

MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica de vehículos

Elaborado por: Sergio Torregrosa García

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16360-24-6 • Depósito legal: MA 82-2015

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación del Módulo Formativo

Bienvenido a la Módulo **MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica de vehículos**. Este módulo formativo pertenece al Certificado de Profesionalidad TMVG0109: Operaciones auxiliares de mantenimiento en electromecánica de vehículos, que forma parte de la familia de Transporte y mantenimiento de vehículos.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a desmontar, montar y sustituir elementos mecánicos simples del vehículo.

Para ello, en primer lugar se estudiarán los motores de vehículos y el sistema de suspensión y ruedas de vehículos. También se analizarán los sistemas de transmisión y frenos de vehículos, así como la maquinaria básica de taller mecánico. Por último, se profundizará en las normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de automoción.

Objetivos del Módulo Formativo

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico del motor de explosión y diésel según procedimientos establecidos.
- Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico del sistema de suspensión y ruedas del vehículo, según procedimientos establecidos.
- Operar con los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento básico de los sistemas de transmisión y frenos del vehículo, según procedimientos establecido.
- Realizar el mantenimiento básico y limpieza diaria de las máquinas y equipos básicos de un taller de automoción.
- Aplicar las normas de limpieza, normas de recogida de residuos y su clasificación, normas de seguridad y mantenimiento diario.

Índice

UD1. Motores de vehículos

1.1. Motores de dos y cuatro tiempos. Principio de funcionamiento	11
1.2. Mecanismos principales: bloque motor, pistón, biela, culata, válvulas, distribución.....	23
1.3. Sistemas de encendido e inyección de combustible.....	62
1.4. Sistema de lubricación. Aceites y grados	114
1.5. Sistema de refrigeración. Radiador, termostato y anticongelante..	135
1.6. Servodirección. Líquido y correas	148
1.7. Equipo de climatización. Correas y gas refrigerante.....	164
1.8. Equipos de puesta a cero de intervalos de revisión.....	181

UD2. Sistema de suspensión y ruedas de vehículos

2.1. Sistemas de suspensión, tipos, modelos y características, medios de verificación	193
2.2. Los neumáticos y sus características, interpretación de marcaje.....	216

MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica de vehículos

2.3. Precauciones de montaje y desmontaje de las ruedas, llantas y neumáticos	231
2.4. Equilibrado de ruedas y alineamiento básico.....	239

UD3. Sistemas de transmisión y frenos de vehículos

3.1. Sistemas de frenos, tipos y propiedades técnicas	253
3.2. Ayudas electrónicas de frenado	281
3.3. Propiedades del líquido de frenos	292
3.4. Sistemas de transmisión y sus reparaciones básicas, localización de componentes y reparaciones habituales en las diferentes transmisiones	297

UD4. Maquinaria básica de taller mecánico

4.1. Características técnicas, de seguridad, y manejo de las máquinas: Elevador de vehículos, gatos y mesas hidráulicas, equilibradora de ruedas, frenómetro, alineador de direcciones, prensa hidráulica, recogedor de aceites y líquidos, lavadora de piezas. Equipo de puesta a cero en mantenimientos. Bancos de trabajo, armarios y carros de herramientas.....	329
4.2. Mantenimiento básico diario o automantenimiento	365

UD5. Normas de prevención de riesgos laborales y de impacto medioambiental en taller de automoción

5.1. Riesgos del taller de automoción.....	377
5.1.1. Características de seguridad de las máquinas y herramientas	413
5.1.2. Manipulación de cargas y objetos cortantes	421
5.1.3. Señalización de seguridad	425

5.2. Limpieza y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas.....	427
5.2.1. Limpieza y orden de las zonas de trabajo.....	427
5.2.2. Aplicación de productos de limpieza adecuados.....	429
5.2.3. Recogida, clasificación y retirada de los residuos. Contenedores y almacén.....	431
5.2.4. Mantenimiento y orden de las herramientas, equipos y armarios de taller.....	436
5.3. Equipos para la protección individual (EPIS). Equipos o medidas de protección colectiva.....	438
Glosario.....	461
Soluciones.....	485

Área: transporte y mantenimiento de vehículos

UD1

Motores de vehículos

MF0623_1: Técnicas básicas de mecánica de vehículos

- 1.1. Motores de dos y cuatro tiempos. Principio de funcionamiento
- 1.2. Mecanismos principales: bloque motor, pistón, biela, culata, válvulas, distribución
- 1.3. Sistemas de encendido e inyección de combustible
- 1.4. Sistema de lubricación. Aceites y grados
- 1.5. Sistema de refrigeración. Radiador, termostato y anticongelantes
- 1.6. Servodirección. Líquido y correas
- 1.7. Equipo de climatización. Correas y gas refrigerante
- 1.8. Equipos de puesta a cero de intervalos de revisión

1.1. Motores de dos y cuatro tiempos. Principio de funcionamiento

a. El motor y sus características



El **motor** es un conjunto de componentes capaz de transformar energía química (gasolina, gasoil o gas) o eléctrica en movimiento.

Existen numerosas clasificaciones en función de sus características de construcción y funcionamiento. Los más destacados son:

- **Según donde se produce la combustión:**
 - › **Interna:** La combustión se produce en el interior del motor.
 - › **Externa:** La combustión se produce en el exterior del motor.
- **Según energía empleada:**
 - › **Gasolina:** El motor utiliza este producto químico para la combustión.
 - › **Diesel:** Usa gasoil para la combustión.
 - › **Gas:** Utiliza gas butano.

- › **Electricidad:** Se usa en los motores eléctricos.
- › **Híbrido:** Combinan combustible químico con electricidad.
- **Según ciclo de combustión:**
 - › **Dos tiempos:** El ciclo se realiza en dos carreras completas del pistón.
 - › **Cuatro tiempos:** El ciclo se realiza en cuatro carreras completas del pistón.
- **Según disposición de los cilindros:**
 - › **En línea:** Los cilindros se encuentran alineados en una misma fila.
 - › **En V:** Los cilindros se encuentran formando una letra V.
 - › **Opuestos o bóxer:** Los cilindros se encuentran horizontalmente opuestos.
 - › **Horizontales:** Los cilindros se encuentran alineados en posición horizontal.
 - › **Radial:** Los cilindros se encuentran colocados alrededor del eje del cigüeñal.
- **Según su refrigeración:**
 - › **Líquida:** La temperatura del motor se regula a través del líquido que circula por su interior.
 - › **Aire:** Es el aire que choca contra el motor el que regula su temperatura.
 - › **Aceite:** El aceite que circula por el interior del motor para su lubricación también se encarga de regular su temperatura.

- **Según su sistema de alimentación:**
 - › **Por aspiración natural:** Durante su carrera descendente, el pistón genera una depresión en el interior del cilindro que aspira el aire o mezcla de combustible a su interior.
 - › **Por sobrealimentación:** Es el denominado “turbo”. El aire o mezcla de combustible, antes de ser aspirados al interior del cilindro, pasan por un compresor o turbina que se encarga de aumentar su presión para que se introduzcan más rápido y en mayor cantidad.
- **Según el movimiento del pistón:**
 - › **Alternativo:** El pistón realiza un movimiento lineal a lo largo del interior del cilindro.
 - › **Rotativo:** El pistón es de forma triangular y gira alrededor del interior del cilindro.
- **Según el número de válvulas:** En función del número de válvulas por cilindro.
- **Según el número de cilindros:**
 - › **Monocilíndrico:** Un solo cilindro.
 - › **Bicilíndrico:** Dos cilindros.
 - › **Tricilíndrico:** Tres cilindros.
 - › **Tetracilíndricos o pluricilíndricos:** Cuatro o más cilindros.
- **Según relación diámetro/carrera del pistón:**
 - › **Motor cuadrado:** La distancia de carrera del pistón es igual a la del diámetro del interior del cilindro.
 - › **Motor supercuadrado:** La distancia de carrera del pistón es menor que el diámetro del interior del cilindro.
 - › **Motor alargado:** La distancia de carrera del pistón es mayor que el diámetro del interior del cilindro.

- **Según se produce el encendido:**
 - › **Por chispa:** El encendido se produce por la chispa de la bujía.
 - › **Por compresión:** El encendido se produce por la alta temperatura del aire comprimido en la cámara del cilindro al inyectar combustible.

- **Según el sistema de distribución:**
 - › **SV:** El árbol de levas y la/s válvulas se encuentran en el carter.
 - › **OHV:** El árbol de levas esta en el cárter y la/s válvulas en la culata.
 - › **OHC:** El árbol de levas y la/s válvulas se encuentran en la culata.
 - › **SOHC:** Un solo árbol de levas acciona la/s válvulas de admisión y de escape. Se encuentran en la culata.
 - › **DOHC:** Hay dos árboles de levas. Uno acciona la/s válvulas de admisión y el otro la/s válvulas de escape.

b. Sistemas que intervienen en el motor

Para que el motor pueda realizar su función es necesario que intervengan otros sistemas, a través de los cuales se realiza parte de esta función. Estos sistemas son:

- **Sistema de distribución:** Es el responsable de permitir la entrada y salida de gases al cilindro.
- **Sistema de alimentación:** Se encarga de suministrar el combustible y el aire necesarios para la combustión.
- **Sistema de lubricación:** Se encarga de lubricar los componentes del motor para facilitar su movimiento y reducir fricciones entre ellos.
- **Sistema de refrigeración:** Su labor es la de mantener una temperatura de trabajo constante del motor.

- **Sistema eléctrico:** Su función es la de proporcionar corriente eléctrica a distintos componentes del motor para su funcionamiento.



Recuerda

En el caso de los vehículos eléctricos e híbridos, el sistema eléctrico sería su sistema de alimentación ya que sería el responsable de suministrar la energía requerida para que el motor funcionase.

c. Motor de dos tiempos



Definición

El **motor de dos tiempos** es aquel que se caracteriza por realizar las cuatro fases del ciclo de combustión (admisión, compresión, explosión y escape) en un giro completo del cigüeñal (360°), es decir, en dos carreras completas del pistón.

Existe el motor dos tiempos con ciclo de gasolina y de diesel. Se suele emplear uno u otro en función del tipo de vehículo al que se destinan. El de gasolina se suele emplear para equipar a vehículos de baja cilindrada (motocicletas, maquinaria de jardinería, etc) y el uso más frecuente del diesel suele ser en embarcaciones ya que son motores que generan mucha potencia.

Es de gran sencillez mecánica ya que no cuenta con sistema de distribución lo que se traduce en un peso muy ligero y en un mantenimiento muy sencillo y económico

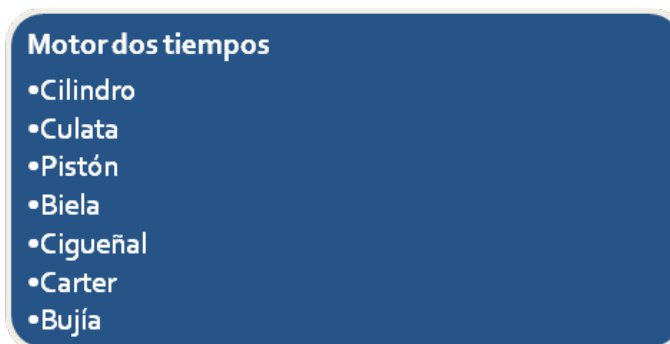
Otra característica de este motor es la ausencia de válvulas. Estas se sustituyen por una serie de orificios llamados lumbreras que aparecen en la pared del cilindro. A través de ellos se produce la renovación de los gases. En el motor dos tiempos de gasolina se obtiene la presión necesaria para realizar el barrido de los gases comprimiendo los gases frescos en el cárter, que después suben hasta el cilindro empujando los gases quemados. En el motor dos tiempos diesel esta presión se obtiene mediante un compresor.

La admisión y el escape se realizan a través de las lumbreras del cilindro. Su apertura y cierre son controladas por el pistón durante su carrera.



El motor de dos tiempos es un motor de cárter seco. La lubricación del motor de dos tiempos se realiza mediante una mezcla de combustible (gasolina o gasoil) y aceite, normalmente entre el 2% y el 5% de aceite por litro de combustible. Esta mezcla pasa por el cárter encargándose de lubricar los componentes que allí se encuentran. Hace años esta mezcla se realizaba directamente en el depósito de combustible pero los vehículos modernos ya disponen de un depósito de aceite independiente y una bomba que se encarga de suministrar el aceite directamente.

Sus **principales componentes** son:



– Ciclos del motor de dos tiempos

Los dos tiempos en los que se realizan los cuatro ciclos del motor de dos tiempos son los siguientes:

- › **Primer tiempo:** El pistón inicia su carrera desde el PMI (punto muerto inferior) hasta el PMS (punto muerto superior). En este momento las lumbreras de escape y admisión están cerradas creando en el cárter una depresión, que será la causante de que, en el momento en el que el pistón libera la lumbrera de admisión, entren los gases frescos y la mezcla de combustible y aceite que son dirigidos al cárter.

En su ascenso, el pistón empuja los gases quemados hacia la lumbrera de escape hasta el momento en que la cierra mientras que, al mismo tiempo, comprime la mezcla.

- › **Segundo tiempo:** En el momento en el que el pistón alcanza el PMS se produce la chispa en la bujía, en el caso del motor de dos tiempos de gasolina, que inflama la mezcla que se encuentra comprimida. En el caso del motor de dos tiempos diesel, la explosión se produce por el contacto de la mezcla con el aire caliente que se encuentra en la cámara de combustión. La presión que se genera por la explosión empuja el pistón hacia su carrera descendente. Se libera la lumbrera de escape permitiendo la salida de los gases quemados al exterior, se cierra la de admisión y la falda del pistón comienza la compresión de los gases frescos y de la mezcla de combustible que se encuentran en el cárter hasta el momento en que se abre otra lumbrera que se denomina lumbrera de carga que permite el acceso a un conducto que comunica el cárter con la cámara de combustión. En el momento en que esta se abre los gases frescos comienzan a ascender por este conducto, causando al mismo tiempo el barrido de los gases quemados que se encuentren todavía en la cámara en el caso del motor de dos tiempos de gasolina. En el motor de dos tiempos diesel el barrido de los gases quemados se produce por el aire a presión que introduce un compresor.

En estos dos procesos intervienen dos sistemas que son de vital importancia para que se lleven a cabo de una manera correcta con el fin de ofrecer un rendimiento óptimo del motor. Estos dos sistemas son:

1. **Sistema de admisión:** Permite la entrada de la mezcla de aire/combustible desde el carburador o inyector al cárter además de evitar que, por causa del retroceso del pistón hacia el PMI, se genere un retroceso de los gases frescos hacia la lumbrera de admisión frenando así la entrada de la mezcla. Este sistema está diseñado para permitir la entrada en una única dirección correcta. Se utilizan dos tipos de válvulas:
 - **Válvulas de láminas:** Son unas láminas rectangulares sujetas a un soporte que, a su vez, se aloja en el conducto de admisión del cilindro. Estas láminas suelen estar fabricadas en plástico, fibra de vidrio o fibra de carbono, aunque también se utilizan otros materiales. Encima de cada lámina se encuentran una lengüeta de hierro que limita su abertura.

- **Válvula rotativa:** Consiste en un disco que puede estar fabricado en acero, fibra de carbono, kevlar, etc., que gira al igual que el cigüeñal. Este disco tiene una apertura que, cuando coincide con la apertura del conducto de admisión, permite la entrada de la mezcla. En el momento que no coinciden el propio disco tapa el conducto de admisión impidiendo la salida de la mezcla.

2. Sistema de escape

Tiene como objetivo dos funciones: evacuar los gases quemados del interior del cilindro y facilitar la entrada de los gases frescos. Esto se consigue con las ondas que se crean en el escape al evacuar los gases quemados.

Cuando se abre la lumbrera de escape del cilindro y comienzan a salir los gases quemados se crea una presión en forma de ondas en el escape. Estas ondas arrastran estos gases hasta su salida al exterior pero al llegar al final, debido a que el final del escape varía de tamaño, rebotan y cambian de dirección, impidiendo en este caso la salida de gases frescos al permanecer aún la lumbrera de escape abierta.

Para mejorar la expulsión de los gases quemados y evitar en lo posible la pérdida de gases frescos se emplean dos tipos de sistemas dependiendo del régimen de revoluciones del motor:

- **Resonador:** Es una pequeña cámara que se encuentra en el tramo inicial del tubo de escape. En el interior se aloja una válvula que controla el paso de los gases en su interior. Sirve para crear ondas de presión y depresión independientes al escape con el fin de mejorar el rendimiento a bajo y medio régimen de revoluciones. Dependiendo de la velocidad de la salida de los gases quemados la válvula del resonador se abre más o menos para permitir la entrada de los mismos en el. Cuando el motor alcanza un régimen elevado permanece cerrada. El sistema de accionamiento de la válvula se realiza mediante un sistema que va unido al cigüeñal.
- **Válvula de escape:** Se ubica en un compartimento que comunica con la lumbrera de escape. A un régimen de revoluciones bajo se encuentra tapándola parcialmente y a medida que suben las revoluciones se va abriendo hasta llegar a altas revoluciones, entonces abre completamente permitiendo la libre salida de los gases quemados. Su función es la de regular el paso de los gases quemados para regular la aparición de las ondas de presión y depresión en el escape con el fin de mejorar el rendimiento. Su accionamiento puede realizarse mediante un sistema mecánico, neumático o electrónico.

D. Motor de cuatro tiempos



Definición

El **motor de cuatro tiempos** se caracteriza por realizar los cuatro ciclos de combustión cada dos giros completos del cigüeñal, es decir, el pistón realiza cuatro carreras completas.

Actualmente es el motor más utilizado debido a que consume menos combustible y genera menos contaminación que un motor de dos tiempos, sacrificando a su vez una menor potencia que estos últimos en una igual cilindrada. Lo podemos encontrar en versión gasolina, diesel, gas o híbrido (combina un motor de combustión con un motor eléctrico).

Se compone de un mayor número de piezas en comparación con el motor de dos tiempos, por lo que su mantenimiento es mayor y más costoso.

Los componentes más importantes de los que se compone son:

Motor cuatro tiempos

- Cilindro
- Culata
- Pistón
- Biela
- Cigüeñal
- Bloque motor
- Bujía
- Distribucion



Importante

La lubricación en el motor de cuatro tiempos se realiza mediante una cantidad determinada de aceite en el cárter que circula por todo el motor proporcionando la lubricación necesaria a los componentes que lo requieran.

Ciclos del motor de cuatro tiempos

Los cuatro tiempos en los que se realiza el ciclo de combustión son los siguientes:

- › **Primer tiempo:** Es el que corresponde a la **admisión**. El pistón comienza a descender desde el PMS y se abre la válvula de admisión permitiendo entrar la mezcla de aire/combustible a la cámara de combustión. En su carrera descendente el pistón genera una depresión en el interior del cilindro por la que esta mezcla es aspirada al abrirse la válvula. Este proceso dura hasta que el pistón llega al PMI y la válvula se cierra.
- › **Segundo tiempo:** Es el que corresponde a la **compresión**. En esta ocasión el pistón comienza a ascender desde el PMI al PMS y durante esta carrera comprime la mezcla que se encuentra en la cámara de combustión. En este proceso las válvulas de admisión y de escape permanecen cerradas.
- › **Tercer tiempo:** Es el que corresponde a la **expansión o explosión**. Este tiempo es el que, realmente, genera la energía útil. En el instante en el que el pistón alcanza de nuevo el PMS se produce una chispa eléctrica en la bujía que inflama la mezcla y como consecuencia de la explosión de la misma se genera una presión que empuja al pistón de nuevo hasta el PMI transmitiendo este movimiento a los demás componentes del motor que intervienen la transformación de la energía. En el caso del motor de cuatro tiempos diesel la inflamación de la mezcla se produce a través de un calentador. Este eleva la temperatura de la mezcla hasta los grados necesarios para que se produzca la explosión de la misma.
- › **Cuarto tiempo:** Es el correspondiente al **escape**. El pistón comienza a ascender de nuevo desde el PMI hasta el PMS empujando los gases quemados hacia la válvula de escape que se ha abierto para permitir su salida, originando también una diferencia de presiones entre el exterior y el interior del cilindro que facilitan este proceso. Cuando el pistón llega al PMS se cierra la válvula de escape y da comienzo un ciclo nuevo.