

CENTRO EDUCATIVO: 33024061 IES CARMEN Y SEVERO OCHOA
LUARCA – VALDÉS

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

FAMILIA PROFESIONAL: TMV TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
REFERENTE EUROPEO: CINE-3

TMV202LOE CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS
REGIMEN: DIURNO
MODALIDAD: PRESENCIAL

MÓDULO PROFESIONAL: 0453 SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR
213 HORAS
10 SESIONES SEMANALES

PROFESOR: Emilio Ramón Pérez González



Índice

1. INTRODUCCIÓN. Electromecánica de Vehículos Automóviles	3
1.1. Perfil profesional	3
1.2. Competencia general.....	4
1.3. Entorno profesional.....	4
2. COMPETENCIAS Y OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO	6
2.1. Competencias profesionales, personales y sociales.....	6
2.2. Objetivos generales	7
2.3. Duración del módulo	7
3. CONTENIDOS BÁSICOS Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.....	8
3.1. Contenidos básicos.....	8
3.2. Orientaciones pedagógicas.....	11
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	12
5. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	19
6. PROGRAMACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO	21
7. ASPECTOS TRANSVERSALES	23
8. METODOLOGÍA	24
9. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	25
10. PLAN DE RECUPERACIÓN.....	28
11. PRUEBA EXTRAORDINARIA JUNIO.....	29
12. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	29
13. PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN PRÁCTICA DOCENTE	30
14. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	30
15. UNIDADES DE TRABAJO	31
UNIDAD DE TRABAJO 1: Sistemas de encendido	32
UNIDAD DE TRABAJO 2: Comprobación y puesta a punto de los sistemas de encendido.....	34
UNIDAD DE TRABAJO 3: Alimentación en motores Otto I. Sistemas mecánicos.....	37
UNIDAD DE TRABAJO 4: Alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico.....	39



Sistemas Auxiliares del Motor



UNIDAD DE TRABAJO 5: Alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual, GLP y GNC. ...	41
UNIDAD DE TRABAJO 6: Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto.	43
UNIDAD DE TRABAJO 7: Sistemas anticontaminación en los motores Otto.	46
UNIDAD DE TRABAJO 8: Comprobación de los sistemas anticontaminación en motores Otto.	48
UNIDAD DE TRABAJO 9: Inyección diesel I. Sistemas mecánicos	51
UNIDAD DE TRABAJO 10: Inyección diesel II. EDC I. Bombas inyectoras EDC e inyector bomba.	53
UNIDAD DE TRABAJO 11: Inyección diesel II. EDC II. Sistemas <i>common rail</i>	55
UNIDAD DE TRABAJO 12: Comprobación de los sistemas de inyección diesel.	57
UNIDAD DE TRABAJO 13: Sistemas anticontaminación en los motores diesel.	60
UNIDAD DE TRABAJO 14: Comprobación de los sistemas anticontaminación en motores diesel. ...	62
UNIDAD DE TRABAJO 15: Sobrealimentación.	65

1. INTRODUCCIÓN. Electromecánica de Vehículos Automóviles

El módulo «Sistemas Auxiliares del Motor» pertenece al ciclo formativo de grado medio «Electromecánica de Vehículos Automóviles», perteneciente a la familia de Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

1.1. Perfil profesional



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

1.2. Competencia general

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones de mantenimiento, montaje de accesorios y transformaciones en las áreas de mecánica, hidráulica, neumática y electricidad del sector de automoción, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

1.3. Entorno profesional

1. Las personas con este perfil profesional ejercen su actividad en el sector de construcción y mantenimiento de vehículos, en los subsectores de automóviles, motocicletas y vehículos pesados.

- Empresas de flotas de alquiler de vehículos, servicios públicos, transporte de pasajeros y mercancías.
- Empresas fabricantes de vehículos y componentes.
- Empresas dedicadas a la inspección técnica de vehículos.
- Empresas dedicadas a la fabricación, venta y comercialización de equipos de comprobación, diagnóstico y recambios de vehículos.

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

- Electricista de vehículos.
- Electricista electrónico de mantenimiento y reparación en automoción.
- Mecánico de automóviles.
- Electricista de automóviles.
- Electromecánico de automóviles.
- Mecánico de motores y sus sistemas auxiliares de automóviles y motocicletas.
- Reparador sistemas neumáticos e hidráulicos.
- Reparador de sistemas de transmisión y frenos.
- Reparador de sistemas de dirección y suspensión.
- Operario de ITV.
- Instalador de accesorios en vehículos.



Sistemas Auxiliares del Motor



- Operario de empresas dedicadas a la fabricación de recambios.
- Electromecánico de motocicletas.
- Vendedor/distribuidor de recambios y equipos de diagnosis.



2. COMPETENCIAS Y OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO

2.1. Competencias profesionales, personales y sociales

Competencias profesionales, personales y sociales del título		Competencias a las que contribuye el módulo
a)	Seleccionar los procesos de reparación interpretando la información técnica incluida en manuales y catálogos.	✓
b)	Localizar averías en los sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos-electrónicos, del vehículo, utilizando los instrumentos y equipos de diagnóstico pertinentes.	✓
c)	Reparar el motor térmico y sus sistemas auxiliares utilizando las técnicas de reparación prescritas por los fabricantes.	✓
g)	Verificar los resultados de sus intervenciones comparándolos con los estándares de calidad establecidos.	✓
h)	Aplicar procedimientos de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, de acuerdo con lo establecido por normativa.	✓

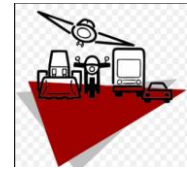


2.2. Objetivos generales

Objetivos generales del título		Objetivos a los que contribuye el Módulo
a)	Interpretar la información y, en general, todo el lenguaje simbólico, asociado a las operaciones de mantenimiento y reparación en el área de electromecánica para seleccionar el proceso de reparación.	✓
b)	Seleccionar las máquinas, útiles y herramientas y medios de seguridad necesarios para efectuar los procesos de mantenimiento en el área de electromecánica.	✓
c)	Manejar instrumentos y equipos de medida y control, explicando su funcionamiento y conectándolos adecuadamente para localizar averías.	✓
e)	Analizar la información suministrada por los equipos de diagnosis, comparándola con las especificaciones dadas por el fabricante para determinar el proceso de mantenimiento y reparación.	✓
f)	Aplicar las técnicas de operación y utilizar los métodos adecuados para reparar los motores térmicos y sus sistemas auxiliares.	✓
i)	Aplicar las técnicas y métodos de operación pertinentes en el desmontaje, montaje y sustitución de elementos mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctrico-electrónicos de los sistemas del vehículo para proceder a su mantenimiento y reparación.	✓
j)	Analizar el funcionamiento de las centralitas electrónicas y la información que suministran, efectuando la recarga, extracción de datos y reseteo de las mismas para obtener información necesaria en el mantenimiento.	✓
k)	Realizar medidas, comparando los resultados con los valores de los parámetros de referencia para verificar los resultados de sus intervenciones.	✓
l)	Analizar y describir los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.	✓
p)	Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.	✓

2.3. Duración del módulo

- 233 periodos lectivos de 55 minutos de duración. Total 213 horas.
- 26 semanas, desde el 15 de Septiembre hasta el 28 de Marzo



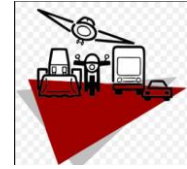
3. CONTENIDOS BÁSICOS Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS

3.1. Contenidos básicos

- Caracterización de sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto:
 - Combustibles utilizados y sus características.
 - Sistemas de admisión y de escape.
 - Sistemas de encendido.
 - Elementos de los sistemas de alimentación de combustible de los motores de ciclo Otto.
 - Parámetros característicos de los sistemas de alimentación.
- Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diesel:
 - Combustibles utilizados en los motores diesel.
 - Tipos y características de los sistemas de alimentación diesel.
 - Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
 - Parámetros de funcionamiento: estáticos y dinámicos.
 - Sensores, actuadores y unidades de gestión.
 - Sistemas de arranque en frío de los motores diesel.
- Localización de averías de los sistemas auxiliares de los motores térmicos:
 - Identificación de síntomas y disfunciones.
 - Diagramas guiados de diagnosis.
 - Interpretación y manejo de documentación técnica.



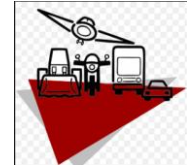
Sistemas Auxiliares del Motor



- Manejo de equipos de diagnóstico.
 - Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
 - Sistemas autodiagnos.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto:
- Interpretación de documentación técnica.
 - Uso y puesta a punto de equipos y medios.
 - Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
 - Parámetros a ajustar en los sistemas.
 - Procesos de adaptación y reprogramación de los componentes electrónicos.
 - Métodos y técnicas de comprobación de los componentes que constituyen los sistemas.
 - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor de ciclo diesel:
- Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
 - Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor.
 - Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diesel.
 - Mantenimiento del sistema de arranque en frío.
 - Sustitución y ajuste de inyectores.
 - Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diesel.
 - Procesos de desmontaje, montaje y reparación.



Sistemas Auxiliares del Motor



- Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.
- Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y diesel:
 - Turbocompresores, compresores: Constitución y funcionamiento.
 - Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado.
 - Procesos de desmontaje y montaje.
 - Diagnósis y reparación.
 - Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.
 - Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación.
 - Residuos de la combustión.
 - Sistemas de depuración de gases.
 - Métodos y técnicas de mantenimiento.
 - Procesos de desmontaje y montaje.
 - Normas de seguridad laboral y protección ambiental.



3.2. Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ajustar y mantener los sistemas auxiliares del motor de gasolina, GLP y diesel.

Incluye aspectos como:

- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Ajuste de parámetros de los sistemas auxiliares del motor.
- Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los sistemas auxiliares de los motores.
- Procesos de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas auxiliares.
- Ajuste de parámetros.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.

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

- Interpretación y manejo de documentación técnica.
- Manejo e interpretación de los datos suministrados por los equipos de diagnosis.
- Identificación de averías en los sistemas auxiliares del motor.
- Reparación de los componentes y sistemas auxiliares del motor.
- Técnicas de mantenimiento y reparación.



Sistemas Auxiliares del Motor



4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Relación de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación con las unidades de trabajo, programadas a partir del libro de referencia “Sistemas auxiliares del motor” de la editorial EDITEX, que proporcionan contenidos, actividades y prácticas profesionales para la consecución de resultados y la aplicación de criterios.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidad de trabajo
1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.	<p>a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).</p> <p>b) Se han identificado los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.</p> <p>c) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.</p> <p>d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.</p> <p>e) Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.</p> <p>f) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.</p> <p>g) Se han secuenciado las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.</p> <p>h) Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Unidad 1. Sistemas de encendido.• Unidad 3. Alimentación en motores Otto I. Sistemas mecánicos.• Unidad 4. Alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico.• Unidad 5. Alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual. GLP y GNC.



Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidad de trabajo
<p>2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.</p>	<p>a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores diesel.</p> <p>b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.</p> <p>c) Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.</p> <p>d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.</p> <p>e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diesel.</p> <p>f) Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.</p> <p>g) Se han seleccionado los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.</p> <p>h) Se han interpretado las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, pos calentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 9. Inyección diesel I. Sistemas mecánicos. • Unidad 10. Inyección diesel II. EDC I. Bombas inyectoras EDC e inyector bomba. • Unidad 11. Inyección diesel II. EDC II. Sistemas <i>common rail</i>.



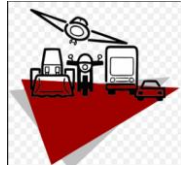
Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidades de trabajo
<p>3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.</p>	<p>a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.</p> <p>b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.</p> <p>c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica</p> <p>d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.</p> <p>e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.</p> <p>f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.</p> <p>g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.</p> <p>h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.</p> <p>i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.</p> <p>j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 2. Comprobación de los sistemas de encendido. • Unidad 6. Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto. • Unidad 8. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores Otto. • Unidad 12. Comprobación de los sistemas de inyección diesel. • Unidad 14. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores diesel. • Unidad 15. Sobrealimentación.



Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidades de trabajo
<p>4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.</p>	<p>a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de encendido y alimentación del motor.</p> <p>b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.</p> <p>c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.</p> <p>d) Se ha verificado el estado de los componentes.</p> <p>e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.</p> <p>f) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.</p> <p>g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.</p> <p>h) Se han aplicado las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.</p> <p>i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 2. Comprobación de los sistemas de encendido. • Unidad 6. Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto.



Sistemas Auxiliares del Motor



limpieza requerida.



Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidad de trabajo
<p>5. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diesel interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diesel. b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje. c) Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida. d) Se ha verificado el estado de los componentes. e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica. f) Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión. g) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diesel. h) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida. i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y de protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 12. Comprobación de los sistemas de inyección diesel.



Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación	Unidad de trabajo
<p>6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.</p>	<p>a) Se han interpretado las características de los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.</p> <p>b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.</p> <p>c) Se han descrito las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.</p> <p>d) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.</p> <p>e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.</p> <p>f) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.</p> <p>g) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.</p> <p>h) Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.</p> <p>i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad 7. Sistemas anticontaminación en los motores Otto. • Unidad 8. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores Otto. • Unidad 13. Sistemas anticontaminación en los motores diesel. • Unidad 14. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores diesel. • Unidad 15. Sobrealimentación.



5. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para asegurar los resultados de aprendizaje y poder aplicar los criterios de evaluación como establece la normativa vigente, es necesario contar con los siguientes recursos:

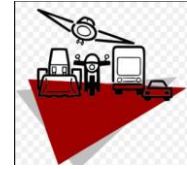
- Aula – taller de Electromecánica de Vehículos Automóviles en entorno de red con acceso a internet.
- Para cada alumno o alumna: Libro de texto «**Sistemas Auxiliares del Motor**». Editorial EDITEX.

A continuación, se detalla listado de recursos materiales necesarios para la consecución de los objetivos propuestos para este módulo:

- Documentación técnica.
- Material audiovisual e informático.
- Paneles simuladores de distintos sistemas y circuitos.
- Maquetas o vehículos con motor Otto y diesel con una variedad de sistemas auxiliares representativa.
- Bancos de trabajo.
- Carro de herramientas electromecánico.
- Utillaje específico de puesta a punto de motores de gasolina y diesel.
- Comprobador inyectores motor diesel.
- Equipo de verificación y limpieza de inyectores de gasolina.
- Equipo electrónico de diagnóstico.
- Analizador de 4 gases y opacímetro.
- Osciloscopios digitales específicos de automoción.
- Sensor de presión electrónico con juego de adaptadores.
- Polímetros digitales de automoción
- Bomba manual de presión-depresión.



Sistemas Auxiliares del Motor



- Equipo de comprobación del circuito de refrigeración (bomba manual y tapones)
- Equipo de comprobación del sistema de alimentación de combustible.
- Aspirador recogedor de aceite.
- Endoscopio.
- Arrancadores electrónicos.
- Equipo de extracción de gases.
- Instalación neumática.
- Juego de llaves dinamométricas.
- Equipo y útiles de metrología.
- Juego de manómetros de presiones hidráulicas.
- Comprobador de compresión.
- Comprobador de fugas de compresión
- Máquina de humo.
- Cajas de bornes con las diferentes cablerías.
- Componentes de muestra de los distintos sistemas auxiliares del motor.
- Los alumnos se proveerán de los materiales imprescindibles como ropa de trabajo y elementos protectores (EPIS) para el taller y del libro, cuaderno y los útiles específicos de escritura, cálculo y dibujo para las clases teóricas.
- Es recomendable que cada alumno o alumna disponga de un sistema de almacenamiento externo (por ejemplo, un pen drive) o de almacenamiento remoto (Google Drive, OneDrive, dropbox, moodle...) compartido con el profesor o profesora. Ambos sistemas, principalmente el segundo, facilitan la revisión al día del trabajo del alumnado por parte del profesorado del módulo.



6. PROGRAMACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

El módulo Sistemas Auxiliares del Motor, con una duración de 213 horas distribuidas en 233 sesiones, está organizado en quince unidades didácticas que podemos distribuir dentro de diferentes bloques temáticos:

Unidad de trabajo:

Contenidos	Horas asignadas	Fecha finalización aproximada
Unidad 1. Sistemas de encendido	18	14/10/22
Unidad 2. Comprobación de los sistemas de encendido.	32	21/10/22
Unidad 3. Alimentación en motores Otto I. Sistemas mecánicos.	7	27/10/22
Unidad 4. Alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico.	9	14/11/22
Unidad 5. Alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual. GLP y GNC.	10	29/11/22
Unidad 6. Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto	38	15/12/22
Unidad 7. Sistemas anticontaminación en los motores Otto.	10	22/12/22
Unidad 8. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores Otto.	18	17/01/23
Unidad 9. Inyección diesel I. Sistemas mecánicos.	10	24/01/23
Unidad 10. Inyección diesel II. EDC I. Bombas inyectoras EDC e inyector bomba.	10	07/02/23
Unidad 11. Inyección diesel II. EDC II. Sistemas <i>common rail</i> .	10	28/02/23
Unidad 12. Comprobación de los sistemas de inyección diesel.	57	06/03/23



Sistemas Auxiliares del Motor



Unidad 13. Sistemas anticontaminación en los motores diesel.	10	13/03/23
Unidad 14. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores diesel.	13	23/03/23
Unidad 15. Sobrealimentación.	8	28/03/23

Los contenidos de la Unidad 2 se intercalan con los de la Unidad 1.

Los contenidos de la Unidad 6 se intercalan con los de la Unidades 3, 4 y 5, según corresponda.

Los contenidos de la Unidad 12 se intercalan con los de la Unidades 9,10 y 11, según corresponda.

6.1 Seguimiento de la Programación

Se procederá a un seguimiento continuado de la programación de aula y su temporalización adecuándola a la programación didáctica para impartir todos los contenidos de la programación didáctica y alcanzar los resultados de aprendizaje planteados con sus consiguientes cualificaciones profesionales. Este seguimiento y consecución se realizará semanalmente en las reuniones de departamento y en la memoria final de curso.



7. ASPECTOS TRANSVERSALES

Educación en valores

Para el presente curso, vamos a tratar de desarrollar en la medida de lo posible los valores de Responsabilidad, Respeto-Tolerancia y Esfuerzo personal. Para ello, vamos a intentar que todas las intervenciones y actuaciones, tanto del profesor como de los/as alumnos/as, se desarrollen en un ambiente de respeto a una serie de principios, como son los siguientes:

Fomento al esfuerzo personal para conseguir mayor calidad de vida, fundamentada en la realización personal de forma equilibrada e integral.

Ha de valorarse el trabajo como un servicio que podemos prestar o recibir a/de los demás, que potencia el desarrollo de nuestra existencia, debiendo fomentarse un espíritu crítico frente a todo tipo de sugerencia o invitación al consumo por el consumo.

Debe fomentarse el respeto, conservación, cuidado y uso responsable de todos los recursos básicos que utilizamos a diario.

Incorporación de la educación en valores y en la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.

De manera transversal, a lo largo de todo el curso, el docente se ocupará de garantizar que las clases se desarrollen respetando los siguientes valores y principios: - La democracia y el respeto a la legalidad como principio absoluto.

El uso del diálogo como forma de resolución de conflictos y la renuncia manifiesta a la violencia.

El respeto a las compañeras y compañeros, a las profesoras y profesores y demás miembros de la comunidad educativa.

El respeto a otras culturas, países, religiones, razas, etc.

Utilización no sexista del lenguaje (por ejemplo: hablar de personas, en lugar de hombres y/o mujeres). - Condena incondicional a cualquier forma de violencia de género.

Eliminación progresiva de los tópicos sobre género y profesiones (por ejemplo: que los electricistas son hombres y las enfermeras mujeres).



8. METODOLOGÍA

El procedimiento de aprendizaje girará en torno a los modos y maneras de “hacer” para los alumnos de ciclos medios.

Para lograr un aprendizaje eficaz, se establecerá una conexión entre todos los contenidos que se presentan a lo largo del ciclo.

Comenzaremos con un enfoque general, para, posteriormente, ir examinando las diferentes partes que constituyen el procedimiento.

Exposición teórica previa a la práctica, apoyado con métodos y todos los elementos didácticos disponibles donde se detallen todos los conceptos necesarios para el buen fin de la práctica, tales como vocabulario, precauciones, normas de seguridad e higiene, análisis del sistema, etc; así como las actividades expositivas del profesor que tratará de transmitir al alumno el saber constitutivo de forma significativa para que el alumno acumule conocimientos.

Tendrán vital importancia todas aquellas actividades de descubrimiento por parte del alumno: realizará una interpretación constructiva, activa y significativa del aprendizaje, de forma que despliegue sus capacidades.

Las primeras veces que se realice una práctica se realizará en grupos no muy numerosos. Las siguientes, en la medida de lo posible, se procurará que todos los alumnos las realicen simultánea e individualmente; ahora bien, en el caso que sea materialmente imposible, se procederá a efectuar rotación y trabajos en grupos reducidos, intercambiando los componentes de cada grupo para favorecer las relaciones y el intercambio.

Los alumnos realizarán individualmente una **memoria** donde figure: el proceso seguido en el desarrollo de la práctica, pruebas realizadas, documentación y herramienta utilizada, las averías detectadas, las posibles causas, así como el proceso a seguir para su reparación o sustitución.

Las prácticas se desarrollarán siguiendo las instrucciones del manual del fabricante; en ausencia de éste, se seguirá un guión preestablecido por el profesor.



9. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Al margen de lo detallado en esta programación, tendrán prioridad todas las pautas y normas establecidas en la legislación vigente, sobre los criterios de calificación, procedimientos e instrumentos de evaluación.

La evaluación será en principio continua, para ello, se requiere la asistencia obligatoria para así poder evaluar los aspectos **conceptuales, procedimentales y actitudinales**, utilizándose según la U.D. de que se trate los **procedimientos de evaluación** que a continuación se exponen:

Conceptuales:

- Revisión de las actividades propuestas (Moodle).
- Corrección de trabajos propuestos.
- Mediante prueba escrita que podrá constar de los siguientes elementos: una prueba objetiva de elección múltiple, preguntas de desarrollo corto, preguntas de desarrollo largo, supuestos prácticos y resolución de problemas de cálculo.

Procedimentales

- Observación directa en la aplicación de los distintos conocimientos adquiridos para la realización de las actividades prácticas.
- Entrega **obligatoria** de las fichas de prácticas.
- Examen práctico basado en las prácticas realizadas en el taller.

La nota global correspondiente a cada evaluación se establecerá en base a 10 y responderá a la suma de los siguientes porcentajes correspondientes a la adquisición de diversos contenidos:

9.1 Criterios de calificación

Conceptuales: se calificarán las unidades didácticas en su mayoría de forma individual, salvo en aquellos casos en los que exista relación entre los contenidos impartidos de unidades didácticas distintas, que se hará de forma conjunta. Para establecer la nota de cada evaluación, se hará media entre las distintas pruebas. El valor de este apartado sobre la nota final global será del 40% (4 puntos)



Sistemas Auxiliares del Motor



Procedimentales: las unidades didácticas se calificarán de forma individual. ***Para poder calificar este apartado, será obligatorio realizar y presentar la memoria de cada una de las prácticas planteadas dentro de los plazos establecidos.*** Para establecer la nota de cada evaluación, se hará media entre las distintas pruebas. El valor de este apartado sobre la nota final global será del 60% (6 puntos)

El curso constará de tres evaluaciones y para superar cada una de ellas, será necesario haber obtenido una nota media de al menos un 5,0. La nota final, se obtendrá aplicando la media aritmética de las notas obtenidas en las tres evaluaciones.

En cuanto a la ***asistencia a clase***, hay que destacar su ***carácter obligatorio*** por tratarse de un ciclo de carácter presencial. Por lo que el alumno debe de cumplir con la asistencia a clase de por lo menos el 80% de las horas lectivas del módulo para poder ser evaluado de forma continua. Sí no es así, y el alumno falta a clase ***más del 20%*** de la carga horaria del módulo, tanto justificada como injustificadamente, podrá ***perder el derecho a la evaluación continua.***

Se consideran faltas justificadas aquellas ausencias provocadas por enfermedad, accidente, trámites administrativos o situaciones que no puedan ser delegadas en otra persona. No se considerarán faltas justificadas la asistencia a cursos o la realización de exámenes de enseñanzas no regladas.

Si un alumno no puede realizar alguna prueba escrita en la fecha prevista, deberá justificarlo adecuadamente, quedando siempre a juicio del profesor y del equipo docente la decisión consensuada de repetir dicha prueba en los plazos establecidos por el departamento. Si es por motivos de salud, deberá entregar el justificante/informe médico oficial a su regreso, para poder realizar las pruebas escritas en otra fecha y poder aplazar la entrega de prácticas y trabajos de evaluación. Si no se entrega dicho justificante la prueba escrita no realizada se podrá hacer en la recuperación de la evaluación.

9.2 Criterios ante irregularidades

Aquellos alumnos que comentan alguna irregularidad durante las actividades evaluadas (plagio, copia, intercambio, simulación de personalidad...), obtendrán un calificación trimestral igual a 1, independientemente del resultado matemático que corresponda a la nota media trimestral. Una vez entregado el boletín de calificaciones, el alumno tendrá derecho a realizar las recuperaciones oportunas de aquellas evaluaciones en las que haya cometido la irregularidad, y a ser calificado de nuevo con el criterio habitual.



9.3 Porcentajes

La nota de cada evaluación se compondrá de los apartados descritos en el epígrafe anterior en los porcentajes siguientes:

CONTENIDOS CONCEPTUALES (TEORIA)	PORCENTAJE
Exámenes de teoría	45%
Trabajos escritos	30%
Realización de las actividades y/o cuestionarios planteadas en Moodle/Teams	25%
PORCENTAJE SOBRE LA NOTA FINAL	30%

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (PRACTICA)	PORCENTAJE
Realización de las prácticas y funcionamiento correcto de los montajes	45%
Entrega y realización completa de las memorias de prácticas Teams/Onedrive	25%
Examen práctico (cuando corresponda)	30%
PORCENTAJE SOBRE LA NOTA FINAL	50%

Si en alguna evaluación no existiese la posibilidad de valorar todos los apartados, el valor de estos se repartirá proporcionalmente entre el resto.

Si en alguna evaluación no existiese la posibilidad de valorar los contenidos procedimentales, el valor de este apartado se integraría en el de conceptos.

El suspenso en una Unidad Didáctica o de Trabajo implicará que en la nota del trimestre en la que se encuentre la U.D. figure un suspenso, debiendo recuperar el alumno solamente la parte suspensa.



10. PLAN DE RECUPERACIÓN

Los alumnos que tengan suspensa alguna evaluación podrán realizar una prueba de recuperación (Teoría y/o Práctica), siempre posterior a cada evaluación y si fuese necesario, y previo a la prueba, revisión de conceptos así como actividades de refuerzo o repaso y repetición de prácticas.

Se indicará a cada alumno los contenidos y actividades a recuperar, la fecha de su realización, así como la manera o procedimiento a seguir, el cuál consistirá:

Conocimientos teóricos: se hará una prueba individualizada.

Prácticas: se tendrán que realizar las prácticas no superadas correctamente o no realizadas durante el periodo a evaluar.

En caso de no presentar el cuaderno con todos los contenidos y ejercicios, los trabajos o la memoria de las prácticas durante el periodo a evaluar, deberá presentarlos

Cada apartado se valorará sobre 10 puntos.

Para superar la prueba deberá conseguir una calificación mínima de 5 puntos en cada apartado.

Será obligatorio presentar la documentación requerida (cuaderno, trabajos, memorias).

La nota se compondrá de los apartados descritos en el epígrafe anterior en los porcentajes siguientes:

CONTENIDOS CONCEPTUALES (TEORIA)	PORCENTAJE
Exámenes de teoría	45%
Trabajos escritos	30%
Realización de las actividades y/o cuestionarios planteadas en Moodle/Teams	25%
PORCENTAJE SOBRE LA NOTA FINAL	40%

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES (PRACTICA)	PORCENTAJE
Realización de las prácticas y funcionamiento correcto de los montajes	45%
Entrega y realización completa de las memorias de prácticas	25%



Teams/Onedrive	
Examen práctico (cuando corresponda)	30%
PORCENTAJE SOBRE LA NOTA FINAL	60%

Si no existiese la posibilidad de valorar todos los apartados, el valor de estos se repartirá proporcionalmente entre el resto.

11. PRUEBA EXTRAORDINARIA JUNIO

Durante este periodo extraordinario se realizará revisión de conceptos así como actividades de refuerzo o repaso y repetición de prácticas.

Al alumno se le proporcionará una ficha en donde constará:

Las unidades temáticas a recuperar y los contenidos mínimos de cada una de ellas

Tipo de prueba (teórica y/o práctica)

Los trabajos a realizar y que deberá presentar en la fecha de convocatoria señalada en la ficha

La fecha y hora de la prueba

La ficha irá firmada por el profesor y el alumno. Una copia de la ficha quedará en poder del profesor. El alumno presentará este documento en el momento de realizar la prueba extraordinaria.

La nota se compondrá de los apartados descritos en el apartado anterior de esta programación (CRITERIOS DE EVALUACIÓN).

12. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El aspecto esencial de la estrategia de enseñanza que se persigue, mediante la realización de las actividades, del modelo propuesto, se basa en la atención a las diferencias de los alumnos.

Esta diversidad debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar las actividades de enseñanza-aprendizaje y la posible *adaptación curricular* que sea necesaria en los casos de los alumnos que



no hayan conseguido alcanzar los objetivos que se persiguen como medio de desarrollar unas capacidades.

Se tendrán en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos, sabiendo que sus capacidades, intereses y motivaciones son diferentes. Por esta razón se llevarán a cabo actividades de refuerzo y ampliación para los alumnos que lo necesiten. Las actividades de refuerzo estarán enfocadas a conseguir los mínimos exigibles programados en cada unidad didáctica. Estas actividades consistirán en una atención más personalizada, aclarando las dudas que surjan y repetición de aquellos aspectos en los que se pongan de manifiesto mayores dificultades.

13.PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN PRÁCTICA DOCENTE

El procedimiento de evaluación de nuestra práctica docente, la aplicación y el desarrollo de la programación se hará:

- **Semanalmente:** cada profesor evaluará en reunión de departamento el seguimiento de la programación para cada módulo, especialmente en lo que a temporalización se refiere.
- **Trimestral:** se analizarán los resultados de cada evaluación por curso y grupo, así como los reajustes posibles en la programación para la mejora de los resultados.

A nivel de práctica docente se realizará una encuesta de valoración por parte del alumnado.

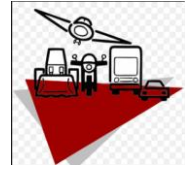
- **Fin de curso:** el departamento realizará una evaluación de las programaciones didácticas para cada módulo. Los enfoques a evaluar son:

1. El grado de cumplimiento y adecuación de lo programado
2. Resultados académicos en el alumnado del proceso de aprendizaje programado.

La evaluación será realizada por el profesorado que ha aplicado la programación docente en cada curso según el modelo facilitado por el Jefe de Departamento y que finalmente servirá para elaborar la memoria final del departamento.

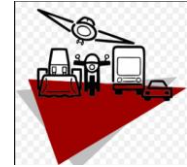
14.ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Las previstas por el Departamento.



15. UNIDADES DE TRABAJO

El módulo «Sistemas Auxiliares del Motor» se estructura en las siguientes unidades de trabajo:



UNIDAD DE TRABAJO 1: Sistemas de encendido

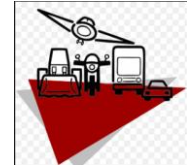
OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Comprender los procesos de combustión normal y anómala de un motor de ignición forzada, y estudiar los métodos de inicio de la combustión empleados en motores de gasolina actuales y las alternativas que están siendo ensayadas en prototipos.
- Diferenciar los dos aspectos principales del sistema de encendido (calidad de chispa y punto de encendido) e identificar las características más relevantes de los componentes de los sistemas de encendido.
- Conocer los requisitos para obtener una chispa de calidad y la influencia en la misma de los distintos componentes del sistema de encendido.
- Comprender la necesidad de la variación del punto de encendido con las condiciones de funcionamiento del motor.
- Conocer el funcionamiento de los distintos sistemas de corrección de avance y estudiar el funcionamiento y función de los sensores directamente relacionados con los sistemas de encendido.

CONTENIDOS

1. Introducción a los sistemas de encendido.
2. Desarrollo de la combustión de la mezcla.
3. Condiciones necesarias para la ignición de la mezcla.
4. Bujías.
5. Bobina de encendido
6. Análisis del proceso de generación de la chispa.
7. Control de la bobina.
8. Otros componentes del sistema de encendido.
9. Regulación del avance de encendido.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

b) Se han identificado los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

b) Identificar los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.



UNIDAD DE TRABAJO 2: Comprobación y puesta a punto de los sistemas de encendido

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer los procedimientos llevados a cabo en las operaciones de servicio relativas al mantenimiento y puesta a punto de los sistemas de encendido.
- Conocer las normas de seguridad indispensables para trabajar en los sistemas de encendido.
- Conocer las estrategias y pruebas a realizar para encontrar las averías que afectan al sistema de encendido con:
 - Equipamiento básico
 - Equipo de diagnóstico
 - Osciloscopio

CONTENIDOS

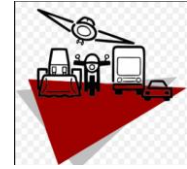
1. Consideraciones previas
2. Operaciones de servicio
3. Diagnóstico de fallos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA 3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.

RA 4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.



- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de encendido y alimentación del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

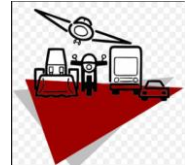
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.

RA4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

- a) Interpretar la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de encendido y alimentación del motor.
- b) Seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- d) Verificar el estado de los componentes.
- e) Realizar los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- g) Verificar que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.



Sistemas Auxiliares del Motor



- h) Aplicar las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.
- i) Efectuar las operaciones con el orden y la limpieza requerida.



UNIDAD DE TRABAJO 3: Alimentación en motores Otto I. Sistemas mecánicos

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer las características del aire y de la gasolina.
- Saber cómo se realiza el proceso de la combustión en un motor de gasolina.
- Entender el funcionamiento de un carburador.
- Ser capaces de clasificar los sistemas de inyección.
- Comprender el funcionamiento elemental de un sistema de inyección de gasolina mecánico y de uno electromecánico.

CONTENIDOS

1. Preparación de la mezcla aire-gasolina
2. Proceso de combustión
3. Carburación
4. Inyección de gasolina.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
- c) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- e) Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- g) Se han secuenciado las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.

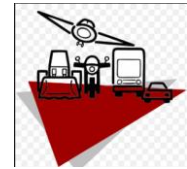
MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)



Sistemas Auxiliares del Motor



- a) Identificar las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
- c) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- e) Identificar los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- g) Secuenciar las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.



UNIDAD DE TRABAJO 4: Alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer el funcionamiento de los sistemas de inyección electrónica indirecta multipunto y monopunto.
- Describir el funcionamiento y la disposición de los sensores y de los actuadores empleados en ambos sistemas.
- Reconocer las innovaciones en el sistema de gestión de motor.
- Diferenciar el funcionamiento de una UEC analógica de una digital y conocer las funciones asumidas por dichas unidades.
- Conocer las ventajas de la inyección electrónica con respecto a la inyección mecánica y a la inyección electromecánica.

CONTENIDOS

1. Introducción a la inyección electrónica
2. Unidades de control
3. Inyección multipunto
4. Inyección monopunto.

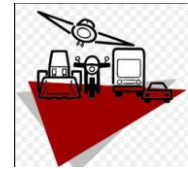
RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- c) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- f) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.



Sistemas Auxiliares del Motor



- g) Se han secuenciado las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- c) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina.
- d) Definir los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Identificar los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina.
- f) Relacionar los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.
- g) Secuenciar las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.



UNIDAD DE TRABAJO 5: Alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual, GLP y GNC.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer el principio de funcionamiento de la inyección directa.
- Conocer los modos operativos de funcionamiento en motores de inyección directa.
- Comprender el funcionamiento, en general, del circuito de combustible en baja y alta presión de los sistemas de inyección directa.
- Ser capaz de describir el funcionamiento detallado de cada uno de los elementos que conforman el circuito de combustible en los sistemas de inyección directa.
- Conocer la inyección dual.
- Aprender cómo funciona un sistema GLP y un sistema GNC.

CONTENIDOS

1. La inyección directa de gasolina
2. La inyección dual
3. El sistema GLP
4. El sistema GNC.

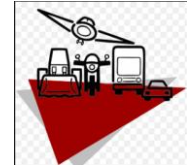
RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
- c) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- f) Se han relacionado los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.



Sistemas Auxiliares del Motor



- g) Se han secuenciado las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA1. Caracteriza el funcionamiento de los sistemas auxiliares en los motores de ciclo Otto interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- a) Identificar las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
- c) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- d) Definir los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Identificar los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- f) Relacionar los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina; tensión, resistencia, señales y curvas características, entre otros; con la funcionalidad del mismo.
- g) Secuenciar las fases de funcionamiento del motor de gasolina: arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, entre otras, interpretando sus características más importantes.



UNIDAD DE TRABAJO 6: Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer las operaciones de servicio más habituales en los motores de gasolina y las nuevas técnicas para diagnosticar el estado mecánico del motor.
- Ser capaz de aplicar distintos procedimientos para buscar entradas de aire en la admisión de los motores de gasolina.
- Saber verificar el circuito de alimentación de combustible de cualquier sistema de inyección.
- Diagnosticarás el estado de sensores y actuadores en los sistemas de inyección electrónicos después de analizar distintas gráficas obtenidas a través del osciloscopio.
- Saber reparar averías en dichos sistemas.

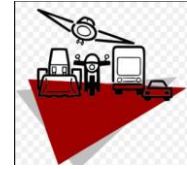
CONTENIDOS

1. Generalidades
2. Operaciones de servicio en sistemas de alimentación de gasolina
3. Técnicas de diagnóstico de fallos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

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



- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

- a) Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación del motor.
- b) Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- d) Se ha verificado el estado de los componentes.
- e) Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.
- g) Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- h) Se han aplicado las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.
- i) Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.

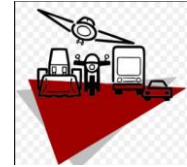
MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- a) Comprobar si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Extraer la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.

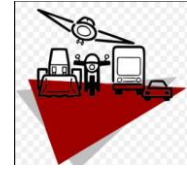


Sistemas Auxiliares del Motor



RA4. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo Otto interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

- c) Interpretar la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación del motor.
- d) Seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- f) Verificar el estado de los componentes.
- g) Realizar los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- h) Borrar los históricos de las unidades de mando y efectuar la recarga.
- i) Verificar que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- j) Aplicar las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.



UNIDAD DE TRABAJO 7: Sistemas anticontaminación en los motores Otto.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Identificar los gases de escape y sus características en motores de gasolina y diésel.
- Conocer los valores límite para los gases contaminantes que marca la normativa europea.
- Ser capaz de describir las técnicas específicas que se realizan en los motores de gasolina para reducir la formación de productos contaminantes.
- Conocer las medidas que se realizan en los motores de gasolina para reducir la emisión a la atmósfera de gases contaminantes.
- Conocer el sistema EOBD, que es el que vigila los dispositivos susceptibles de producir emisiones contaminantes.

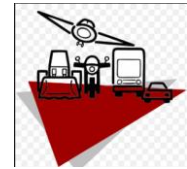
CONTENIDOS

1. Introducción a los sistemas anticontaminación
2. Gases presentes en el escape
3. Normativa europea
4. Técnicas para reducir emisiones contaminantes en los motores Otto
5. EOBD.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

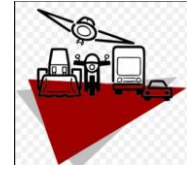
- c) Se han descrito las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- f) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.



MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- c) Describir las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- f) Relacionar los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Relacionar las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.



UNIDAD DE TRABAJO 8: Comprobación de los sistemas anticontaminación en motores Otto.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer el funcionamiento del analizador de cuatro gases y la relación existente entre los cuatro gases más relevantes en una combustión correcta.
- Ser capaz de realizar la regulación de ralentí en sistemas carburados y de inyección.
- Interpretar la lectura del analizador de gases y determinarás la causa de los fallos de mezcla en función del análisis realizado.
- Saber comprobar diversos tipos de sondas lambda y conocer los problemas de mezcla según la lectura de los parámetros de dichas sondas.
- Diagnosticar el estado del catalizador y de otros sistemas anticontaminación (cánister, EGR, etc.).
- Conocer la relación del sistema EOBD con la diagnosis de fallos que afectan a los sistemas anticontaminación.

CONTENIDOS

1. Operaciones de servicio en los sistemas anticontaminación de los motores Otto
2. Análisis de los gases de escape en motores Otto
3. Técnicas de diagnóstico de fallos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

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



- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- d) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- f) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.
- h) Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.

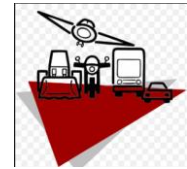
MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- a) Comprobar si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Extraer la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.



Sistemas Auxiliares del Motor



RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- d) Diagnosticar posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- e) Realizar el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- h) Realizar los ajustes necesarios en el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- i) Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.



UNIDAD DE TRABAJO 9: Inyección diesel I. Sistemas mecánicos

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer el proceso de combustión en el motor diesel.
- Ser capaces de enumerar las características del gasóleo.
- Identificar los componentes que forman el circuito de inyección diesel y conocer sus características y funcionamiento.
- Conocer con detalle las características y el funcionamiento de las bombas de inyección lineales y rotativas.
- Describir las técnicas de puesta a punto de dichas bombas de inyección sobre el motor.

CONTENIDOS

1. La combustión diesel
2. El gasóleo
3. Sistemas de inyección de combustible
4. Estudio de los elementos de un sistema de inyección diesel
5. Bombas lineales
6. Bombas rotativas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores diesel.
- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- f) Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.



Sistemas Auxiliares del Motor



- h) Se han interpretado las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- a) Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores diesel.
- b) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- f) Interpretar las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.
- h) Interpretar las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.



UNIDAD DE TRABAJO 10: Inyección diesel II. EDC I. Bombas inyectoras EDC e inyector bomba.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer los elementos y configuración de los sistemas de inyección diesel basados en bombas de inyección con control electrónico, de uso habitual por los fabricantes de vehículos.
- Identificar los elementos y configuración de los sistemas de inyector-bomba y las diferencias significativas entre sus distintos tipos.
- Razonar con conceptos de hidráulica aplicada que permiten la interpretación de los valores reales en la autodiagnos de estos sistemas.
- Entender el funcionamiento de los distintos actuadores y sensores que forman parte de estos sistemas.

CONTENIDOS

1. Regulación electrónica diesel (EDC).
2. Clasificación de los sistemas de regulación electrónica.
3. Bombas distribuidoras con control electrónico
4. Bombas lineales controladas electrónicamente
5. Sistema inyector-bomba

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diesel.
- f) Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.



Sistemas Auxiliares del Motor



- g) Se han seleccionado los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.
- h) Se han interpretado las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, pos calentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- b) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- d) Definir los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Definir los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diesel.
- f) Interpretar las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.
- g) Seleccionar los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.
- h) Interpretar las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.



UNIDAD DE TRABAJO 11: Inyección diesel II. EDC II. Sistemas *common rail*.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer las distintas configuraciones empleadas en los sistemas *common rail* por los principales fabricantes de primer equipo.
- Descubrir las distintas posibilidades existentes en cuanto a la regulación de la alta presión de combustible.
- Conocer las diferencias más significativas entre los distintos tipos de inyectores.
- Conocer los medios empleados por el fabricante para compensar las tolerancias de fabricación de los inyectores y que deben ser tenidas en cuenta en el servicio postventa.
- Razonar conceptos de hidráulica aplicada basados en el funcionamiento de estos sistemas.
- Trabajar conceptos básicos de electrónica de potencia, necesarios para la comprensión y diagnóstico de estos sistemas.

CONTENIDOS

1. Sistema *common rail*
2. Estructura general de los sistemas *common rail*
3. Estudio de los componentes del sistema.

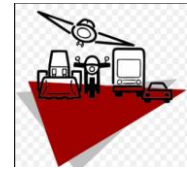
RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- b) Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- d) Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diesel.
- f) Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.



Sistemas Auxiliares del Motor



- g) Se han seleccionado los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.
- h) Se han interpretado las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, pos calentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA2. Caracteriza el funcionamiento de sistemas auxiliares en los motores de ciclo diesel interpretando las variaciones de sus parámetros y la funcionalidad de los elementos que los constituyen.

- b) Identificar los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diesel.
- c) Describir el funcionamiento de los sistemas de alimentación diesel.
- d) Definir los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diesel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- e) Definir los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diesel.
- f) Interpretar las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diesel.
- h) Interpretar las características que definen las diferentes fases de funcionamiento del motor diesel: arranque en frío, postcalentamiento, aceleración y corte de régimen máximo, entre otras.



UNIDAD DE TRABAJO 12: Comprobación de los sistemas de inyección diesel.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Saber comprobar y reparar las averías del sistema de precalentamiento.
- Diagnosticar el estado de las bujías de precalentamiento y conocer los aspectos necesarios para realizar su sustitución.
- Conocer los aspectos relevantes del mantenimiento del sistema de combustible.
- Ser capaces de diagnosticar y reparar un circuito de baja presión con presión positiva y un circuito aspirante.
- Conocer las directrices que hay que seguir en el procedimiento de cebado del sistema de alimentación de combustible.
- Conocer el procedimiento de puesta en fase estática y dinámica de las bombas distribuidoras de alta presión de combustible y sus ajustes de régimen.
- Saber comprobar y reparar inyectores de combustible mecánicos.
- Ser capaces de comprobar y reparar distintos sistemas EDC (basados en bombas con control electrónico, inyectores-bomba y sistemas *common rail*).

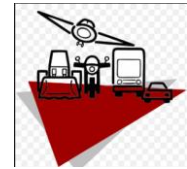
CONTENIDOS

1. Operaciones de servicio
2. Comprobación de los sistemas EDC.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

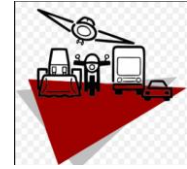
- a) Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- d) Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.



- g) Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA5. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diesel interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

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



MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- a) Comprobar si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Extraer la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.

RA5. Mantiene los sistemas auxiliares del motor de ciclo diesel interpretando y aplicando procedimientos establecidos según especificaciones técnicas.

- b) Seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- c) Realizar el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
- d) Verificar el estado de los componentes.
- e) Realizar los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- f) Realizar el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
- g) Borrar los históricos de las unidades de mando y efectuar la recarga de datos en los sistemas de inyección diesel.
- h) Verificar que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- i) Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y de protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.



UNIDAD DE TRABAJO 13: Sistemas anticontaminación en los motores diesel.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer las técnicas específicas que se realizan en los motores diesel para reducir la formación de productos contaminantes.
- Identificar las medidas que se realizan en los motores diesel para reducir la emisión a la atmósfera de gases contaminantes.
- Conocer los elementos controlados por el sistema EOBD en los motores diesel.

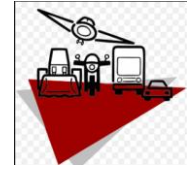
CONTENIDOS

1. Introducción a los sistemas anticontaminación en motores diesel.
2. Técnicas endométricas.
3. Postratamiento de los gases de escape
4. Elementos controlados por el sistema EOBD en los motores diesel.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- c) Se han descrito las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- f) Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.



MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- c) Describir las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores.
- f) Relacionar los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- g) Relacionar las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.



UNIDAD DE TRABAJO 14: Comprobación de los sistemas anticontaminación en motores diesel.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Conocer las características de los opacímetros y las escalas de medición empleadas para la medición de humos en los motores diesel.
- Saber realizar una medición de opacidad y conocer cómo determinar los valores límite para cada tipo de vehículo.
- Comprobar el sistema EGR de los vehículos diesel y ser capaces de realizar un diagnóstico de la distribución variable.
- Identificar los aspectos más relevantes a tener en cuenta en el mantenimiento de los vehículos equipados con filtro de partículas.
- Conocer las características más importantes del mantenimiento y comprobación del sistema SCR.

CONTENIDOS

1. Prueba de opacidad
2. Comprobaciones del sistema EGR
3. Mantenimiento de sistemas con filtro de partículas
4. Mantenimiento y comprobaciones del sistema SCR.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

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



- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

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

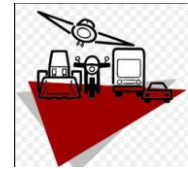
MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- a) Comprobar si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Extraer la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.

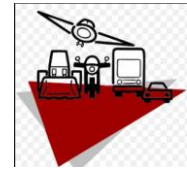


Sistemas Auxiliares del Motor



RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- e) Realizar el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- h) Realizar los ajustes necesarios en el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores.
- i) Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.



UNIDAD DE TRABAJO 15: Sobrealimentación.

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad los alumnos/as deben:

- Comprenderás el concepto de sobrealimentación, así como sus ventajas e inconvenientes con respecto a la alimentación atmosférica.
- Identificar distintos sobrealimentadores empleados en el automóvil y conocer sus características y su funcionamiento.
- Ser capaz de interpretar instalaciones de sobrealimentación gestionadas electrónicamente.
- Conocer las características y el funcionamiento de diversos tipos de compresores.
- Conocer los procesos de verificación y control de los distintos sobrealimentadores.

CONTENIDOS

1. Introducción a la sobrealimentación
2. El turbocompresor
3. Compresores volumétricos
4. Compresor compres
5. Sobrealimentación doble con compresor y turbocompresor de escape
6. Verificaciones en el sistema de sobrealimentación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

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



- h) Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- j) Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.

RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- a) Se han interpretado las características de los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- b) Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- d) Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- e) Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- i) Se han aplicado normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.

MÍNIMOS (Relacionados directamente con los RA's y con los Criterios de evaluación)

RA3. Localiza averías en los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo diesel relacionando los síntomas y efectos con las causas que las producen.

- a) Comprobar si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- b) Identificar el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- c) Seleccionar e interpretar la documentación técnica
- d) Seleccionar el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- e) Efectuar la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- f) Extraer la información de las unidades de gestión electrónica.
- g) Comparar los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- h) Determinar el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- i) Identificar las causas que han provocado la avería.



Sistemas Auxiliares del Motor



RA6. Mantiene los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y ciclo diesel, interpretando los valores obtenidos en las pruebas de funcionamiento del motor.

- b) Identificar los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- d) Diagnosticar posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- e) Realizar el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- i) Aplicar normas de uso en equipos y medios, así como las de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas, durante el proceso de trabajo.