

Programación didáctica

TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

**MÓDULO: MOTORES Y SUS SISTEMAS
AUXILIARES**

CURSO 2021/2022

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
2.	Composición del departamento	1
2.1.	Miembros	1
3.	Enseñanzas impartidas	1
4.	Calendario de reuniones	1
5.	Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo.	1
5.1.	CONTENIDOS IMPRESCINDIBLES	1
6.	Unidades de competencia	1
7.	Resultados de aprendizaje/Criterios de evaluación	1
8.	Procedimientos e instrumentos de evaluación	2
9.	Criterios de calificación	2
10.	Metodología	2
11.	Recursos didácticos y materiales curriculares	2
12.	Atención a la diversidad del alumnado	2
13.	Programas de recuperación para el alumnado que promocione con evaluación negativa	2
14.	Medidas complementarias para el tratamiento de la materia dentro del proyecto bilingüe, si lo hubiera	2
15.	Actividades complementarias y extraescolares	2
16.	Evaluación, seguimiento y propuestas de mejora	2
17.	Consideraciones finales	2

1. INTRODUCCIÒN

- CODIGO Y DENOMINACION DEL MODULO

Tabla 0

Módulo profesional	MOTORE33333S Y SUS SISTEMAS AUXILIARES.
Código	0293.
Familia profesional	TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS.
Denominación del Ciclo	AUTOMOCION
Grado	SUPERIOR
Curso	1º
Duración	192 horas
Especialidad del profesorado	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Cualificación Profesional	Planificación y control del área de electromecánica TMV050_3 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero)
Unidad de Competencia asociada	UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares, controlando la ejecución de los mismos
Título profesional	TÉCNICO DE GRADO SUPERIOR EN AUTOMOCIÓN

- **CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO Y A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL TÍTULO.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diagnosticar

y coordinar la reparación de averías en los motores y sus sistemas auxiliares.

Incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos

Del módulo versarán sobre:

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

2. COMPOSICION DEL DEPARTAMENTO

2.1 MIEMBROS

El departamento esta formado por 15 profesores:

- 4 profesores del cuerpo de enseñanza secundaria, de la especialidad: organización y procesos de mantenimiento de vehículos.

- 11 profesores del cuerpo de técnicos de formación profesional de la especialidad: mantenimiento de vehículos.

3. ENSEÑANZAS IMPARTIDAS

Durante este curso, las enseñanzas a impartir por el departamento de Transporte y Mantenimiento de Vehículos son las siguientes:

- El Ciclo de Grado Medio de Electromecánica de vehículos Automóviles:
- El Ciclo de Grado Superior de Automoción
- Ciclo de Grado Medio de Carrocería.
- F.P.B. (Formación profesional Básica)
- Ciclo de Grado medio de Electromecánica de Maquinaria (opción dual)

4. CALENDARIO DE REUNIONES

Los miembros del departamento se reunirán de forma general una vez a la semana, de forma online, en el horario de los martes a las 18:00 horas, previa comunicación del jefe del departamento, donde se tratarán diferentes puntos descritos en la convocatoria

5. ORGANIZACIÓN, SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL CURRÍCULO

El módulo se divide en 33 unidades de trabajo que, bien organizadas, aseguran una secuenciación lógica de los contenidos, favoreciendo y potenciando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La duración del módulo es de 192 horas. Se distribuyen en grupos de 6 horas semanales repartidas en el horario dependiendo de las exigencias de este.

Se dedicará el 60% del tiempo del módulo, aproximadamente, a la realización de tareas propias del aula laboratorio: Explicación del profesor, exposición de medios audiovisuales sobre el tema tratado, análisis de documentación técnica y toma de datos, búsqueda de información técnica haciendo uso de las T.I.C, realización de cálculo de parámetros, debates sobre artículos de revistas especializadas y otros (temas transversales), realización de ejercicios teórico-prácticos...etc.

El 40% restante se dedicará a tareas propias del taller: procesos de desmontaje y montaje, diagnóstico, mantenimiento y reparación.

Se distribuyen por evaluaciones y se ponderan de la manera siguiente:

Contenidos	Porcentaje del total de horas del módulo	Horas unidad (sobre 192)
Unidad 1. El motor de combustión interna	0.52%	1
Unidad 2. El motor Otto de cuatro tiempos	2.08%	4
Unidad 3. El motor diesel de cuatro tiempos	1.5%	3
Unidad 4. Características de los motores	1.04%	2
Unidad 5. Disposición de los cilindros en el motor	0.52%	1
Unidad 6. La culata	1.5%	3
Unidad 7. Comprobación de la culata	3.1%	6
Unidad 8. El sistema de distribución	1.5%	3
Unidad 9. Sistemas para mejorar la carga del cilindro	2.08%	4
Unidad 10. Comprobación de la distribución	2.6%	5
Unidad 11. Verificación y puesta a punto de la distribución	2.6%	5
Unidad 12. Bloque motor y tren alternativo	2.08%	4
Unidad 13. Comprobación de pistón, biela, cigüeñal y bloque	5.2%	10
Unidad 14. El sistema de lubricación	2.6%	5
Unidad 15. El sistema de refrigeración	2.6%	5
Unidad 16. El motor de dos tiempos	1.04%	2
Unidad 17. El motor rotativo Wankel	1.04%	2
Unidad 18. Vehículos híbridos y eléctricos	1.04%	2
Unidad 19. Sistemas de encendido	4.16%	8
Unidad 20. Comprobación de los sistemas de encendido.	4.16%	8
Unidad 21. Alimentación en motores Otto I. Sistemas mecánicos.	1.04%	2
Unidad 22. Alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico.	3.64%	7
Unidad 23. Alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual. GLP y GNC.	2.6%	5

Unidad 24. Comprobación de los sistemas de alimentación en motores Otto	6.25%	12
Unidad 25. Sistemas anticontaminación en los motores Otto.	2.08%	4
Unidad 26. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores Otto.	5.2%	10
Unidad 27. Inyección diesel I. Sistemas mecánicos.	2.08%	4
Unidad 28. Inyección diesel II. EDC I. Bombas inyectoras EDC e inyector bomba.	4.16%	8
Unidad 29. Inyección diesel II. EDC II. Sistemas <i>common rail</i> .	5.2%	10
Unidad 30. Comprobación de los sistemas de inyección diesel.	10.41%	20
Unidad 31. Sistemas anticontaminación en los motores diesel.	3.64%	7
Unidad 32. Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores diesel.	5.2%	10
Unidad 33. Sobrealimentación.	5.2%	10
total	100%	192

Las unidades didácticas se describen al final de la programación

5.1 CONTENIDOS IMPRESCINDIBLES

1. Determina las características de funcionamiento de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos.

Contenidos:

Motores térmicos, funcionamiento y componentes:

— Motores de dos y cuatro tiempos de ciclo Otto y Diesel:

Termodinámica. Interpretación de los ciclos termodinámicos y sus diagramas.

Curvas características de los motores.

Diagramas de trabajo y de mando.

Cálculos básicos de cilindrada, relación de compresión, rendimientos, potencias, par, consumos, etc.

Aprovechamiento energético de los combustibles utilizados en los motores según sus características constructivas.

- Clasificación de los motores atendiendo a su constitución y funcionamiento.
- Elementos que constituyen los motores: características, misión, funcionamiento.
- Procesos de desmontaje y montaje. Equipos de metrología.
- Particularidades de desmontaje y montaje de los distintos elementos (colocación de segmentos, montaje de bielas, entre otros).
- Sistemas de engrase y refrigeración: misión, características, funcionamiento.
- Documentación técnica.
- Características de los lubricantes y refrigerantes (propiedades, clasificación, aditivos, etc.).

2. Verifica los desgastes y deformaciones sufridos en los elementos del motor térmico y los sistemas de lubricación y refrigeración, justificando los procedimientos utilizados en la verificación.

Contenidos:

Verificación de los elementos del motor:

- Desmontaje del motor. Procesos y técnicas.

Documentación técnica.

Herramientas y equipos.

Manejo de equipos de medición y verificación.

Verificaciones en los componentes del motor.

- Sistemas de refrigeración y lubricación: verificación de componentes.

Procesos de desmontaje, reparación o sustitución y montaje.

Técnicas y equipos de diagnóstico.

Mantenimiento.



- Procesos de reparación de elementos del motor.
- Ajustes y puestas a punto de motor. Especificaciones técnicas.
- Montaje del motor. Procesos y técnicas.
- Orden, cuidado y limpieza. Normas de seguridad personal, ambiental y en la utilización de equipos.

3. Determina las características de funcionamiento de los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos.

Contenidos:

Sistemas auxiliares del motor: componentes, características, funcionamiento:

- Combustión y combustibles. Mezclas y prestaciones.

Productos de la combustión.

Sistemas de depuración.

- Sistemas de encendido.

Documentación técnica. Esquemas y símbolos.

Elementos, características, parámetros y funcionamiento de los encendidos.

Ubicación e identificación de componentes.

- Sistemas de alimentación para motores de ciclo Otto.

Documentación técnica.

- Elementos, características, parámetros y funcionamiento de los sistemas de alimentación.

Ubicación e identificación de componentes.

- Características de los combustibles y parámetros que definen estas mezclas.

- Sistemas de alimentación para motores Diesel.

Documentación técnica.

- Elementos, características, parámetros y funcionamiento de los sistemas de alimentación.

Ubicación e identificación de componentes.

- Características de los combustibles y parámetros que definen estas mezclas.
- Sistemas de precalentamiento.
- Sistemas de optimización de la temperatura del aire. Características.

Documentación técnica.

Ubicación e identificación de componentes.

- Sistemas de sobrealimentación y anticontaminación. Características y funcionamiento.

Documentación técnica.

Ubicación e identificación de componentes.

- Normas anticontaminación.
- Gestión e interacción entre sistemas.

4. Diagnostica averías de motores de ciclo Otto y ciclo Diesel y de sus sistemas auxiliares, interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.

Contenidos:

Diagnos de averías en el motor y sus sistemas auxiliares:

- Definición del problema. Estudio e identificación de la anomalía presentada.
- Equipos y medios de medición, control y diagnóstico. Selección del medio o equipo adecuado a utilizar. Calibrado.
- Interpretación de parámetros: de lectura directa y de los suministrados por los equipos de autodiagnos del vehículo. Documentación.
- Técnicas de diagnóstico no guiadas.
- Técnicas de localización de averías definiendo el proceso de actuación.
- Diagramas de secuencia para diagnóstico.
- Análisis sistemático de problemas. Causa-efecto.

- Diagnóstico de motor. Interpretación de datos.
- Diagnóstico de sistemas auxiliares. Interpretación de datos.
- Resolución de problemas. Protocolos de actuación.
- Normas de seguridad personal, ambiental y en la utilización de los equipos.

5. Determina los procedimientos de reparación analizando las causas y efectos de las averías encontradas.

Contenidos:

Procedimientos de reparación:

- Interpretación de la documentación técnica y parámetros. Elección y aplicación de equipos de diagnóstico en función de la anomalía y del componente o unidad que la provoca.
- Esquemas de secuenciación lógica.
- Procedimientos de reparación en función de las distintas variables: plan de actuación
- Técnicas de recogida de datos e información: Técnicas y protocolos para ordenar la información.
- Proceso de análisis de problemas: problemas de inicio, problemas bajo presión de tiempos.
- Normas de seguridad personal, ambiental y en la utilización de los equipos.

6. Realiza operaciones de reparación de averías del motor y sus sistemas auxiliares interpretando técnicas de mantenimiento definidas.

Contenidos:

Técnicas de reparación:

- Interpretación de documentación técnica. Selección de equipos y herramientas.
- Análisis de los parámetros obtenidos en la diagnosis.
- Técnicas de reparación y sustitución. Verificación del correcto funcionamiento posterior a la reparación. Verificación de la interacción con otros sistemas.
- Ajustes y reglajes en el motor.
- Ajuste de parámetros en el motor y sus sistemas auxiliares. Normativa legal.

— Borrado de históricos y reprogramación de los módulos electrónicos. Normas de seguridad personal, ambiental y en la utilización de los equipos.

6. UNIDADES DE COMPETENCIA

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diagnosticar

y coordinar la reparación de averías en los motores y sus sistemas auxiliares.

Incluye aspectos como:

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos

Del módulo versarán sobre:

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

Las competencias profesionales personales y sociales relacionadas con el módulo se marcan con una **X** en la siguiente tabla

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

7. RESULTADOS DE APRENDIZAJE/CRITERIOS DE EVALUACIÓN

	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	Determina las características de funcionamiento de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos	a) Se han realizado los diagramas termodinámicos de los ciclos teóricos y prácticos de Motores Otto, Diesel, entre otros. b) Se han calculado las variables de los ciclos teóricos (presión temperatura, volumen, entre otras) determinado su influencia sobre el rendimiento térmico. c) Se han identificado las características constructivas de los motores Otto, Diesel y rotativo d) Se ha explicado el funcionamiento de los elementos que constituyen los diferentes motores. e) Se han explicado los procesos de desmontaje y montaje del motor según procedimientos especificados. f) Se ha explicado el manejo de los equipos de metrología utilizados en la verificación del motor. g) Se han explicado las verificaciones a realizar en los elementos del motor. h) Se han descrito las curvas características del motor térmico obtenidas en el banco de pruebas. i) Se han explicado los parámetros que se deben ajustar en los motores y la forma de realizar los ajustes.
2	Verifica los desgastes y deformaciones sufridos en los elementos del motor térmico y los sistemas de lubricación y refrigeración, justificando los procedimientos utilizados en la verificación.	a) Se han seleccionado las herramientas y equipos necesarios. b) Se ha interpretado la documentación técnica y se han relacionado los procesos con la secuencia de operaciones a realizar. c) Se ha desmontado el motor siguiendo las especificaciones técnicas. d) Se ha comprobado la cilindrada y relación de compresión comparándola con las especificaciones del fabricante. e) Se ha verificado dimensional y funcionalmente los elementos del motor, comprobando su operatividad según las especificaciones técnicas. f) Se ha verificado dimensional y funcionalmente los elementos del sistema de engrase y refrigeración del motor. g) Se han restituido las características originales de los elementos deteriorados. h) Se ha montado el motor siguiendo las especificaciones técnicas. i) Se han realizado los ajustes necesarios de los componentes del motor, respetando las tolerancias de montaje. j) Se ha realizado los calados y puestas a punto del motor (calado de distribución, reglaje de taques, entre otras) según las especificaciones técnicas. k) Se han realizado las operaciones con la limpieza, orden y los cuidados necesarios.
3	Determina las características de funcionamiento de los sistemas auxiliares de los motores de ciclo Otto y de ciclo Diésel analizando sus parámetros de construcción y la funcionalidad de sus elementos	a) Se ha interpretado la documentación técnica relacionando los elementos con su ubicación en el vehículo. b) Se han identificado en el vehículo los componentes de los sistemas de encendido, alimentación, sobrealimentación y anticontaminación de los motores de ciclo Otto y Diésel, entre otros. c) Se han descrito las funciones de los componentes de los sistemas. d) Se han descrito las características de los combustibles utilizados en los vehículos. e) Se ha descrito el funcionamiento de los sistemas auxiliares del motor relacionando sus parámetros. f) Se han descrito los elementos de gestión electrónica de los sistemas y la interacción existente entre ellos. g) Se han descrito los factores contaminantes en los vehículos y sus sistemas de corrección en función de las normas anticontaminación. h) Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.
4	Diagnostica averías de motores de ciclo Otto y ciclo Diésel y de sus sistemas auxiliares, interpretando las indicaciones o valores de los parámetros de funcionamiento.	a) Se ha identificado el sistema a diagnosticar y su posible interrelación con otros sistemas. b) Se ha seleccionado la documentación técnica relacionada con el proceso para el diagnóstico de la avería. c) Se han seleccionado los equipos y útiles necesarios realizando su puesta en marcha y calibrado. d) Se han conectado al vehículo o sistema los equipos y útiles necesarios en los puntos estipulados. e) Se ha realizado el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnosis de la avería ayudándose cuando proceda de diagramas causa-efecto. f) Se ha realizado la medida de parámetros en los puntos definidos por las especificaciones. g) Se han comparado los parámetros suministrados por los equipos de medida y control con los dados en las especificaciones técnicas. h) Se ha verificado que no existen pérdidas de fluidos ni ruidos anómalos. i) Se ha identificado la avería del sistema, localizando su ubicación. j) Se han cumplido y respetado las normas de seguridad y de impacto medioambiental en todas las operaciones.
5	Determina los procedimientos de reparación analizando las causas y efectos de las averías	a) Se ha definido el problema, consiguiendo enunciar de forma clara y precisa el mismo. b) Se han comparado los valores de los parámetros de diagnóstico con los dados en la documentación técnica a fin de determinar los elementos que hay que reparar o sustituir.

	encontradas.	c) Se han consultado las unidades de autodiagnosís comparando la informaci3n suministrada con las especificaciones t3cnicas. d) Se ha determinado la causa de la avería, identificando las posibles interacciones entre diferentes sistemas que se puedan plantear. e) Se ha realizado un esquema de secuenciación l3gica de las operaciones a realizar. f) Se han generado diferentes alternativas de reparaci3n en funci3n del diagn3stico. g) Se ha justificado la alternativa elegida. h) Se han determinado los equipos y herramientas que se deben utilizar seg3n el procedimiento elegido.
6	Realiza operaciones de reparaci3n de averías del motor y sus sistemas auxiliares interpretando t3cnicas de mantenimiento definidas.	a) Se ha interpretado la documentaci3n t3cnica y se han relacionado los parámetros con el sistema objeto de mantenimiento. b) Se han seleccionado y preparado los equipos y herramientas que se van a utilizar. c) Se han realizado las operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo las especificaciones t3cnicas, para obtener la calidad prevista por el fabricante. d) Se han reparado elementos o conjuntos cuando sean susceptibles de reparaci3n. e) Se han restituido los valores de los distintos parámetros a los indicados en las especificaciones t3cnicas. f) Se ha verificado, tras las operaciones realizadas, que se restituye la funcionalidad requerida por el sistema. g) Se ha realizado el borrado de la memoria de hist3ricos. h) Se ha comprobado que las unidades de mando y control electr3nico cumplen especificaciones del fabricante y no reflejan otros errores. i) Se han aplicado las normas de uso en equipos y medios, así como las de seguridad personal y protecci3n ambiental estipuladas .h) Se ha observado una actitud ordenada y met3dica en la realizaci3n de las actividades.

8. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACI3N

La forma de evaluar en esta asignatura estar3 en estrecha conexi3n con el grado de cumplimiento de los objetivos fijados a priori, y su proyecci3n sobre la capacidad intelectual del alumno. Tendr3 un car3cter de proceso evaluadora integral sistem3tico gradual y continuo, donde se valorar3 los cambios producidos en el alumno, la eficacia de las t3cnicas empleadas, la capacidad de resoluci3n, etc.

La forma de evaluar es un juicio de valor, sobre los datos previamente obtenidos en el desarrollo de la programaci3n educativa

La evaluaci3n se realizar3 tomando como referencia los objetivos, expresados en resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluaci3n del m3dulo profesional, así como los objetivos generales del ciclo formativo.

Ha de evaluarse tanto los aprendizajes de los alumnos como los procesos de enseñanza y la propia pr3ctica docente en relaci3n con el logro de los objetivos generales del ciclo formativo. La evaluaci3n del alumno ser3 continua.

El alumno perder3 el derecho a la evaluaci3n continua si sus faltas de asistencia injustificadas llegan o superan al 10% del total de las horas del m3dulo, sin perder el derecho a ser evaluado en junio de todo el m3dulo.

Desde el inicio del curso escolar, cuando el alumno acumule un n3mero de **faltas de asistencia injustificadas igual o superior al 20 por 100** de las horas de formaci3n en el centro educativo que correspondan al total de los m3dulos en que el alumno se halle matriculado, se anulara la matrícula de oficio seg3n ORDEN de 20 de junio de 2012, modificada posteriormente por ORDEN de 5 de agosto de 2015

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria**

De las unidades de trabajo, dependiendo de la extensión, se realizará uno o varios controles escritos.

De todos los controles se obtendrá la nota media TEORÍA

Todos los controles se puntuarán de 0 a 10.

De las prácticas realizadas en el taller se podrá realizar uno o varios controles.

De todos los controles se obtendrá la nota media PRACTICA

Todos los controles se puntuarán de 0 a 10.

La valoración de cada uno de ellos es la siguiente:

CONTENIDOS a 65 %

PRACTICA a 35 %

En caso de que no se hayan realizado controles de las prácticas, los contenidos se valoraran al 100%, ya que son controles teórico-prácticos.

Para realizar la media ponderada es imprescindible que, tanto la nota de los contenidos y práctica sea cinco o superior. En caso contrario el alumno deberá recuperar la evaluación.

La fórmula para el cálculo de la nota de la evaluación es la siguiente:

$$\text{NOTA EVAL} = \text{CONTE} * 0.65 + \text{PRACT} * 0.35$$

En el caso de no haber exámenes de las practicas, la nota de la evaluación será

$$\text{NOTA EVAL.} = \text{CONTE} * 1$$

Si la calificación de la evaluación es igual o superior a cinco el alumno resultará aprobado, si fuese inferior se hará una recuperación en junio.

De igual forma se procede en las demás evaluaciones.

- **Recuperación de los alumnos con evaluaciones suspensas**

En junio, los alumnos que al no superar una o varias evaluaciones y por tanto considerarse suspensos, se presentarán a las recuperaciones de aquellas, que consistirán en:

- Un control teórico-práctico de la/s evaluaciones suspensas.
- Un control de las actividades prácticas, en su caso

Se valorarán de la misma forma que lo descrito en la convocatoria ordinaria.

Además, podrán presentarse los alumnos que quieran subir nota en alguna de las evaluaciones. Los alumnos que obtengan nota para recuperar obtendrán una nota máxima de 5 y los alumnos que tengan aprobado la evaluación le servirán para subir nota nunca para bajar.

Será imprescindible superar todas las evaluaciones para aprobar el módulo.

- **Convocatoria ordinaria para alumnado con pérdida de evaluación continua**

La pérdida de evaluación continua implica que el alumno tendrá que evaluarse de todos los contenidos del módulo al finalizar este, habiendo tenido que realizar todas las actividades de enseñanza aprendizaje de manera normal y las de evaluación al final.

Las actividades finales de evaluación consistirán:

- Un control teórico/práctico de los contenidos del módulo
- Un control de las actividades prácticas realizadas, en su caso.

Se valorará de la misma manera que la descrita en la convocatoria ordinaria

Los alumnos que obtengan nota para recuperar obtendrán una nota máxima de 5

- ***Recuperación en convocatoria extraordinaria para alumnado con periodos de clase.***

Debido a que se trata de un módulo de primer curso, no se prevé convocatoria extraordinaria con periodos de clase. Por lo tanto, el alumno deberá recuperar en la convocatoria extraordinaria de septiembre.

- ***Recuperación en convocatoria extraordinaria tras el periodo estival.***

Para aprobar el módulo en la evaluación extraordinaria de septiembre, deberá superar una prueba teórico-práctica de todo el módulo.

La prueba consistirá en un examen teórico-práctico de los contenidos impartidos durante el curso.

Los alumnos que obtengan nota para recuperar obtendrán una nota máxima de 5

En caso de no superar esta prueba, tendrá que cursar el siguiente año lectivo como pendiente de recuperación del módulo.

En caso de confinamiento, o no poder asistir por enfermedad de COVID o cuarentena, se le hará un examen online, a través de las plataformas como meet, classroom...etc.

10.METODOLOGÍA

Los métodos didácticos deben ser dinámicos, activos y facilitadores de aprender a razonar, pensar y ser agente del propio aprendizaje.

Aplicando una metodología activa y participativa que favorezca la intervención del alumno en su propio aprendizaje.

La práctica docente demuestra que la aplicación de una metodología diversa, (expositiva en ocasiones, de estudio independiente, de discusión, de indagación, visual, de contacto...), es la mejor forma de responder a todas las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- ***PRINCIPIOS METODOLÓGICOS.***

La metodología didáctica hace referencia al conjunto de decisiones que se han de tomar para enfocar el desarrollo en el aula de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estas decisiones se habrán de adoptar con la finalidad de que el alumno alcance los objetivos o capacidades terminales propuestas en el Módulo, por ello las opciones metodológicas estarán orientadas al aprendizaje significativo de los diferentes contenidos, siguiendo los principios metodológicos siguientes:

- El profesor parte de los conocimientos previos del alumnado, para a partir de ahí, ir construyendo su aprendizaje, sustituyendo sus esquemas de razonamiento por otros nuevos.
 - Se tratará de favorecer la motivación por el aprendizaje.
- 

- Se asegurará que el alumno sabe lo que hace y por qué lo hace (encontrarle sentido o significado a la tarea).
- Se procurará que el alumno construya su propio aprendizaje instándole a razonar sobre la materia tratada, y procurando que intente buscar formas diferentes de hacer, que muestre iniciativas y que comparta sus ideas con el grupo, tanto con el profesor como con sus compañeros.
- Siempre se procurará que el alumno mantenga en todo momento una visión global del tema que se esté tratando, para que no se pierda en el proceso.

- ***ESTRATEGIAS METODOLOGICAS***

- Clase expositiva y de explicación teórica por parte del profesor, ayudándose de libro de texto, medios audiovisuales, transparencias, aplicaciones informáticas de presentaciones y archivos de video, elementos o sistemas seccionados y maquetas diversas.
- Uso de Internet para búsqueda de información en páginas Web del sector de Automoción (Autocity, Jaccars, Autoxuga, Automecánica, Mecanicavirtual, Km. 77, etc.).
- Artículos extraídos de revistas técnicas.
- Aportación de resúmenes, clasificaciones y cuadros de averías elaborados por el profesor.
- Cambio de impresiones en grupo sobre los diversos temas que se van tratando, con objeto de promover el interés y la motivación del alumno.
- Trabajos teóricos de afianzamiento de contenidos y cuestionarios formativos.
- Actividades prácticas en taller en grupos de dos o tres alumnos.
- Utilización de documentación técnica del fabricante u otras homologadas.
- *Elaboración de informes y memorias de prácticas de taller.*

Con todo esto se pretende estimular al alumno para que lleve a cabo una participación en la clase formulando preguntas al profesor sobre las dudas surgidas, o bien, intentando que reflexione con más profundidad sobre las ideas claves de los contenidos. Hay que procurar que

sean los propios alumnos quienes saquen las conclusiones del tema. No se les debe dar todo hecho. Hay que procurar que individualmente, unas veces, y en grupos otras, tengan que buscar datos y más información en otras fuentes. Así mismo se debe dar cabida a toda iniciativa relacionada con el tema, que surja del propio alumno.

Se debe resaltar también la importancia de realizar ejercicios globales tecnológicos-prácticos, ya que la experiencia demuestra, que, de esta forma, los alumnos captan mucho mejor la visión global y real del proceso.

Se llevará a cabo la fijación de ideas, mediante una recapitulación clara y concisa que sintetizará los aspectos más importantes del tema.

Todo procedimiento didáctico tendrá su base en los principios de análisis, deducción y síntesis, que conduzca al alumno, una vez tratado el tema con profundidad a través de la exposición y realización de actividades y ejercicios de aprendizaje en el taller, a desarrollar el juicio crítico y valorativo del mismo.

11.RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES CURRICULARES

Los materiales y recursos para utilizar serán los siguientes:

- Libro de texto, editorial editex.
- Biblioteca del departamento con documentación, revistas y libros técnicos y otras publicaciones.
- Fichas y guías de prácticas.
- Películas y videos.
- Presentaciones del profesor.
- Cañón proyector
- Pizarra digital
- Ordenadores con internet
- Recursos informáticos del aula y T.I.C.
- Herramienta personal del alumno y EPIs
- Todos los elementos prácticos del taller, aparatos, máquinas, útiles y herramientas.

12.ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DEL ALUMNADO

La condición de universalidad de la Educación en España hace indispensable que se atienda específicamente a cada miembro del alumnado. Partiendo del hecho de que cada individuo es completamente distinto a cualquier otro, la diversidad no es la excepción, sino lo habitual. Es cierto que existen unas generalidades más o menos extendidas que nos permiten programar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus primeros niveles de concreción curricular, pero ya la programación de aula podría considerarse una medida de atención a la diversidad, puesto que está enfocada a un grupo concreto, y llegado el caso tendremos que prestar atención individualizada a cada persona.

MEDIDAS ORDINARIAS:

Diferenciamos las medidas a aplicar en función de las distintas necesidades específicas de apoyo educativo:

- Capacidades personales de orden físico:
 - Se facilitará el acceso a todas las dependencias del centro: despachos, secretaría, biblioteca, sala de profesores, servicios, mediante la eliminación de barreras arquitectónicas, instalación de ascensores o, en su defecto, ubicándolas en la primera planta.
 - Se facilitará el acceso a los recursos mediante la adaptación de la documentación y los equipos informáticos
 - Adaptación de los procedimientos e instrumentos de evaluación
- Capacidades personales de orden cognitivo:
 - No será frecuente o en cualquier caso, no será acentuado, el problema de conocimientos previos en la Formación Profesional por el filtro que suponen las pruebas de acceso y titulaciones previas exigidas. En cualquier caso, esta situación deberá ser detectada en la evaluación inicial y tenida en cuenta para la programación de actividades de refuerzo, tutorías personalizadas y recomendación de material adicional.
- Capacidades personales de orden sensorial:
 - Se podrán adaptar los recursos (documentación en sistema Braille para invidentes, aplicaciones de lupa en pantalla, herramientas de asistencia por voz para lectura de documentos, dispositivos de entrada adaptados a situaciones particulares)
 - Adaptación de los procedimientos e instrumentos de evaluación
- Incorporación tardía al sistema educativo español:
 - Instalación del software en la lengua materna cuando sea posible
 - Aportación de listados básicos de vocabulario necesario para el seguimiento de la materia
 - Agrupamientos con otro alumnado que no presente problemas de idioma
 - Adaptación de los procedimientos e instrumentos de evaluación
- Necesidades de carácter compensatorio: -Cuando el alumnado no pueda acceder en igualdad de condiciones a los medios necesarios (ordenador en casa, conexión de banda ancha a Internet) por cuestiones económicas, geográficas, etc. se podrá plantear su acceso a los medios del centro fuera del horario regular -Asimismo, se pondrá en conocimiento de cualesquiera otras Administraciones que puedan resolver los problemas: Servicios Sociales, Fomento (subvenciones para nuevas tecnologías en los hogares), Educación (becas)
- capacidades intelectuales:
 - Para este alumnado se programarán actividades de ampliación

13.PROGRAMA DE RECUPERACIÓN PARA EL ALUMNADO QUE PROMOCIONE CON EVALUACIÓN NEGATIVA

Se le hará tres exámenes teórico-prácticos de los contenidos del módulo a lo largo del curso (octubre, enero y marzo)

La nota final del módulo saldrá de la media ponderada de los tres exámenes.

Se valorarán de 0 a 10 puntos.

Será imprescindible que la media sea igual o superior a 5

14.MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA MATERIA DENTRO DEL PROYECTO BILINGÜE

No existe este proyecto en los ciclos de nuestro departamento, por lo tanto, no es aplicable este punto

15.ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Este punto viene definido en la programación del departamento

16.EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PROPUESTAS DE MEJORA

Este punto viene definido en la programación del departamento

17.CONSIDERACIONES FINALES

Este punto viene definido en la programación del departamento



ACTIVIDADES o UNIDADES DE TRABAJOS.

UNIDAD DE TRABAJO 1. El motor de combustión interna

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer brevemente la historia del motor térmico de combustión interna.
- Clasificar los diferentes tipos de motores de combustión.

CONTENIDOS

1. Historia del motor.
2. El motor térmico de combustión interna.
3. Clasificación de los motores de combustión interna.
 - 3.1. Motor Otto.
 - 3.2. Motor diésel.
 - 3.3. Motor de cuatro tiempos.
 - 3.4. Motor de dos tiempos.
 - 3.5. Motor de pistón alternativo.
 - 3.6. Motor de pistón rotativo.
4. Motor eléctrico.
5. Constitución del motor de combustión interna de cuatro tiempos.
 - 5.1. Grupos constructivos del motor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha caracterizado el motor térmico de combustión interna.
- b) Se han determinado las características fundamentales de los diferentes tipos de motor.
- c) Se han clasificado los motores térmicos de combustión interna.
- d) Se han identificado los grupos constructivos del motor.

UNIDAD DE TRABAJO 2. El motor Otto de cuatro tiempos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer las características y funcionamiento de los motores Otto de 4 tiempos.
- Analizar los ciclos teóricos y prácticos de los motores Otto de cuatro tiempos.
- Interpretar los diagramas de trabajo del motor Otto.
- Comprender los procesos de intercambio de gases en los motores Otto.
- Conocer el desarrollo de la combustión en los motores Otto.

CONTENIDOS

1. Características del motor Otto.

- 1.1. Combustible.
- 1.2. Preparación de la mezcla.
- 1.3. Encendido.
- 1.4. Regulación de la carga.

2. Constitución del motor Otto.

- 2.1. Desplazamiento del pistón.
- 2.2. Relación de compresión.

3. Funcionamiento del motor térmico de combustión interna.

- 3.1. Ciclo teórico del motor Otto de cuatro tiempos.
- 3.2. Ciclo práctico del motor Otto de cuatro tiempos.
- 3.3. Compresión y combustión.
- 3.4. Intercambio de gases.

4. Motores Otto de cuatro tiempos.

- 4.1. El motor Otto de inyección indirecta.
- 4.2. El motor Otto de inyección directa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han determinado las características fundamentales de los motores Otto de cuatro tiempos.
- b) Se ha analizado el ciclo de trabajo de cuatro tiempos en los motores Otto.
- c) Se han representado los diagramas de presión-volumen teórico y práctico.
- d) Se han comparado las diferencias de rendimiento del ciclo teórico y práctico.
- e) Se ha representado el diagrama de distribución.
- a) Se han calculado la cilindrada y la relación de compresión de un motor.

UNIDAD DE TRABAJO 3. El motor diesel de cuatro tiempos

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer las características y funcionamiento de los motores diesel de 4 tiempos.
- Comprender el proceso de combustión en los motores diesel.
- Interpretar los diagramas teórico y real en los motores diesel.
- Establecer las diferencias de funcionamiento entre los motores Otto y diesel.

CONTENIDOS

1. Características del motor diesel.
 - 1.1. Combustible.
 - 1.2. Formación de la mezcla.
 - 1.3. Encendido.
 - 1.4. Carga del cilindro.
2. Ciclo de trabajo del motor diesel.
 - 2.1. Diagrama del ciclo teórico del motor diesel.
 - 2.2. Ciclo práctico del motor diesel de cuatro tiempos.
3. Compresión y combustión.
 - 3.1. Compresión.
 - 3.2. Combustión.
4. Intercambio de gases.
5. Constitución del motor diesel.
6. Sobrealimentación.
 - 6.1. El turbocompresor.
 - 6.2. Ventajas que se obtienen en los motores diesel sobrealimentados.

7. Tipos de motores diesel de cuatro tiempos.

- 7.1. diesel lento de inyección directa.
- 7.2. diesel rápido de inyección directa.
- 7.3. diesel rápido de inyección indirecta.

8. Comparación entre motores diesel y Otto.

- 8.1. Diferencias de funcionamiento.
- 8.2. Ventajas e inconvenientes del motor diesel respecto al motor Otto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han determinado las características fundamentales de los motores diesel de cuatro tiempos.
- b) Se ha analizado el ciclo de trabajo de cuatro tiempos en los motores diesel.
- c) Se ha representado el diagrama de presión-volumen del motor diesel.
- d) Se han establecido las diferencias de funcionamiento de los motores Otto y diesel.

UNIDAD DE TRABAJO 4. Características de los motores

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer los diferentes tipos de rendimiento y las pérdidas de energía que se producen en el motor.
- Analizar las características principales del motor: par, potencia y consumo específico.
- Realizar los cálculos necesarios para obtener las curvas características del motor.
- Conocer el funcionamiento de los bancos de potencia.

CONTENIDOS

1. Rendimiento del motor.
2. Tipos de rendimiento.
 - 2.1. Rendimiento térmico (η_c).
 - 2.2. Rendimiento mecánico (η_m).
 - 2.3. Rendimiento efectivo (η_e).
 - 2.4. Rendimiento volumétrico (η_v).
3. Características principales de los motores.
 - 3.1. Par motor.
 - 3.2. Potencia.
 - 3.3. Consumo específico de combustible.
4. Curvas características.
 - 4.1. Curva de potencia.
 - 4.2. Curva de par motor.
 - 4.3. Curva de consumo específico.
5. Obtención de las curvas características.
 - 5.1. Bancos de potencia.
 - 5.2. Coeficiente de elasticidad de un motor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han reconocido los tipos de rendimientos que se pueden obtener en un motor

- b) Se ha calculado la potencia, el par motor y el consumo específico.
- c) Se han dibujado las curvas características del motor.
- d) Se ha analizado los diferentes tipos de bancos de potencia

UNIDAD DE TRABAJO 5. Disposición de los cilindros en el motor

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer las diferentes disposiciones de los cilindros en el motor.
- Analizar los tiempos de trabajo en motores con diferente número y disposición de cilindros.
- Conocer los elementos y sistemas que componen el motor térmico.

CONTENIDOS

1. Motores policilíndricos.
2. Disposición de los cilindros.
 - 2.1. Motores de cilindros en línea.
 - 2.2. Motores de cilindros en V.
 - 2.3. Motores de cilindros horizontales opuestos.
3. Número de cilindros y orden de encendido.
4. Posición del motor en el vehículo.
5. Formas del cigüeñal y tiempos de trabajo.
6. Constitución del motor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han reconocido las diferentes disposiciones de los cilindros en el motor.
- b) Se ha establecido la distribución de los tiempos de trabajo en los motores policilíndricos.
- c) Se ha identificado y clasificado los diferentes grupos de elementos que componen el motor.

UNIDAD DE TRABAJO 6. La culata

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer la constitución de la culata y sus principales características.
- Analizar los tipos de cámara de combustión más usuales en motores Otto.
- Analizar las cámaras de inyección directa y las cámaras de combustión auxiliar para motores diesel.
- Conocer la constitución de la junta de culata.

CONTENIDOS

- Descripción de la culata.
 - Características.
 - Fijación de la culata.
- Tipos de culata.
 - Materiales de fabricación.
- Cámara de combustión.
 - Cámara de combustión para motores Otto.
 - Cámara de combustión para motores diesel.
- Colectores de admisión y escape.
 - Colector de admisión.
 - Colector de escape.
- Junta de culata.
 - Tipos de juntas de culata.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha analizado la constitución de la culata y sus características más importantes.
- b) Se han identificado las diferentes cámaras de combustión empleadas en los motores Otto.

- c) Se han identificado los diferentes tipos de cámaras de combustión empleadas en motores diesel de inyección directa e indirecta.
- d) Se han reconocido los tipos de colectores usados en motores Otto y diesel.
- e) Se han analizado las características de los diferentes tipos de junta de culata.

UNIDAD DE TRABAJO 7. Desmontaje y comprobación de la culata

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad, el alumnado debe ser capaz de:

- Extraer el grupo motopropulsor y desmontar la culata siguiendo los procedimientos y las normas indicadas en la documentación técnica.
- Realizar la comprobación de la culata para diagnosticar su estado comparando los valores obtenidos con los datos técnicos.
- Aplicar las medidas de seguridad que sean necesarias en cada operación.

CONTENIDOS

1. Normas generales en el desarrollo de las prácticas.

2. Extracción del grupo motopropulsor.

- 2.1. Preparación del vehículo.
- 2.2. Desmontaje de los elementos de unión del motor con la carrocería.
- 2.3. Desmontaje de la transmisión.
- 2.4. Extracción.

3. Desmontaje de la culata y sus componentes.

- 3.1. Precauciones para el desmontaje de la culata.
- 3.2. Proceso de desmontaje.

4. Comprobación de la culata.

5. Rectificado de la culata.

- 5.1. Consecuencias del rectificado.
- 5.2. Medición del volumen de la cámara de combustión.
- 5.3. Cálculo del volumen de la cámara de combustión.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha realizado la extracción del grupo motopropulsor del vehículo.
- b) Se ha desmontado de la culata y sus componentes.

- c) Se ha realizado la comprobación de la culata y sus componentes.
- d) Se han diagnosticado el estado de la culata según los datos de la documentación técnica.
- e) Se han aplicado las medidas de seguridad en cada operación.

UNIDAD DE TRABAJO 8. El sistema de distribución

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Analizar la constitución y funcionamiento de los diferentes tipos de distribución.
- Conocer los diferentes sistemas empleados en el accionamiento de la distribución.
- Analizar las características de cada uno de los componentes del sistema de distribución

CONTENIDOS

1.El sistema de distribución.

2.Disposiciones de la distribución.

2.1. Sistema OHV.

2.2. Sistema OHC y DOHC.

3.Mando de la distribución.

3.1. Accionamiento por ruedas dentadas.

3.2. Accionamiento por cadena de rodillos.

3.3. Accionamiento por correa dentada.

4.Válvulas

4.1. Condiciones de funcionamiento de las válvulas.

4.2. Dimensiones de las válvulas.

4.3. Guías de las válvulas.

4.4. Asientos de las válvulas.

4.5. Muelles de válvulas.

5.Árbol de levas.

5.1. Constitución.

5.2. Geometría de levas.

6.Elementos intermedios.

6.1. Elementos de empuje.

6.2. Elementos basculantes.

6.3. Dispositivos para la regulación del juego de válvulas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha reconocido la disposición de cada sistema de distribución: OHV, OHC, y DOHC.
- b) Se han identificado las características constructivas del árbol de levas válvulas, muelles y elementos intermedios.
- c) Se han analizado los dispositivos para la regulación del juego de válvulas.

UNIDAD DE TRABAJO 9. Sistemas para mejorar la carga del cilindro

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Analizar los factores que determinan el rendimiento volumétrico del motor.
- Analizar las características de los sistemas de distribución multiválvulas.
- Conocer las características y el funcionamiento de los sistemas de admisión y distribución variable.

CONTENIDOS

1. Rendimiento volumétrico.

2. Distribución multiválvulas.

3. Admisión variable.

3.1. Inercia de los gases.

3.2. Resonancia acústica.

3.3. Sistema ACAV.

3.4. Sistemas de admisión para motores diésel.

4. Sistema de distribución variable.

4.1. Sistema Variocam.

4.2. Sistema VTEC.

4.3. Sistema Valvelift.

4.4. Variador celular de aletas.

4.5. Valvetronic.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han analizado las ventajas que se obtienen con la distribución multiválvulas.
- b) Se han identificado en el motor los componentes y el funcionamiento de los sistemas de admisión variable.

- c) Se ha definido la constitución y el funcionamiento de los diferentes sistemas de distribución variable.

UNIDAD DE TRABAJO 10. Comprobación de la distribución

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Realizar la comprobación de los elementos que componen la distribución.
- Determinar los elementos que se deben regular, reparar o sustituir comparando los valores obtenidos en las comprobaciones con los datos técnicos.
- Realizar el montaje de la culata siguiendo los procedimientos y normas indicadas en la documentación técnica.
- Aplicar las normas de seguridad que sean necesarias en cada operación.

CONTENIDOS

1. Anomalías en la distribución.

2. Comprobación de los componentes de la distribución.

2.1. Válvulas.

2.2. Muelles.

2.3. Taqués.

2.4. Árbol de levas.

2.5. Mando de la distribución.

3. Proceso de montaje de la culata.

3.1. Armado de la culata.

3.2. Montaje de la culata.

3.3. Apriete de los tornillos de la culata.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han realizado las operaciones de comprobación de los componentes de la distribución.
- b) Se ha diagnosticado el estado de cada elemento según los datos de la documentación técnica.
- c) Se han practicado los diferentes métodos para realizar el apriete de los tornillos de la culata.

d) Se han aplicado las medidas de seguridad en cada operación.



UNIDAD DE TRABAJO 11. Verificación y puesta a punto de la distribución

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Realizar el calado y puesta a punto del sistema de distribución siguiendo los procedimientos y normas indicados en la documentación técnica.
- Comprobar sobre el motor las cotas del diagrama de distribución.
- Conocer los diferentes métodos para realizar el reglaje de válvulas.

CONTENIDOS

1. Calado de la distribución.

1.1. Tensado de la correa dentada.

1.2. Conservación de la correa dentada.

2. Sustitución de una correa dentada.

2.1. Desmontaje.

2.2. Montaje.

3. Comprobación de las cotas de distribución.

4. Reglaje de válvulas.

4.1. Reglaje por cruce de válvulas.

4.2. Reglaje por válvula de escape abierta.

4.3. Forma práctica de realizar el reglaje de válvulas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha realizado el calado de la distribución.
- b) Se realizado el proceso de comprobación de las cotas de distribución.
- c) Se ha sustituido una correa dentada y se ha ajustado la tensión.
- d) Se ha regulado el juego de válvulas utilizando diferentes métodos.
- e) Se han aplicado las medidas de seguridad en cada operación.

UNIDAD DE TRABAJO 12. Bloque motor y tren alternativo

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Analizar la función del tren alternativo y las fuerzas que sobre él actúan.
- Estudiar la constitución y las características del bloque motor.
- Analizar las características constructivas de los elementos que componen el tren alternativo.

CONTENIDOS

1. Transmisión de fuerzas.

- 1.1. Fuerzas que actúan sobre el pistón.
- 1.2. Velocidad del pistón.
- 1.3. Fuerzas que actúan sobre el cigüeñal.

2. Bloque motor.

- 2.1. Fabricación del bloque.
- 2.2. La bancada.
- 2.3. Los cilindros.
- 2.4. Formación de los cilindros en el bloque.

3. Pistón.

- 3.1. Constitución.
- 3.2. Condiciones de funcionamiento.
- 3.3. Fabricación de los pistones.
- 3.4. Dilatación del pistón.
- 3.5. Segmentos del pistón.
- 3.6. Bulón.

4. Biela.

- 4.1. Constitución de la biela.

5. Cigüeñal.

5.1. Solicitaciones.

5.2. Constitución.

5.3. Fabricación.

5.4. Equilibrado.

5.5. Cojinetes de biela y de bancada.

5.6. Volante de inercia.

5.7. Volante bimasa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han analizado las fuerzas que actúan sobre el tren alternativo.
- b) Se han descrito las características de los diferentes tipos de bloque motor.
- c) Se han reconocido las principales características de pistones, bielas y cigüeñal.

UNIDAD DE TRABAJO 13. Comprobación de pistón, biela cigüeñal y bloque

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Realizar la comprobación y medición de los componentes del tren alternativo y bloque motor.
- Determinar los elementos que se deben ajustar, rectificar o sustituir comparando los valores obtenidos en las comprobaciones con los datos técnicos.
- Realizar el montaje del motor siguiendo los procedimientos y normas indicados en la documentación técnica.
- Aplicar las normas de seguridad que sean necesarias en cada operación.

CONTENIDOS

1. Análisis de averías.

- 1.1. Medición de la presión de compresión.
- 1.2. Evaluación de los resultados.

2. Desmontaje de pistones, bielas y cigüeñal.

- 2.1. Extracción del conjunto biela-pistón.
- 2.2. Extracción del cigüeñal.
- 2.3. Desarmado del conjunto biela-pistón.

3. Comprobación de pistones, bielas, cigüeñal y bloque.

- 3.1. Comprobación de los pistones.
- 3.2. Comprobación de las bielas.
- 3.3. Comprobación del cigüeñal.
- 3.4. Comprobación del bloque motor.

4. Montaje del motor.

- 4.1. Montaje del cigüeñal.
 - 4.2. Montaje del pistón sobre la biela.
 - 4.3. Montaje de los conjuntos biela-pistón.
- 

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha comprobado el estado del motor midiendo la presión de compresión.
 - b) Se ha realizado la medición de los cilindros.
 - c) Se han calculado las medidas para el rectificado de los cilindros.
 - d) Se ha realizado la medición de pistones, bielas y cigüeñal.
 - e) Se ha verificado que se cumplen las tolerancias y juego de montaje especificados en la documentación técnica.
 - f) Se han utilizado adecuadamente los equipos de comprobación, herramientas y aparatos de medida.
 - g) Se han aplicado las normas de seguridad en cada operación.
- 

UNIDAD DE TRABAJO 14. El sistema de lubricación

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Determinar la función de la lubricación en el motor.
- Conocer las características de los aceites lubricantes para el motor y su clasificación.
- Analizar la constitución y el funcionamiento del sistema de engrase a presión.
- Realizar las operaciones de mantenimiento del sistema de lubricación.
- Comprobar el sistema de lubricación y cada uno de los elementos que lo componen.
- Determinar los elementos que se deben regular o sustituir comparando los valores de las comprobaciones con los datos técnicos.
- Aplicar las normas de seguridad y protección medioambiental que sean necesarias en cada operación.

CONTENIDOS

1. Lubricación.

- 1.1. Tipos de rozamiento.
- 1.2. Funciones del aceite de engrase.

2. Aceite de motor.

- 2.1. Tipos de aceite motor.
- 2.2. Aditivos para el aceite.
- 2.3. Viscosidad.

3. Clasificación de los aceites.

- 3.1. Clasificación por viscosidad.
- 3.2. Clasificación según las condiciones de servicio.

4. Sistema de lubricación del motor.

- 4.1. Engrase a presión.
 - 4.2. Refrigeración del aceite de engrase.
 - 4.3. Engrase por mezcla.
- 

4.4. Elementos del circuito de engrase a presión.

4.5. Ventilación del cárter.

5. Mantenimiento del lubricante.

5.1. Control del nivel.

5.2. Sustitución del aceite y del filtro.

6. Comprobación del sistema de lubricación.

6.1. Comprobación de la presión del engrase.

6.2. Desmontaje y comprobación de la bomba y válvula de descarga.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han determinado las características de los aceites empleados en la lubricación del motor.
- b) Se ha reconocido la clasificación de los grados de viscosidad SAE y las categorías API y ACEA.
- c) Se ha explicado el funcionamiento de los sistemas de lubricación y la misión que cumple cada uno de sus componentes.
- d) Se ha medido la presión del circuito de engrase y se han evaluado los resultados comparándolos con los datos técnicos.
- e) Se han comprobado cada uno de los componentes del sistema de lubricación.
- f) Se ha seleccionado para cada tipo de motor el aceite más adecuado según sus características.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad y protección medioambiental en cada operación.

UNIDAD DE TRABAJO 15. El sistema de refrigeración

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Determinar la función de la refrigeración en el motor.
- Conocer la constitución y el funcionamiento de los sistemas de refrigeración empleados en los motores.
- Analizar la constitución del sistema de refrigeración, así como la función que desempeña cada elemento en el circuito.
- Realizar la comprobación del circuito de refrigeración y de los elementos que lo componen.
- Determinar los elementos que se deben regular, reparar o sustituir comparando los valores de las comprobaciones con los datos técnicos.
- Aplicar las normas de seguridad que sean necesarias en cada operación.

CONTENIDOS

1.Función de la refrigeración.

- 1.1. Transmisión de calor.
- 1.2. Refrigeración.

2.Refrigeración por aire.

3.Refrigeración por agua.

- 3.1. La bomba de agua.
- 3.2. El radiador.
- 3.3. El termostato.
- 3.4. El ventilador.
- 3.5. Refrigeración con regulación electrónica.
- 3.6. El líquido refrigerante.

4.Averías en la refrigeración.

- 4.1. Fugas del líquido refrigerante.
- 4.2. El motor se calienta en exceso.

4.3. El motor tarda en alcanzar la temperatura de régimen.

5. Comprobaciones.

5.1. Estanqueidad del circuito.

5.2. Válvulas de presurización.

5.3. Termostato.

5.4. Bomba de agua.

5.5. Electroventilador, termocontacto y sensor de temperatura.

5.6. Verificación y sustitución del líquido refrigerante.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se ha analizado el funcionamiento de los sistemas de refrigeración por aire y refrigeración líquida.
- b) Se ha determinado la misión que cumple cada uno de los componentes del sistema de refrigeración.
- c) Se han comprobado cada uno de los componentes del sistema de refrigeración.
- d) Se ha realizado el llenado y purga del circuito de refrigeración y comprobado su estanqueidad.
- e) Se han aplicado las normas de seguridad y protección medioambiental en cada operación.

UNIDAD DE TRABAJO 16. El motor de dos tiempos

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Analizar el funcionamiento de los motores de dos tiempos y sus principales características.
- Describir el proceso de intercambio de gases en el cilindro mediante lumbreras.
- Identificar las características constructivas de los componentes del motor de dos tiempos.

CONTENIDOS

1. Características principales.

- 1.1. Renovación de la carga.

2. El motor Otto de dos tiempos.

- 2.1. Constitución.
- 2.2. Ciclo de trabajo de dos tiempos.
- 2.3. Intercambio de gases en el cilindro.
- 2.4. El proceso de barrido.

3. Principales componentes del motor Otto de dos tiempos.

- 3.1. Pistón.
- 3.2. Biela.
- 3.3. Cigüeñal.
- 3.4. Cilindro y cárter.
- 3.5. Culata.

4. El motor diésel de dos tiempos.

- 4.1. Ciclo de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han descrito las principales características de los motores de dos tiempos.
- b) Se ha determinado el ciclo de trabajo en los motores de dos tiempos.

- c) Se han identificado los elementos que constituyen este motor relacionándolos con la función que cumplen.
- d) Se han descrito los procesos de admisión y escape a través de las lumbreras.

UNIDAD DE TRABAJO 17. El motor rotativo Wankel

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer las principales características del motor rotativo.
- Analizar las características constructivas de los componentes del motor rotativo.
- Analizar el ciclo de funcionamiento del motor rotativo.

CONTENIDOS

1. Características.
2. Constitución.
3. Funcionamiento del motor rotativo.
 - 3.1. Volumen de las cámaras.
 - 3.2. Par motor.
 - 3.3. Diagrama de distribución.
 - 3.4. Ventajas e inconvenientes de los motores rotativos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han descrito las principales características del motor rotativo.
- b) Se ha determinado el ciclo de trabajo en los motores rotativos
- c) Se han identificado los elementos del motor rotativo relacionándolos con la función que cumplen
- d) Se han descrito las diferencias de funcionamiento de los motores rotativos respecto a los motores alternativos

UNIDAD DE TRABAJO 18. Vehículos híbridos y eléctricos

OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad el alumnado debe ser capaz de:

- Conocer las nuevas tecnologías que se aplican en vehículos híbridos y eléctricos.
- Clasificar los tipos de sistemas híbridos.
- Analizar los componentes de los vehículos híbridos.
- Analizar los componentes de los vehículos de propulsión eléctrica.

CONTENIDOS

1. Vehículos híbridos y eléctricos.
2. Vehículo híbrido eléctrico.
 - 2.1. Tipos de sistemas híbridos.
 - 2.2. Componentes de los vehículos híbridos.
 - 2.3. Modos de funcionamiento.
3. Vehículo de propulsión eléctrica.
 - 3.1. Vehículo eléctrico con batería recargable en la red.
 - 3.2. Vehículo eléctrico con pila de hidrógeno.
4. Seguridad en los sistemas de alto voltaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han clasificado los tipos de sistemas híbridos.
 - b) Se han identificado los componentes de los vehículos híbridos.
 - c) Se han descrito los modos de funcionamiento de los vehículos híbridos.
 - d) Se han identificado los componentes de los vehículos eléctricos.
 - e) Se ha descrito el funcionamiento del vehículo eléctrico con pila de hidrógeno.
 - f) Se han determinado las normas de seguridad específicas en los sistemas de alto voltaje.
- 

UNIDAD DE TRABAJO 19 .Sistemas de encendido

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Diferenciar los distintos sistemas de encendido.
- Conocer su funcionamiento y características particulares de cada uno de sus elementos.
- Entender la repercusión de una combustión anormal de la mezcla en el motor.
- Ser capaz de tener una idea aproximada del estado del motor por el aspecto que presentan las bujías.

CONTENIDOS

- Introducción a los distintos sistemas de encendido.
- Encendido electromecánico convencional.
- Encendido transistorizado comandado por contactos.
- Encendido transistorizado con generador de impulsos por efecto Hall.
- Encendido transistorizado con generador de impulsos por inducción.
- Ventajas de los encendidos transistorizados sin contactos.
- Encendidos transistorizados con regulación electrónica del ángulo de cierre, limitación de la corriente primaria y corte de la corriente de reposo.
- Introducción a los encendidos programados

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se han identificado los elementos que constituyen los sistemas de encendido y sus parámetros característicos.
 - Se instalaron bujías correctamente sobre el motor.
- 

UNIDAD DE TRABAJO 20. Comprobación y puesta a punto de los sistemas de encendido

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Conocer las normas de seguridad indispensables.
- Saber comprobar individualmente, con los útiles adecuados, cada uno de los elementos que componen los distintos sistemas de encendido.
- Ser capaz de analizar en su conjunto los diferentes sistemas de encendido con el osciloscopio.
- Saber realizar operaciones de puesta a punto de encendido utilizando una lámpara de pruebas.
- Saber verificar y ajustar la puesta a punto del encendido utilizando una pistola estroboscópica.

CONTENIDOS

- Precauciones de seguridad.
- Comprobación y puesta a punto de los distintos sistemas de encendido.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- 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.
- Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarias en función del proceso de desmontaje y montaje.
- Se ha realizado la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje, siguiendo la establecida en documentación técnica.
- Se ha verificado el estado de los componentes.
- Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.

- Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga.
- Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- Se han aplicado las normas de prevención, seguridad y protección ambiental estipuladas en las distintas operaciones.
- Se han efectuado las operaciones con el orden y la limpieza requerida.

UNIDAD DE TRABAJO 21 Sistemas de alimentación en motores Otto. Sistemas mecánicos

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se identificaron algunos sensores, algunos actuadores y las unidades de control (cuando es el caso) que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina.
- Se relacionaron los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina (tensión, resistencia, señales y curvas características, etc.) con la funcionalidad de este.
- Se establecieron la secuencia de las fases de funcionamiento del motor de gasolina (arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, etc. y se interpretaron sus características más importantes.
- Se manifestó un especial interés por la tecnología del sector respecto de la carburación, de la inyección electromecánica, inyección mecánica y de inyección electrónica con tecnología analógica.
- Se seleccionó e interpretó la documentación técnica.
- Se identificaron distintos tipos de carburadores sobre motores.
- Se identificaron inyecciones electromecánicas, inyecciones mecánicas e inyecciones electrónicas con tecnología analógica.

UNIDAD DE TRABAJO 22. Sistemas de alimentación en motores Otto II. Inyección indirecta con control electrónico

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- Diferenciar distintos sistemas de inyección electrónicos de inyección indirecta y aprender el funcionamiento y características de cada uno de sus componentes.
- Aprender las técnicas empleadas para reducir los efectos contaminantes de los gases de escape.
- Conocer los sistemas de encendido electrónico controlados conjuntamente con el sistema de inyección.
- Adquirir nociones acerca de otros sistemas controlados electrónicamente por unidades de gestión.

CONTENIDOS

- Introducción a la inyección electrónica indirecta.
- El sistema digifant.
- inyección monopunto.
- La inyección semisecuencial.
- La inyección secuencial.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se identificaron los elementos que constituyen los sistemas de encendido programados y sus parámetros característicos.
- Se identificaron los elementos que componen los sistemas de alimentación con inyección electrónica indirecta de gasolina.
- Se definieron los parámetros de los sistemas de alimentación con inyección electrónica indirecta de los motores de gasolina: presiones, caudales, temperaturas, etc.
- Se identificaron los sensores, los actuadores y las unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección electrónica indirecta de gasolina.
- Se relacionaron los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección indirecta de gasolina (tensión, resistencia, señales y curvas características, etc.) con la funcionalidad de este.
- Se estableció la secuencia de las fases de funcionamiento del motor de gasolina (arranque en frío, postarranque, aceleración y corte en retención, etc. y se interpretaron sus características más importantes.
- Se manifestó un especial interés por la tecnología del sector de la inyección indirecta de gasolina.
- Se seleccionó y se interpretó la documentación técnica.
- Se extrajo la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se describieron las características de los sistemas anticontaminación utilizados en los motores Otto.
- Se relacionaron los procesos de combustión de los motores Otto con los residuos contaminantes generados.
- Se relacionaron las fuentes de contaminación del motor con los elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores de aceite y residuos de combustión.

UNIDAD DE TRABAJO 23. Sistemas de alimentación en motores Otto III. Inyección directa y dual, glp .gnc.

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores de gasolina y de gas licuado de petróleo (GLP).
- Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores de gasolina y de GLP.
- Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina, presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- Se han identificado los sensores, actuadores y unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina y de GLP.
- 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.
- 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.
- Se ha manifestado especial interés por la tecnología del sector.

UNIDAD DE TRABAJO 24. Comprobación de los sistemas de alimentación de los motores otto

OBJETIVOS DIDACTICOS

- Conocer los procedimientos para solventar averías en los sistemas de inyección de gasolina.
- Saber verificar el circuito de alimentación de combustible de cualquier sistema de inyección de gasolina.
- Saber comprobar el funcionamiento de sensores y actuadores.
- Saber comprobar otros sistemas controlados electrónicamente por la unidad de control.
- Poder detectar averías a través del análisis de los gases de escape.

CONTENIDOS

- Generalidades.
- Controles y reglajes en un sistema mecánico de inyección de gasolina.
- Controles y reglajes en un sistema electromecánico de inyección de gasolina.
- Comprobación de la alimentación de combustible en los sistemas electrónicos de inyección indirecta.
- Comprobación de los distintos elementos de un sistema de gestión electrónico.
- Comprobación de un sistema de inyección directa de gasolina.
- El análisis de los gases de escape.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se definieron los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores de gasolina: presiones, caudales, temperaturas, etc.
- Se identificaron los sensores, los actuadores y las unidades de gestión que intervienen en los sistemas de inyección de gasolina.
- Se relacionaron los parámetros de funcionamiento del sistema de inyección de gasolina (tensión, resistencia, señales y curvas características, etc.) con la funcionalidad de este.
- Se estableció la secuencia de las fases de funcionamiento del motor de gasolina (arranque en frío, post-arranque, aceleración y corte en retención, etc. y se interpretaron sus características más importantes.
- Se comprobó si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se identificó el elemento o sistema que presente disfunción.
- Se seleccionó y se interpretó la documentación técnica.
- Se seleccionó el equipo de medida o control, y se efectuó su puesta en servicio.
- Se efectuó la conexión del equipo en los puntos de medida correctos, para lo que se realizó la toma de parámetros necesarios. Se extrajo información de las unidades de gestión electrónica.

- Se compararon los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en la documentación.
- Se determinó el elemento o elementos que haya que sustituir o reparar.
- se identificaron las causas de la avería.
- Se planificó de modo metódico la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- Se interpretó la documentación técnica y se determinó el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de encendido programados y alimentación del motor Otto.
- Se seleccionaron los medios, las herramientas y los utensilios necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
- Se realizó la secuencia de operaciones de desmontaje y montaje siguiendo la establecida en la documentación técnica.
- Se verificó el estado de los componentes.
- Se realizaron los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
- Se borraron las memorias de averías de las unidades de mando y se efectuó la recarga.
- Se verificó que tras las operaciones realizadas se restituya la funcionalidad requerida.
- Se efectuaron las operaciones con orden y limpieza requeridas.
- Se realizó el desmontaje y el montaje de los elementos que constituyen los sistemas anticontaminación de los motores Otto.
- Se relacionaron los procesos de combustión de los motores Otto con los residuos contaminantes generados.
- Se relacionaron las fuentes de contaminación del motor con los elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores de aceite y residuos de combustión.
- Se realizaron los ajustes necesarios en el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores Otto.
- Se aplicaron normas de uso en equipos y medios durante el proceso de trabajo.
- Se tuvo una actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.
- Se identificaron los riesgos y el nivel de peligro que suponen la manipulación de materiales, herramientas, utensilios y máquinas del área de electromecánica de un taller.
- Se describieron las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de las operaciones del área de electromecánica.
- Se identificaron las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, las herramientas, las máquinas y los equipos de trabajo empleados en los procesos de electromecánica del vehículo.
- Se valoró el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- Se clasificaron los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se cumplió la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

UNIDAD DE TRABAJO 25. Sistemas anticontaminación en los motores otto

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

UNIDAD DE TRABAJO 26_ Comprobación de los sistemas anticontaminación en los motores otto

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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
- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.
- Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.

- Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.
- Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnosis de gases de escape en los motores.
- 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.

UNIDAD DE TRABAJO 27. Inyección diesel .sistemas mecánicos

OBJETIVOS DIDACTICOS

- Conocer el proceso de combustión en el motor diésel.
- Ser capaces de enumerar las características del gasóleo.
- Identificar los componentes que forman el circuito de inyección diésel 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

- La combustión diésel
- El gasóleo
- Sistemas de inyección de combustible
- Estudio de los elementos de un sistema de inyección diésel
- Bombas lineales
- Bombas rotativas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se han identificado las características de los combustibles utilizados en los motores diésel.
- Se han identificado los elementos que componen los sistemas de alimentación de los motores diésel.
- Se han descrito el funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel.
- Se han definido los parámetros de los sistemas de alimentación de los motores diésel presiones, caudales, temperaturas, entre otros.
- Se han definido los parámetros de funcionamiento de los sensores, actuadores y unidades de control del sistema de inyección diésel.
- Se han interpretado las características de los sistemas de arranque en frío de los motores diésel.
- Se han seleccionado los diferentes ajustes a realizar en los sistemas de inyección.

UNIDAD DE TRABAJO 28. Inyección diésel II.EDCI.Bombas inyectoras EDC. Inyector bomba

OBJETIVOS DIDACTICOS

- Conocer los elementos y configuración de los sistemas de inyección diésel 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

- Regulación electrónica diésel (EDC).
- Clasificación de los sistemas de regulación electrónica.
- Bombas distribuidoras con control electrónico
- Bombas lineales controladas electrónicamente
- Sistema inyector-bomba

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

UNIDAD DE TRABAJO 29. Inyección diésel II. EDCII. Sistemas Common Rail

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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

- Sistema *common rail*
- Estructura general de los sistemas *common rail*
- Estudio de los componentes del sistema.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

UNIDAD DE TRABAJO 30.Comprobacion de los sistemas de inyección diesel

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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

- Operaciones de servicio
- Comprobación de los sistemas EDC.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se ha interpretado la documentación técnica determinando el proceso de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de alimentación diesel
- Se han seleccionado los medios, útiles y herramientas necesarios en función del proceso de desmontaje y montaje.
 - Se ha realizado el desmontaje y montaje, siguiendo la secuencia establecida.
 - Se ha verificado el estado de los componentes.
 - Se han realizado los ajustes de parámetros estipulados en la documentación técnica.
 - Se ha realizado el mantenimiento de los sistemas de optimización de la temperatura de aire de admisión.
 - Se han borrado los históricos de las unidades de mando y efectuado la recarga de datos en los sistemas de inyección diésel.

- Se ha verificado que tras las operaciones realizadas se restituye la funcionalidad requerida.
- 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.

UNIDAD DE TRABAJO 31.Sistemas anticontaminación en motores diésel

OBJETIVOS DIDACTICOS

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

CONTENIDOS

- Introducción a los sistemas anticontaminación en motores diésel.
- Técnicas endomotrices.
- Postratamiento de los gases de escape

Elementos controlados por el sistema EOBD en los motores diésel.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

UNIDAD DE TRABAJO 32.Comprobación de los Sistemas anticontaminación en motores diesel

OBJETIVOS DIDACTICOS

- Conocer las características de los opacímetros y las escalas de medición empleadas para la medición de humos en los motores diésel.
- 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 diésel 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

- Prueba de opacidad
- Comprobaciones del sistema EGR
- Mantenimiento de sistemas con filtro de partículas
- Mantenimiento y comprobaciones del sistema SCR.

.CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- Se han relacionado los procesos de combustión de los motores térmicos con los residuos contaminantes generados.
- Se han relacionado las fuentes de contaminación del motor con los diferentes elementos contaminantes: vapores de combustible, vapores aceite y residuos de combustión.

- Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores
- 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.

UNIDAD DE TRABAJO 33. Sobrealimentación

OBJETIVOS DIDACTICOS

- 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

- Introducción a la sobrealimentación
- El turbocompresor
- Compresores volumétricos
- Compresor comprex
- Sobrealimentación doble con compresor y turbocompresor de escape
- Verificaciones en el sistema de sobrealimentación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se ha comprobado si existen ruidos anómalos, tomas de aire o pérdidas de combustible.
- Se ha identificado el elemento o sistema que presenta la disfunción.
- Se ha seleccionado e interpretado la documentación técnica
- Se ha seleccionado el equipo de medida o control, efectuando su puesta en servicio.
- Se ha efectuado la conexión del equipo en los puntos de medida correctos realizando la toma de parámetros necesarios.
- Se ha extraído la información de las unidades de gestión electrónica.
- Se han comparado los valores obtenidos en las comprobaciones con los estipulados en documentación.
- Se ha determinado el elemento o elementos que hay que sustituir o reparar.
- Se han identificado las causas que han provocado la avería.
- Se ha planificado de forma metódica la realización de las actividades en previsión de posibles dificultades.
- Se han interpretado las características de los diferentes sistemas de sobrealimentación utilizados en los motores térmicos.
- Se han identificado los elementos que componen el sistema de sobrealimentación del motor.
- Se han diagnosticado posibles disfunciones en el sistema de sobrealimentación.

- Se ha realizado el desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores.
- Se han realizado los ajustes necesarios en el proceso de diagnóstico de gases de escape en los motores
- 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.

