolo axial
4. Sistemas con bomba de inyección rotativa de émbolos radiales
5. Sistemas de inyección con inyector-bomba
6. Sistemas de inyección common rail

9.11.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.11.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.11.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.12 UT12 Sistemas de sobrealimentación

9.12.1 Objetivos

- Analizar los diferentes sistemas de sobrealimentación
- Describir los dispositivos de regulación de los sistemas de sobrealimentación
- Estudiar las diferentes combinaciones de compresores que puede montar un motor térmico
- Conocer las operaciones más comunes sobre los sistemas de sobrealimentación

9.12.2 Contenidos

1. Introducción a la sobrealimentación
2. Tipos de compresores
3. Los turbocompresores en motores de gasolina
4. Los turbocompresores en motores Diesel
5. Combinación de compresores
6. Mantenimiento, averías y comprobaciones

9.12.3 Actividades

- Cuestionario teórico

- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.12.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.12.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.13 UT13 Sistemas anticontaminación

9.13.1 Objetivos

- Conocer los productos de la combustión real de los motores térmicos
- Entender la evolución de la normativa anticontaminación
- Estudiar los diferentes sistemas anticontaminación de los motores de combustión interna
- Analizar los sistemas de control de las emisiones contaminantes en los motores de automoción.

9.13.2 Contenidos

1. La reacción de combustión y sus productos
2. Evolución de la normativa anticontaminación
3. Evolución de los vehículos y de los motores térmicos para reducir las emisiones contaminantes
4. El reciclado de los vapores de aceite
5. El reciclado de los vapores de gasolina
6. La inyección de aire en el escape
7. Los catalizadores y las sondas lambda
8. El sistema de recirculación de los gases de escape EGR
9. El catalizador acumulador de Nox
10. El filtro de partículas en los motores Diesel DPF
11. El sistema de reducción catalítica selectiva SCR
12. El diagnóstico de los gases de escape
13. El diagnóstico de a bordo

9.13.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación

- Prácticas en taller

9.13.4 Metodología

- Lección magistral
- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.13.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

9.14 UT14 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental

9.14.1 Objetivos

- Definir los conceptos fundamentales en materia de protección de riesgos laborales y de protección ambiental
- Comprender los riesgos propios de los procesos de mantenimiento y reparación de los motores de automoción
- Analizar los diferentes medios de protección colectiva e individual así como su aplicación
- Conocer la señalización de seguridad que se puede encontrar en un taller
- Asimilar la necesidad de llevar a cabo una buena gestión medioambiental del taller en relación con los recursos, la contaminación y el almacenamiento y retirada de residuos.

9.14.2 Contenidos

1. Introducción a la prevención de riesgos laborales y a la protección ambiental
2. Riesgos inherentes a los procesos de mantenimiento y reparación de motores
3. Prevención y protección colectiva
4. Equipos de protección individual
5. Señalización de seguridad en el taller
6. Fichas de seguridad
7. Gestión medioambiental
8. Almacenamiento y retirada de residuos

9.14.3 Actividades

- Cuestionario teórico
- Problemas matemáticos sobre el contenido del tema
- Actividades de investigación y ampliación
- Prácticas en taller

9.14.4 Metodología

- Lección magistral

- Caso práctico
- Vídeo didáctico
- Resolución de actividades y problemas
- Prácticas de taller

9.14.5 Evaluación

- Examen teórico
- Memoria de prácticas
- Resolución de actividades y ejercicios

10 Unidad de Trabajo 10. Sistemas de alimentación de gasolina

En este apartado, se desarrolla la unidad de trabajo 10, titulada sistemas de alimentación de gasolina. Esta unidad de trabajo cuenta con 20 horas para su desarrollo y las prácticas correspondientes.

En esta unidad se explican las características de los combustibles y de la combustión en los motores de encendido provocado y se analizan las diferentes evoluciones del sistema de alimentación, partiendo del carburador, que tiene un gran interés didáctico, hasta llegar a la inyección directa electrónica y la alimentación de gas.

Los objetivos que se pretenden conseguir con esta unidad de trabajo son los siguientes:

- Conocer las características de los combustibles empleados en motores de ciclo Otto.
- Describir el proceso de combustión en los motores de encendido provocado.
- Analizar los diferentes sistemas de alimentación empleados en los motores de gasolina.
- Mantener adecuadamente cada sistema de alimentación diagnosticando sus posibles averías.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas de alimentación de gasolina.
- Diagnosticar con los útiles adecuados los fallos electrónicos en los sistemas de inyección electrónica.

Los criterios de evaluación correspondientes a estos objetivos son los siguientes.

- Se conocen las características de los combustibles empleados en motores de ciclo Otto.
- Se describe el proceso de combustión en los motores de encendido provocado.
- Se analizan los diferentes sistemas de alimentación empleados en los motores de gasolina.
- Se mantiene adecuadamente cada sistema de alimentación diagnosticando sus posibles averías.
- Se comprueba el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas de alimentación de gasolina.
- Se diagnostican, con los útiles adecuados, los fallos electrónicos en los sistemas de inyección eléctrico.

10.1 Módulo

Esta unidad de trabajo pertenece al módulo profesional Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares, que se desarrolla en el primer curso del ciclo formativo de grado superior de automoción.

10.2 Unidad de trabajo

La unidad de trabajo se titula Sistemas de Alimentación de Gasolina. Esta unidad de trabajo se sitúa en tercer trimestre y cuenta con 20 horas lectivas, que equivale a dos semanas y media.

10.3 Ponderación

Durante este módulo profesional, la nota final de cada trimestre consiste en la media aritmética de todas las unidades de trabajo correspondientes a cada trimestre, lo que significa que todas las unidades de trabajo tienen el mismo peso sobre la nota final de la asignatura.

10.4 Competencias

Las competencias generales del módulo han sido mostradas en apartados anteriores, en este apartado se incluyen las competencias que se trabajan en esta unidad de trabajo:

- a) Obtener un prediagnóstico de los problemas de funcionamiento de los vehículos para elaborar la orden de trabajo correspondiente.
- b) Realizar el diagnóstico de averías de un vehículo, seleccionando y operando los medios y equipos necesarios y siguiendo un orden lógico de operaciones.

10.5 Objetivos

Los objetivos generales del módulo han sido mostrados en apartados anteriores, en este apartado se incluyen los objetivos que se trabajan en esta unidad de trabajo:

- a) Interpretar la información y en general todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación de vehículos, equipos y aperos para obtener un prediagnóstico de reparación.
- b) Analizar los sistemas del vehículo, con objeto de determinar averías utilizando técnicas de diagnóstico, proponiendo soluciones para la reparación de estas.
- f) Interpretar la sintomatología planteada en el funcionamiento de los motores y sus sistemas auxiliares para determinar los procesos de mantenimiento y reparación de estos.

10.6 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

A continuación se muestran los resultados de aprendizaje que se esperan obtener en esta unidad de trabajo y sus criterios de evaluación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3. Determina las características de funcionamiento de los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diésel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos.	<ul style="list-style-type: none">a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando los elementos con su ubicación en el vehículo.b) Se han identificado en el vehículo los componentes de los sistemas de encendido, alimentación, sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y Diésel, entre otros.c) Se han descrito las funciones de los componentes de los sistemas.d) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los vehículos.

	<ul style="list-style-type: none"> e) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor relacionando sus parámetros. f) Se han descrito los elementos de gestión electrónica de los sistemas y la interacción existente entre ellos.
<p>4. Diagnostica averías de motores de ciclo Otto y ciclo Diésel y de sus sistemas auxiliares, interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha identificado el sistema a diagnosticar y su posible interrelación con otros sistemas. b) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el proceso para el diagnóstico de la avería. c) Se han seleccionado los equipos y útiles necesarios realizando su puesta en marcha y calibrado. d) Se han conectado al vehículo o sistema los equipos y útiles necesarios en los puntos estipulados. e) Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnosis de la avería ayudándose cuando proceda de diagramas causa-efecto. f) Se ha realizado la medida de parámetros en los puntos definidos por las especificaciones. g) Se han comparado los parámetros suministrados por los equipos de medida y control, con los dados en especificaciones técnicas. h) Se ha verificado que no existen pérdidas de fluidos ni ruidos anómalos. i) Se ha identificado la avería del sistema, localizando su ubicación. l) Se han cumplido y respetado las normas de seguridad y de impacto medioambiental en todas las operaciones.
<p>5. Determina los procedimientos de reparación analizando las causas y efectos de las averías encontradas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha definido el problema, consiguiendo enunciar de forma clara y precisa el mismo. b) Se han comparado los valores de los parámetros de diagnóstico con los dados en la documentación técnica a fin de determinar los elementos que hay que reparar o sustituir. c) Se han consultado las unidades de auto diagnosis comparando la información

	<p>suministrada con especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> d) Se ha determinado la causa de la avería, identificando posibles interacciones entre diferentes sistemas que se pueden plantear. e) Se ha realizado un esquema de secuenciación lógica de las operaciones a realizar. f) Se han generado diferentes alternativas de reparación en función del diagnóstico. g) Se ha justificado la alternativa elegida. g) Se han determinado los equipos y herramientas que se deben utilizar según el procedimiento elegido.
<p>6. Realiza operaciones de reparación de averías del motor y sus sistemas auxiliares interpretando técnicas de mantenimiento definidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha interpretado la documentación técnica y se ha relacionado los parámetros con el sistema objeto de mantenimiento. b) Se han seleccionado y preparado los equipos y herramientas que se van a utilizar. c) Se han realizado las operaciones de desmontaje, montaje siguiendo especificaciones técnicas, para obtener la calidad prevista por el fabricante. d) Se han reparado elementos o conjuntos cuando sean susceptibles de reparación. e) Se han restituido los valores de los distintos parámetros a los indicados en las especificaciones técnicas. f) Se ha verificado tras las operaciones realizadas que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema. g) Se ha realizado el borrado de la memoria de históricos. h) Se ha comprobado que las unidades de mando y control electrónico cumplen especificaciones del fabricante y no reflejan otros errores. j) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protección ambiental estipuladas.

10.7 Contenidos

Los contenidos de la unidad de trabajo 10. Sistemas de Alimentación de Gasolina son los siguientes: (8)

10. **Sistemas de Alimentación de Gasolina.**

10.1. **Combustibles y combustión en motores Otto.**

10.1.1. Combustibles empleados en motores de ciclo Otto.

10.1.2. El proceso de combustión en los motores de encendido provocado

10.2. **El carburador**

10.2.1. Características, componentes y funcionamiento

10.2.2. Evoluciones y otros sistemas

10.2.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

10.3. **La inyección indirecta mecánica**

10.3.1. Características, componentes y funcionamiento

10.3.2. Evoluciones y otros sistemas

10.3.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

10.4. **La inyección electrónica monopunto**

10.4.1. Características, componentes y funcionamiento

10.4.2. Evoluciones y otros sistemas

10.4.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

10.5. **La inyección indirecta electrónica multipunto**

10.5.1. Características, componentes y funcionamiento

10.5.2. Evoluciones y otros sistemas

10.5.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

10.6. **La inyección directa electrónica**

10.6.1. Características, componentes y funcionamiento

10.6.2. Evoluciones y otros sistemas

10.6.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

10.7. **Sistemas de alimentación a gas.**

10.7.1. Tipos de gases

10.7.2. Sistemas de alimentación de gas natural

10.7.3. Sistema de alimentación de gas licuado del petróleo (GLP)

10.8 Metodología

El módulo de motores térmicos y sus sistemas auxiliares está diseñado para impartir un total de 256 horas durante el curso, lo que significa, que el módulo dispone de 8 horas semanales durante las 32 semanas del curso.

Estas 8 horas semanales se reparten en tres sesiones, de las cuales dos de ellas tienen una duración de 3 horas, y la última dispone de 2 horas lectivas. Esta división de las sesiones implica que sean en su mayoría sesiones prácticas, con explicaciones teóricas breves que no superen una hora de lección magistral, ya que la curva de aprendizaje del alumnado decrece exponencialmente en periodos largos de tiempo en el aula.

Por lo tanto las sesiones iniciales tendrán un comienzo teórico, donde se expliquen conceptos teóricos con el apoyo del libro de texto, las diapositivas creadas por el profesor y reforzadas por diferentes videos didácticos sobre la temática de la lección.

Una vez explicado el marco teórico los alumnos podrán pasar a la sección de taller, para realizar las actividades prácticas correspondientes al tema en grupos inferiores a 4 alumnos.

Durante las prácticas el docente mostrará a los alumnos la tarea a realizar a modo de demostración, y posteriormente serán los alumnos los que lleven a cabo la práctica. Al finalizar la clase se pondrán en común las conclusiones obtenidas durante las prácticas y se dedicará el tiempo necesario a limpiar el puesto de trabajo, competencia transversal en todos los módulos del ciclo formativo.

Las actividades tanto teóricas como prácticas de esta unidad de trabajo se desarrollarán a continuación. Se muestra también una tabla desarrollando el tiempo dedicado a cada una de las partes.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Introducción	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m		
Teoría	45 m	45 m	45 m	45 m	45m	45 m		
Prácticas	2 h	1 h	2 h	2 h	1 h		2 h	
Repaso						2 h		
Examen								2 h

SESIÓN 1 (3h)

Introducción teórica

La unidad de trabajo comenzará con una tormenta de ideas y preguntas previas a los alumnos sobre la temática de la unidad, para conocer el nivel previo de los alumnos sobre el tema y sentar las bases de conocimiento desde donde se parte.

Tras esta introducción se comenzará la explicación teórica de los primeros puntos de la unidad. Esta explicación tendrá como apoyo, las diapositivas creadas por el docente, el libro de texto del que disponen los alumnos y videos didácticos sobre el tema. Los contenidos que se desarrollan en esta sesión son:

10.1. Combustibles y combustión en motores Otto.

10.1.1. Combustibles empleados en motores de ciclo Otto.

10.1.2. El proceso de combustión en los motores de encendido provocado

10.2. El carburador

10.2.1. Características, componentes y funcionamiento

10.2.2. Evoluciones y otros sistemas

10.2.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

Práctica 1 (Ficha en Anexo III)

Tomar un carburador e identificar sus elementos y sistemas de adaptación de la mezcla, con ayuda de la documentación técnica del fabricante.

Práctica 2 (Ficha en Anexo IV)

Realizar la carburación de una motocicleta con motor 2 tiempos y 49cc.

SESIÓN 2 (2h)

Teoría

Al comienzo de la clase, se realizará un crucigrama (realizado con la herramienta Hot potatoes) con los alumnos sobre los conocimientos de la sesión anterior, lo que permite al docente comprobar el nivel de asimilación de conocimientos de los alumnos y garantizar que se haya producido un proceso de aprendizaje significativo.



Imagen de la herramienta Hot Potatoes (10)

Durante esta sesión de teoría se expone el siguiente punto del temario, apoyándose de las dispositivos correspondientes, el libro de texto y un video didáctico sobre este tema. Los contenidos correspondientes a esta sesión serán:

10.3. La inyección indirecta mecánica

- 10.3.1.** Características, componentes y funcionamiento
- 10.3.2.** Evoluciones y otros sistemas
- 10.3.3.** Mantenimiento, averías y comprobaciones

Práctica 3 (Ficha en Anexo V)

Utilizando las maquetas funcionales disponibles en el taller, localizar aquella que monte un sistema de inyección mecánica de gasolina. Regular el ralenti siguiendo los procedimientos que marque el manual de taller, y comprobar el nivel de emisiones de los gases de escape con las máquinas disponibles en el taller.

SESIÓN 3 (3h)

Teoría

Al comienzo de la clase, se realizará un Kahoot sobre los conocimientos de la sesión anterior, lo que permite al docente comprobar el nivel de asimilación de conocimientos de los alumnos y garantizar que se haya producido un proceso de aprendizaje significativo.



Imagen de la herramienta Kahoot (11)

Durante esta sesión de teoría se expone el siguiente punto del temario, apoyándose de las diapositivas correspondientes, el libro de texto y un video didáctico sobre este tema. Los contenidos correspondientes a esta sesión serán:

10.4. La inyección electrónica monopunto

10.4.1. Características, componentes y funcionamiento

10.4.2. Evoluciones y otros sistemas

10.4.3. Mantenimiento, averías y comprobaciones

Práctica 4 (Ficha en Anexo VI)

Comprobar las presiones de alimentación y de retención de un sistema de inyección electrónica monopunto.

SESIÓN 4 (3h)

Teoría

Al comienzo de la clase, se realizará un pasa-palabra (creado en la web Educaplay) sobre los conocimientos de la sesión anterior, lo que permite al docente comprobar el nivel de asimilación de conocimientos de los alumnos y garantizar que se haya producido un proceso de aprendizaje significativo.



Imagen de la herramienta Educaplay (12)

Durante esta sesión de teoría se expone el siguiente punto del temario, apoyándose de las diapositivas correspondientes, el libro de texto y un video didáctico sobre este tema. Los contenidos correspondientes a esta sesión serán:

10.5. La inyección indirecta electrónica multipunto

- 10.5.1.** Características, componentes y funcionamiento
- 10.5.2.** Evoluciones y otros sistemas
- 10.5.3.** Mantenimiento, averías y comprobaciones

Práctica 5 (Ficha en Anexo VII)

Utilizando las maquetas funcionales disponibles en el taller, localizar aquella que monte un sistema de inyección electrónica indirecta multipunto. Identificar que evolución es y los elementos que lo componen. Realizar las comprobaciones pertinentes para verificar su funcionamiento, ayudado del manual del fabricante.

SESIÓN 5 (2h)

Teoría

Al comienzo de la clase, se debate de manera breve los conocimientos de la sesión anterior, lo que permite al docente comprobar el nivel de asimilación de conocimientos de los alumnos y garantizar que se haya producido un proceso de aprendizaje significativo.

Durante esta sesión de teoría se expone el siguiente punto del temario, apoyándose de las diapositivas correspondientes, el libro de texto y un video didáctico sobre este tema. Los contenidos correspondientes a esta sesión serán:

10.6. La inyección directa electrónica

- 10.6.1.** Características, componentes y funcionamiento
- 10.6.2.** Evoluciones y otros sistemas
- 10.6.3.** Mantenimiento, averías y comprobaciones

Práctica 6 (Ficha en Anexo VIII)

Utilizando las maquetas funcionales disponibles en el taller, localizar aquella que monte un sistema de inyección directa electrónica. Identificar los elementos que lo componen y con ayuda de la documentación técnica analizar los modos operativos en los que puede funcionar. Verificar el sistema con máquina de diagnóstico.

SESIÓN 6 (3h)

Teoría

Al comienzo de la clase, se realizará un Kahoot sobre los conocimientos de la sesión anterior, lo que permite al docente comprobar el nivel de asimilación de conocimientos de los alumnos y garantizar que se haya producido un proceso de aprendizaje significativo.

Durante esta sesión de teoría se expone el siguiente punto del temario, apoyándose de las diapositivas correspondientes, el libro de texto y un video didáctico sobre este tema. Los contenidos correspondientes a esta sesión serán:

10.7. Sistemas de alimentación a gas.

- 10.7.1.** Tipos de gases
- 10.7.2.** Sistemas de alimentación de gas natural
- 10.7.3.** Sistema de alimentación de gas licuado del petróleo (GLP)

Al finalizar esta sesión de teoría, se realizará un cuestionario de repaso que será corregido en clase por el profesor y todos los alumnos. Este cuestionario no se evalúa ya que es solo

un repaso de la unidad completa, y ayuda a los alumnos a afianzar conocimientos para el examen de la unidad de trabajo.

Durante la corrección de este cuestionario se debatirán las respuestas y serán explicadas si queda alguna duda al respecto.

SESIÓN 7 (2h)

Práctica 7 (Ficha en Anexo IX)

Diagnos de un sistema de inyección directa electrónica. Comprobar el siguiente esquema y medir en él, una vez corregido los bornes que están mal. Para realizar la actividad se utilizará la maqueta correspondiente con la caja de bornes conectada para poder realizar las mediciones correspondientes.

Esta será la actividad final de la unidad de trabajo, los alumnos deberán realizar un informe final con los datos obtenidos.

SESIÓN 8 (2h)

Examen (Anexo I)

La última sesión de la unidad de trabajo se corresponde con el examen escrito.

Al finalizar el examen, si sobra tiempo, podrá comenzarse la unidad de trabajo siguiente.

10.9 Evaluación

Para la evaluación de las unidades de trabajo se seguirá la evaluación continua como norma general, siempre que los alumnos no pierdan tal derecho por la falta de asistencia a clase reiterada. Para esta evaluación continua se tendrán en cuenta aspectos como el examen teórico, la realización de las prácticas en taller y la realización de la práctica final de la unidad didáctica.

Examen teórico

El peso sobre la nota de la unidad de trabajo será de un 30%. El motivo de no dar más peso en la evaluación al examen teórico es debido a la naturaleza práctica de estas enseñanzas, teniendo las actividades prácticas como más representativas de las competencias y destrezas que debe adquirir el alumnos. En el **Anexo I** se muestra un ejemplo de examen para esta unidad.

Los alumnos que no superen el examen tendrán una segunda oportunidad para aprobarlo.

Memoria de las prácticas

Al finalizar cada práctica de taller los alumnos deberán entregar una ficha sobre el desarrollo de esta. Se asigna un 30% a la nota media obtenida de las prácticas de la unidad didáctica. Estas prácticas son de vital importancia, ya que hace a los alumnos que resuelvan problemas similares a los que encontrarán en el mercado laboral y ayuda a obtener las competencias profesionales esperadas. En el **anexo II** se muestra una ficha modelo para las prácticas y la rúbrica de evaluación que utiliza el docente.

La asistencia a las prácticas es obligatoria, y el alumno no podrá repetir la práctica por una falta injustificada. La nota de las prácticas será la media aritmética de la totalidad de ellas.

Práctica final de la unidad didáctica

La práctica final de la unidad de trabajo tiene un peso mayor en la evaluación, del 30% de la nota de la unidad. Para la evaluación de esta práctica los alumnos deberán realizar un informe completo sobre el desarrollo de la práctica y los resultados obtenidos mostrando:

- Introducción
- Marco teórico
- Desarrollo de la práctica
- Resultados
- Conclusión

Normas de seguridad, orden, limpieza e interés por el sector

A esta parte de la evaluación se le asigna un 10% de la nota de la unidad. Es importante para llegar a ser un buen profesional, cumplir con estas características, por lo que es imprescindible evaluarlas en el taller.

10.10 Evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje

La evaluación no debe limitarse a la valoración de las competencias adquiridas por los alumnos, sino que debe verificar también que el proceso de enseñanza se adecua a las características y necesidades de los alumnos y realiza mejoras en la docencia. (13)

Los docentes pueden analizar críticamente su labor y tomar decisiones al respecto, garantizando la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, es necesario comparar la información obtenida por la evaluación de los alumnos con los objetivos planteados y las acciones didácticas diseñadas para alcanzarlos.

La evaluación del proceso de enseñanza permite también detectar otros tipos de necesidades o recursos (humanos y materiales, de formación, de infraestructura, etc.) y racionalizar su uso.

Por otra parte, la evaluación del equipo docente en su conjunto permite detectar factores relacionados con la coordinación, las relaciones personales, el ambiente de trabajo, aspectos organizativos; todos ellos elementos muy significativos en el funcionamiento de un centro.

Para garantizar la plena efectividad, esta evaluación de la intervención educativa debe hacerse en dos niveles: el aula y el centro. Me voy a centrar en la evaluación a nivel de aula, cuyo responsable es el profesor.

¿Qué Evaluar?

Los elementos que se deben evaluar son:

- Los elementos de la programación y su coherencia.
- La metodología elegida.
- Los recursos, materiales, espacios y tiempos.
- Los criterios de calificación y los instrumentos de evaluación.
- Las medidas de atención a la diversidad.

- El diseño de las unidades didácticas y su temporalización.
- El clima de aula.
- El tratamiento de los temas transversales.
- La actuación personal de atención a los alumnos.
- La coordinación con otros profesores que intervienen en el mismo grupo de alumnos.

¿Cuándo Evaluar?

La evaluación de la intervención educativa debe ser continua para poder hacer los cambios en el momento adecuado. No obstante, hay momentos especialmente indicados para recoger evidencias que sirvan de base para la evaluación:

- Al comienzo del curso, para valorar los recursos materiales disponibles, las condiciones del aula, etc.
- Al final de cada unidad didáctica, de cada trimestre y del módulo, para evaluar el diseño curricular y el desempeño del profesor.

¿Cómo evaluar?

Los instrumentos para evaluación de la enseñanza que se plantean son:

- La reflexión personal del propio docente.
- El contraste de experiencias con compañeros, a través de las reuniones de departamento, los claustros y las sesiones de evaluación.
- Cuestionarios a los alumnos, al final del curso académico.
- Encuestas de satisfacción del periodo de FCT, tanto de las empresas como de los alumnos, con especial atención a las preguntas acerca de la relación entre la formación recibida y el puesto de trabajo.

10.11 Medios y recursos

Para el correcto desempeño de la actividad docente es necesario contar con diferentes recursos materiales didácticos, informáticos, y técnicos que se muestran a continuación.

Material impreso

Libro de los alumnos, fotocopias para las actividades, exámenes, pizarra

Medios audiovisuales

Videos, diapositivas

Medios informáticos

Programas, sistemas operativos, software de diagnosis, internet

Objetos tecnológicos

Máquinas y herramientas de diagnóstico, aparatos de medida

Taller de motores

Caballetes de sujeción de motores.

Carro de herramientas electromecánico.

Bancos de trabajo.

Equipo de herramientas de petrología.

Mármol de trazar.

Equipo maquetas motor explosión.

Equipo maquetas motor diésel.	Polímetros digitales de automoción
Paneles simuladores de distintos sistemas y circuitos.	Bomba manual de presión-depresión (mitivac).
Comprobador inyectores motor diésel.	Equipo de diagnóstico del sistema de alimentación gasolina (manómetro).
Equipo de verificación y limpieza de inyectores de gasolina.	Aspirador recogedor de aceite.
Analizador de motores de gasolina y diésel.	Endoscopio.
Analizador de 4 gases y opacímetro.	Arrancadores electrónicos.
Osciloscopio digital específico de automoción.	Estación de diagnóstico del sistema de refrigeración.

10.12 Atención a la diversidad

Cuando en el aula tenemos alumnos con necesidad educativas especiales, debemos llevar a cabo las denominadas adaptaciones curriculares, en las que tendremos que adaptar la programación o unidad didácticas para estos alumnos.

Conviene destacar que en las medidas adoptadas para atender a la diversidad dentro de la Formación Profesional no podrán desaparecer objetivos relacionados con los resultados de aprendizaje, necesarios y obligados para el logro de la competencia general a la que se hace referencia en el Título que establece las correspondientes enseñanzas mínimas. Por tanto, las adaptaciones curriculares sólo podrán afectar a:

- Los elementos curriculares básicos: la metodología didáctica, las actividades y la priorización y temporalización en la consecución de los objetivos.
- Los elementos curriculares de acceso: adaptación del centro y del aula a las condiciones del alumnado, sitio donde se sienta en el aula, etc.

De esta manera se muestran a continuación posibles medidas a tomar en caso de necesitarlas.

Actividades de ampliación

1. Selección de tareas para realizar de forma más autónoma. En el caso de la unidad de trabajo que hemos desarrollado, todas las actividades están diseñadas para la realización en grupos, ya que no contamos con los recursos necesarios para que sean individuales. Por lo tanto en caso de contar con un alumno que vaya más avanzado podrá explicar y ayudar en la práctica a sus compañeros de grupo, de esta manera salen todos beneficiados.
2. Propuesta de tareas más avanzadas que mantengan su interés. En esta unidad didáctica sería posible añadir alguna práctica para alumnos más avanzados que finalicen demasiado pronto las prácticas. Algún ejemplo sería:
 - Comprobar la presión de funcionamiento y el caudal de un inyector perteneciente a cada sistema de alimentación y analizar la variación.
3. Solicitud de colaboración como responsable de otros alumnos y/o grupos más retrasado en la realización de tareas o que necesitan más apoyo.

- Actividades en grupos pequeños permiten ampliar los conocimientos, y trabajar aspectos actitudinales que aparecen en la programación. Por ejemplo, podrían ser pequeñas investigaciones, tomas de datos, diseño y planificación de experiencias, etc.
Por ejemplo, buscar información sobre chip tuning en coches de serie, qué softwares existen, tutoriales sobre cómo utilizarlos, y analizar las diferentes opciones.
- Actividades en grupos amplios cuyo objeto es ampliar conocimientos. Un ejemplo sería proponer debates, trabajos grupales de investigación bibliográfica, visitas a industrias. Un ejemplo sería visitar un taller Bosch Car Service especializado en inyección, donde reparan y limpian inyectores de todo tipo de vehículos y donde pueden ver como realizan las operaciones los empleados.
- Actividades de ampliación más completa de los contenidos. Por ejemplo ampliar los contenidos sobre los vehículos propulsados por gas licuado del petróleo y por gas natural, que las empresas están comenzando a comercializar.

Actividades de refuerzo

1. Lecturas individuales, manipulaciones sencillas, seguimiento del progreso personalizado.
2. Adaptaciones a las discapacidades físicas (material en braille, ubicación del alumno que le permita ver/oír, mejor) tanto en el aula como en el taller.
3. Selección de los contenidos básicos que le permitan alcanzar los objetivos en el tiempo y con los medios disponibles.

11 Conclusiones y líneas futuras

Tras la realización de este trabajo fin de máster puedo llegar a realizar algunas conclusiones desde mi punto de vista, sobre la educación en la FP y más concretamente en los ciclos formativos de la familia de mantenimiento y transporte de vehículos.

En primer lugar, opino que los docentes tenemos una gran labor por delante, la de motivar a nuestros alumnos e influir positivamente en su futuro. Debemos ser extremadamente cuidadosos debido a la capacidad que tenemos de influir en los alumnos, y usar esta capacidad de manera positiva. Es necesario motivarles y orientarles a que consigan sus metas, a que trabajen y se esfuercen y den lo mejor de sí mismos.

En segundo lugar, tras haber realizado las prácticas del máster en un aula de FP, y tras conocer los contenidos del módulo que se ha expuesto en esta programación, es fácil darse cuenta de que los docentes de esta familia de ciclos de automoción, que principalmente somos ingenieros, llevamos el temario a nuestra zona de confort, y sobrecargamos al alumnos con cuestiones teóricas y con problemas académicos más propios de escuelas de ingeniería. Este hecho puede causar frustración en los alumnos.

Los profesores de FP necesitan tener los conocimientos prácticos adecuados para las enseñanzas que imparten, y eso no solo se adquiere conociendo la teoría exigida en la oposición. Es necesario adquirir unas habilidades y destrezas prácticas adquiridas con la práctica en el campo de la automoción y el mantenimiento de vehículos.

Por último, tras mi experiencia en el IES Galileo, considero que los medios de los que disponen los centros de secundaria que imparten FP están algo obsoletos, y de cara al futuro sería necesaria una remodelación de dichos talleres, para poder albergar en ellos la última tecnología presente en la industria automotriz, como pueden ser coches híbridos y eléctricos, vehículos propulsados por gas, vehículos autónomos... Y consecuentemente renovar el temario impartido en clase añadiendo este tipo de tecnologías, de manera que una vez que los alumnos salgan al mercado laboral, tengan los conocimientos necesarios para enfrentarse a las nuevas tecnologías de la automoción, y su incorporación al mercado laboral sea mucho más sencilla.

Tras finalizar este trabajo, y pensando en mi futura incorporación a la carrera docente, en la familia de formación profesional de transporte y mantenimiento de vehículo, considero que me será de gran ayuda los conocimientos que he adquirido durante la realización de este trabajo y a lo largo de todo el curso.

Como líneas futuras para continuar este diseño, sería conveniente el desarrollo de todas y cada una de las unidades de trabajo. Tras adquirir experiencia impartiendo clase, me será posible evaluar la temporalización, la dificultad de las actividades, el correcto desempeño de estas dependiendo de los medios disponibles, en definitiva, podré desarrollar esta programación didáctica con todo lujo de detalles no solo de este módulo en concreto si no de los que vaya a impartir clase.

12 Bibliografía

1. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
2. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
3. La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
4. Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
5. Orden EDU/2199/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Automoción.
6. REAL DECRETO 1796/2008, de 3 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Automoción.
7. DECRETO 65/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico Superior en Automoción en la Comunidad de Castilla y León.
8. González, D. Motores Térmicos y sus Sistemas Auxiliares, Paraninfo.
9. Proyecto educativo IES Galileo (Valladolid)
10. Hot Potatoes. <https://hotpot.uvic.ca> (Último acceso 10 de Julio de 2020)
11. Kahoot. <https://kahoot.it> (Último acceso 10 de Julio de 2020)
12. EducaPlay <https://es.educaplay.com> (Último acceso 10 de Julio de 2020)
13. Latorre Pastor. I; Programación Didáctica de un módulo profesional. Técnico superior en proyectos de obra civil – Representaciones

Anexos

ANEXO I

Modelo examen Unidad de Trabajo 10

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones del poder antidetonante de la gasolina es cierta?
 - a) Es la capacidad que tiene la gasolina para ser comprimida antes de auto inflamarse.
 - b) Los motores de ciclo Otto necesitan gasolina de poder antidetonante bajo
 - c) Una mezcla constituida por un 100% de n-heptano es poco detonante
 - d) Todas las anteriores
2. El poder calorífico de la gasolina tiene un valor aproximado de:
 - a) 42.000 Kcal/kg
 - b) 4.200 Kcal/kg
 - c) 42.000 KJ/kg
 - d) 4.200 KJ/kg
3. El efecto Venturi consiste en que un fluido:
 - a) Disminuye su presión cuando aumenta su velocidad al pasar por un estrechamiento.
 - b) Disminuye su presión cuando disminuye su velocidad al pasar por un estrechamiento.
 - c) Aumenta su presión cuando aumenta su velocidad al pasar por un estrechamiento.
 - d) Aumenta su presión cuando disminuye su velocidad al pasar por un estrechamiento.
4. El objetivo del circuito principal o de régimen normal del carburador es:
 - a) Enriquecer la mezcla cuando el motor trabaja a carga parcial.
 - b) Empobrecer la mezcla cuando el motor trabaja a carga parcial.
 - c) Enriquecer la mezcla cuando el motor trabaja a plena carga.
 - d) Empobrecer la mezcla cuando el motor trabaja a plena carga.
5. El enriquecedor de plena potencia del carburador proporciona un dosado relativo Fr de aproximadamente:
 - a) 1.2
 - b) 1
 - c) 0.8
 - d) Depende del tipo de motor
6. La inyección mecánica de gasolina es:
 - a) Indirecta
 - b) Multipunto
 - c) Continua
 - d) Todas las anteriores
7. El elemento de la inyección mecánica de gasolina encargado de mantener una presión constante durante un tiempo tras parar el motor es:
 - a) El filtro de combustible
 - b) El acumulador de presión de combustible
 - c) El regulador de presión de combustible
 - d) El regulador de la fase de calentamiento

8. La distancia entre el plato de sonda y el cuerpo del distribuidor del sistema de inyección mecánica de gasolina ha de ser aproximadamente de:
 - a) 0.01mm
 - b) 0.05mm
 - c) 0.1mm
 - d) 0.5mm
9. El sistema de medición denominado Alfa-N, calcula la masa de aire aspirada a través de:
 - a) El potenciómetro de la mariposa de gases
 - b) El sensor de régimen de giro
 - c) La sonda de temperatura de aire
 - d) Todas las anteriores
10. La presión de combustible en un sistema de inyección electrónica monopunto suele ser de:
 - a) 0.5 bar
 - b) 1 bar
 - c) 1.5 bar
 - d) 2 bar
11. El modo síncrono del sistema de inyección electrónica monopunto de un motor 4 cilindros:
 - a) Realiza dos impulsos por revolución y se usa carga parcial
 - b) Realiza dos impulsos por revolución y se usa a plena carga
 - c) Realiza cuatro impulsos por revolución y se usa a carga parcial
 - d) Realiza cuatro impulsos por revolución y se usa a plena carga
12. La presión de retención del sistema de inyección electrónica monopunto, durante los primeros diez minutos después de haber parado el motor debe mantenerse en:
 - a) 0.1 bar
 - b) 0.5 bar
 - c) 1 bar
 - d) 2 bar
13. El sistema de inyección indirecta electrónica multipunto L-Jetronic realiza una inyección:
 - a) Simultanea
 - b) Semisecuencial
 - c) Secuencial
 - d) Continua
14. -El caudal que debe proporcionar la bomba de combustible de un sistema de inyección indirecta electrónica multipunto ha de ser de unos:
 - a) 80 l/h
 - b) 100 l/h
 - c) 120 l/h
 - d) 140 l/h
15. En un sistema de inyección indirecta electrónica multipunto, si aumenta la temperatura del aire admitido, el tiempo de inyección:
 - a) Aumenta
 - b) Disminuye
 - c) Permanece constante
 - d) Depende de la gestión del motor
16. Si se avería uno de los transmisores del módulo de pedal de acelerador electrónico:

- a) El incidente no se registra en la memoria de averías
 - b) No se enciende el testigo de avería EPC
 - c) El sistema no emplea ninguna información adicional
 - d) Se desactiva el programador de la velocidad de crucero
- 17.** Si se avería la unidad de mando de la mariposa:
- a) El sistema lleva la mariposa a una posición de marcha de emergencia
 - b) El sistema sigue funcionando gracias al cable del acelerador
 - c) El sistema sitúa la mariposa en posición de plena carga
 - d) Ninguna de las anteriores
- 18.** Los inyectores del sistema de inyección directa electrónica que pueden trabajar con 200 bar son:
- a) Electromagnéticos
 - b) Piezoeléctricos
 - c) Las dos anteriores son ciertas
 - d) Ningún inyector de gasolina puede trabajar a 200 bar.
- 19.** La estratificación de la mezcla significa que:
- a) En las proximidades de la bujía la mezcla es más rica y se va empobreciendo según se aleja.
 - b) En las proximidades de la bujía la mezcla es más pobre y se va enriqueciendo según se aleja
 - c) Está homogéneamente repartida
 - d) La mezcla siempre es rica.
- 20.** En un motor de inyección directa electrónica funcionando en el modo estratificado, el combustible se inyecta:
- a) Al principio de la carrera de admisión
 - b) Al final de la carrera de admisión
 - c) Al principio de la carrera de compresión
 - d) Al final de la carrera de compresión.

ANEXO II

Modelo ficha prácticas

Esta ficha será rellenada por el alumno al finalizar cada una de las prácticas.

Ciclo Formativo Grado Superior Automoción	
Módulo profesional:	
Denominación Práctica	Tiempo concedido
	Tiempo empleado
Alumno:	Fecha:
¿Cómo has desarrollado la actividad?	
¿Qué materiales has utilizado?	
¿Qué dificultades has encontrado en la realización?	
Preocupaciones o medidas de Seguridad que has tenido en cuenta	¿Qué bibliografía has utilizado?
Observaciones	

ANEXO III

Ficha práctica 1

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	El carburador y sus partes
Objetivos	Conocer las partes de un carburador y su funcionamiento
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Un carburador por grupo▪ Documentación técnica del carburador▪ Un set de herramientas por equipo▪ Una mesa de trabajo por equipo
Descripción	En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4, tomarán un carburador, disponible en el taller del centro. Deberán desmontar el carburador por completo, identificando cada una de sus partes y montarlo de nuevo correctamente. Para ello se ayudarán de la ficha técnica del fabricante.
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	La evaluación de esta actividad se divide en 2. <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas, y el conocimiento de las partes del sistema del carburador. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	Esta práctica permite visualizar la morfología de un carburador, diferenciar sus partes y entender el funcionamiento del conjunto. También permite familiarizarse con la documentación técnica del fabricante, conocer la nomenclatura y los esquemas.

ANEXO IV

Ficha práctica 2

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Carburando una moto
Objetivos	Con esta práctica los alumnos aprenderán a carburar correctamente una motocicleta modificando la relación de aire combustible que proporciona el carburador, así como el régimen de ralentí.
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una motocicleta de 49cc 2T por grupo de alumnos▪ Un set de herramientas por grupos de alumnos
Descripción	Los alumnos divididos en grupos de 4 tendrán que realizar la correcta carburación de un ciclomotor de 49 cc de 2 tiempos, de manera que este funcione correctamente a cualquier régimen de giro y mantenga un ralentí estable.
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	La evaluación de esta actividad se divide en 2. <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	El motivo de enseñar a los alumnos esta operación, es porque es una de las operaciones básicas de mantenimiento de un ciclomotor, que seguramente tengan que hacer alguna vez a lo largo de su carrera profesional. Con esta actividad aprenderán los pasos a seguir para realizar una correcta carburación de una motocicleta.

ANEXO V

Ficha práctica 3

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	La inyección K-Jetronic
Objetivos	Conocer el funcionamiento del sistema de inyección mecánica K-Jetronic de Bosch Regular el ralentí y ajustarlo de manera que las emisiones de CO sean las adecuadas
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una maqueta con inyección k-Jetronic por grupo▪ Un medidos de gases por grupo▪ Un set de herramientas por grupo
Descripción	En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4 tomarán una de las maquetas del taller, de un motor con inyección K-Jetronic de Bosch. Repasarán el funcionamiento de dicho sistema y cuando tengan claro su funcionamiento podrán comenzar la regulación del ralentí y la medición de las emisiones. Deberán conectar la máquina de medición de gases y una vez encendida la maqueta y el medidos de emisiones podrán comenzar la regulación. Primero se regulará el ralentí cuando el motor esté caliente, para ello se ayudarán del manual de taller del motor. Una vez regulado el ralentí deberán comprobar las emisiones del escape tanto al ralentí como a 3.000 rpm.
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	La evaluación de esta actividad se divide en 2. <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	Esta práctica permite conocer el sistema K-Jetronic, muy utilizado en vehículos de la década de los 80 y 90, y que seguramente necesiten conocer a lo largo de su carrera profesional. Permite conocer a los alumnos las diferentes regulaciones que se pueden hacer en dicho sistema y la medición de gases, así como los valores normales de emisiones que deberá tener el vehículo.

ANEXO VI

Ficha práctica 4

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Presiones de un sistema de inyección electrónica monopunto.
Objetivos	Conocer y saber aplicar el proceso de medición de presiones en un sistema de inyección electrónica monopunto
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una maqueta con inyección electrónica monopunto por grupo▪ Un manómetro por grupo▪ Un set de herramientas por grupo
Descripción	<p>En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4 tomarán una de las maquetas del taller, de un motor con inyección electrónica monopunto.</p> <p>Los alumnos deberán comprobar en primer lugar la presión del circuito de alimentación, para ello conectarán el manómetro en el conducto que va del filtro de combustible al inyector, puentearán el relé y medirán la presión con el manómetro.</p> <p>Para comprobar la presión de retención deberán desconectar el puente del relé y ver como cae la presión hasta 0.5 bares durante 10 minutos</p>
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	<p>La evaluación de esta actividad se divide en 2.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	Esta práctica permite conocer las comprobaciones de los niveles de presión en un sistema de inyección electrónica monopunto.

ANEXO VII

Ficha práctica 5

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Inyección electrónica indirecta multipunto
Objetivos	Realizar las comprobaciones pertinentes en un sistema de inyección indirecta electrónica multipunto siguiendo las indicaciones del manual de taller
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una maqueta con inyección electrónica indirecta multipunto por grupo▪ Un manómetro por grupo▪ Un polímetro por grupo▪ Un set de herramientas por grupo▪ Manual de taller de la maqueta
Descripción	En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4 tomarán una de las maquetas del taller, de un motor con inyección electrónica indirecta multipunto. Los alumnos deberán seguir las instrucciones del manual de taller del motor para realizar las comprobaciones pertinentes y asegurar el buen funcionamiento del motor.
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	La evaluación de esta actividad se divide en 2. <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	Esta práctica permite conocer las comprobaciones que marca el fabricante para cerciorarse del buen funcionamiento del sistema de inyección indirecta electrónica multipunto.

ANEXO VIII

Ficha práctica 6

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Modos de la inyección electrónica directa
Objetivos	Identificar los elementos que componen el sistema de inyección directa y con ayuda de la documentación técnica analizar los modos operativos en los que puede funcionar. Verificar el sistema con máquina de diagnóstico.
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una maqueta con inyección electrónica directa por grupo▪ Un polímetro por grupo▪ Un set de herramientas por grupo▪ Manual de taller de la maqueta▪ Máquina de diagnóstico OBD por grupo
Descripción	<p>En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4 tomarán una de las maquetas del taller, de un motor con inyección electrónica directa.</p> <p>Los alumnos deberán identificar los diferentes elementos del sistema de alimentación.</p> <p>Después, con ayuda del manual de taller deberán identificar los diferentes modos de funcionamiento del sistema de alimentación.</p> <p>Por último deberán verificar el sistema utilizando una máquina de diagnóstico.</p>
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	<p>La evaluación de esta actividad se divide en 2.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	Esta práctica permite conocer y comprobar los diferentes modos operativos de un sistema de inyección electrónica directa y como realizar la diagnosis del sistema como una máquina especializada para ello.

ANEXO IX

Ficha práctica 7

Elemento	Descripción
Nombre de la actividad	Diagnos de un sistema de inyección directa electrónica
Objetivos	Comprobar el sistema de inyección electrónica directa mediante una caja de bornes, sin necesidad de utilizar máquina de diagnosis
Recursos	<ul style="list-style-type: none">▪ Una maqueta con inyección electrónica directa por grupo▪ Un polímetro por grupo▪ Un set de herramientas por grupo▪ Manual de taller de la maqueta▪ Una bornera por grupo
Descripción	<p>En esta actividad, los alumnos, divididos en grupos de 4 tomarán una de las maquetas del taller, de un motor con inyección electrónica directa.</p> <p>Los grupos deberán realizar las mediciones que aparecen en la ficha de la actividad, utilizando el polímetro y guiándose con los esquemas eléctricos proporcionados. Comprobarán que las mediciones son correctas y están dentro de las tolerancias que marca el fabricante.</p>
Duración	La actividad tendrá una duración de 1 hora
Técnica didáctica	Trabajo en grupo
Evaluación	<p>La evaluación de esta actividad se divide en 2.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ En primer lugar la observación por parte del profesor de las destrezas y habilidades de los alumnos en el taller, con el uso de las herramientas. Valor 50% de la nota de la práctica▪ Por otra parte, la ficha que cada alumno deberá entregar al profesor tras realizar la práctica y que podrá rellenar en casa y entregar antes de una semana. En este caso, al ser la actividad final del tema, será necesario que esta ficha de actividad sea más detallada que las anteriores, mostrando en ella todos los resultados obtenidos durante la práctica. Valor 50% de la nota de la práctica.
Documentación Didáctica	<p>Esta práctica, da al alumno una visión total de que significa realizar una diagnosis del sistema de alimentación, y permite poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos.</p> <p>Al realizar la diagnosis manualmente, entenderán el funcionamiento de una máquina automática de diagnosis.</p>

Recursos necesarios para la realización de la actividad:

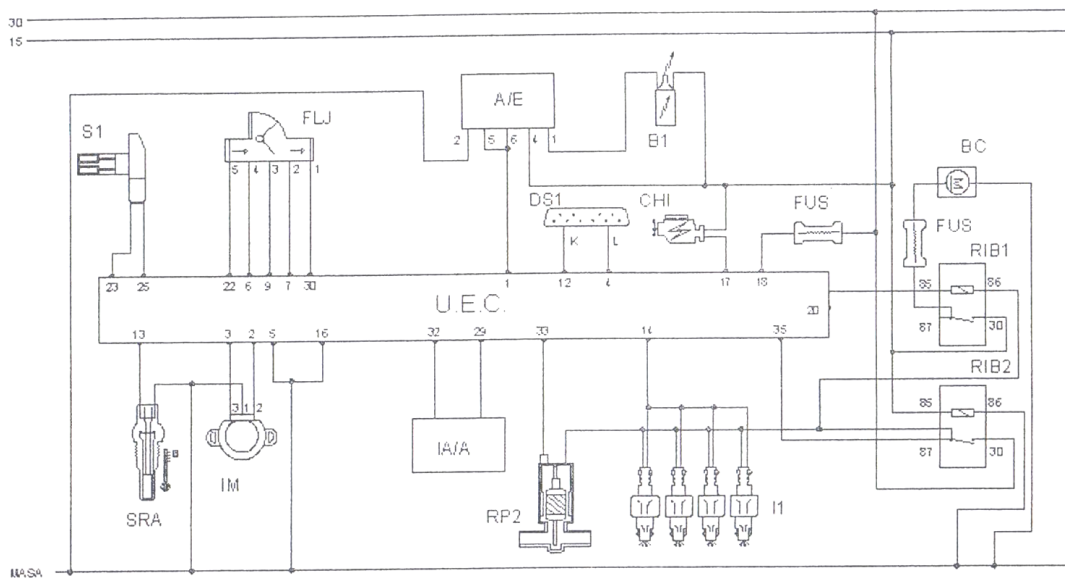


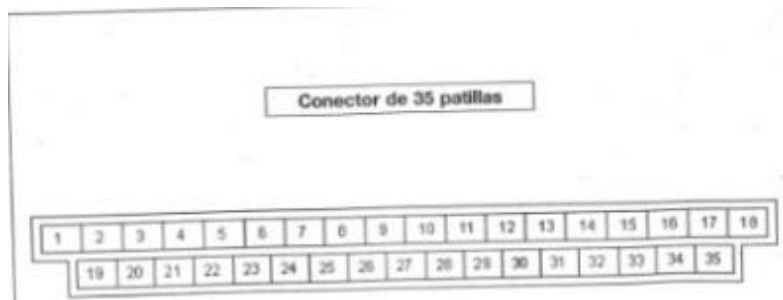
Diagrama electrónico del vehículo

SIMBOLO	COMPONENTE	SIMBOLO	COMPONENTE
AE	Amplificador de encendido	I1	Inyector multipunto de cuatro cilindros
B1	Bobina normal	IA/AI	Interruptor refrigerante de aire acondicio.
BC	Bomba de combustible	IM	Potenciómetro de mariposa
CHI	Chivato de diagnóstico	MASA	Masa
COC	Control de octanaje	RIB	Relé de inyección y bomba
DS1	Conector transmisión de datos	RP2	Regulador ralentí
FLJ	Medidor de masas de aire	S1	Sensor inductivo rpm. y pms.
FUS	Fusible	SRA	Sensor de temperatura refrigerante

Lista de abreviaciones

SIMBOLO	COMPONENTE	PATILLAS
BC	Bomba de combustible: -. Presión de 3 bar. (con toma de vacío -0,5 bar. que la indicada). -. Alimentación de la bomba 12 Vcc..	----
FLJ	Medidor de masas de aire: -. En reposo de 0,25 a 0,35 Vcc.. -. Actuando sobre la aleta del medidor de caudal a su apertura máxima de 4,8 a 5 Vcc.. Sensor de temperatura de aire: -. Sin estar conectado, su resistencia debe ser de 2.000 a 25.000 Ohm. a 20°C.. Potenciómetro de CO: -. Voltaje de 0,2 a 4,7 Vcc..	6 y 7 6 y 22 6 y 30
I1	Inyector multipunto de cuatro cilindros: -. La resistencia de cada uno de los inyectores es de 15 a 18 Ohm..	14 y 35
IM	Interruptor de mariposa: -. Patillas 2 y 5: mariposa cerrada, valor de 0 Ohm.. -. Patillas 2 y 5: acelerando valor de infinito. -. Patillas 3 y 5: mariposa abierta o acelerando valor de 0 Ohm.. -. Patillas 3 y 5: mariposa cerrada, valor de infinito.	2, 3 y 5
RP2	Regulador ralenti: -. Voltaje de pico: 12 Vpp.. -. Resistencia del bobinado del regulador de 8 a 12 Ohm..	33 y 35
S1	Sensor inductivo de rpm. y pms.: -. La resistencia interna del componente es de 300 a 1.000 Ohm..	23 y 25
SRA	Sensor de temperatura refrigerante: -. A 10°C., 3.000 a 3.500 Ohm.. -. A 80°C., 250 a 400 Ohm.. -. La variación en resistencia debe ser progresiva, sin ningún tipo de alteración.	13 y 16

Correspondencia de los elementos electrónicos con los pines de la centralita



Conector de la centralita

Hoja de control para sistemas de inyección.					
Tipo de inyección: Simultanea N ° de orden: 1					
Fabricante: Bosch (Motronic ML 4.1) Vehículos. Opel Kadett					
Año: 86-89 Sistema de Autodiagnosis: tarjeta bornier					
Controles sobre instalación.					
Terminal de ensayo o Cod. Defecto	Control V/R/I/C	Elemento Controlado	Observaciones	Valor de la prueba	Valor correcto

13,5,16 y 19	Ω	Sonda de temperatura de refrigerante	Motor en frío.		
23 y 25	Ω	Captador de régimen de motor y PMS			
7 y 9	Ω	Caudalímetro	Comprobar que no haya corte en la medición.		
6 y 7	Ω	Caudalímetro			
6 y 7	Ω	Caudalímetro	Comprobar que no haya corte en la medición.		
6 y 22	Ω	Sonda de temperatura de aire aspirado	Tª. Ambiente NTC		
35 y 14	Ω	Inyectores	Todos conectados y desconectando 1 a 1 variando su resistencia.		
33 y 35	Ω	Válvula de control de ralentí.	A Tª ambiente.		
2 y 5	Ω	Interruptor de mariposa	Sin acelerar		
2 y 5	Ω	Interruptor de mariposa	Acelerado		
3 y 5	Ω	Interruptor de mariposa	Sin acelerar.		
V-Tensión. R-Resistencia. I-Corriente. C-Continuidad.					

Terminal de ensayo o Cod. Defecto	Control V/R/I/C	Elemento Controlado	Observaciones	Valor de la prueba	Valor correcto
-----------------------------------	-----------------	---------------------	---------------	--------------------	----------------

3 y 5	Ω	Interruptor de mariposa	Acelerado		
2 y 5	Ω	Interruptor de mariposa	Medios gases		
5 y 3	Ω		Medios gases		
5, 16 y 19	Ω	Masas ECU			
18 y masa	Ω	Alimentación ECU+30			
35 y masa	Ω	Alimentación ECU+15			
		Presión del sistema			
		Presión regulada			
		Ralentí			
6 y 30 7 y 30	Ω	Potenciometro de CO			
Masa y + de inyector. 35 y masa	V	Alimentación de los inyectores	Dibujin		

V-Tensión. R-Resistencia. I-Corriente. C-Continuidad.

Terminal de ensayo o Cod. Defecto	Control V/R/I/C	Elemento Controlado	Observaciones	Valor de la prueba	Valor correcto
		Alimentación válvula ralentí	Dibujin		

3 y masa 5 y masa		Alimentación del caudalímetro	Dibujin		
13 y masa	V	Alimentación de la sonda de Tª de agua	Dibujin		
		Alimentación de Intensidad de la mariposa	Dibujin		
		Funcionamiento del relé.			
1 y -		Resistencia del primario			
		Resistencia del secundario			
1 y masa	V	Alimentación del primario			

V-Tensión. R-Resistencia. I-Corriente. C-Continuidad.