

Ajuste y reparación de motores a gasolina

PARA
BACHILLERATOS
Y ESCUELAS
TECNOLÓGICAS

Desarrollado por el equipo
editorial de

MECANICA
automotriz
Fácil



Incluye
prácticas,
ejercicios y
evaluaciones

Desarrollado por el equipo editorial de:



Ajuste y reparación de motores a gasolina

PARA BACHILLERATOS Y ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Una obra de:



Dirección general:
José Luis Orozco Cuautle

Dirección editorial:
Felipe Orozco Cuautle

Dirección de administración y operaciones:
Javier Orozco Cuautle

Subdirectora de la División de Capacitación:
Juana Vega Parra

Subdirectora de ventas:
Ma. de los Angeles Orozco Cuautle

Créditos

Créditos de esta edición

Concepto y dirección editorial:
Ma. Eugenia Buendía López

Diseño de contenidos:
Roberto Benítez Valencia

Desarrollo de contenidos:
Roberto Benítez Valencia
Juan Carlos Ochoa Rivera

Asesor técnico de la materia:
Juan Carlos Ochoa Rivera

Corrección de estilo:
Eduardo Mondragón Muñoz

Apoyo en refuerzos didácticos:
Ma. Elena Pérez Romero

Concepto y realización gráfica:
Norma C. Sandoval Rivero
Susana Silva Cortés

Ilustraciones:
Francisco Rubén García Vera

Revisión técnica:
Ing. Antonio Solorio Urbina
Ing. Luis Vega Cortés
Prof. Francisco Arturo
González Hernández
Prof. Germán García Cardoso

Agradecemos al Lic. Jorge Izquierdo Herrera, Director General de **Edayo Cuautitlán Izcalli**, por todas las facilidades prestadas para la realización en la sesión de las fotografías utilizadas en este libro.

Nuestro agradecimiento en particular a los profesores Francisco Arturo González Hernández, Germán García Cardoso y Armando Sánchez Zavala, por su invaluable apoyo al respecto.

Todas las marcas y nombres registrados que se citan en esta obra, son propiedad de sus respectivas compañías. Aquí sólo se citan con fines didácticos y sin ningún propósito comercial de los nombres y marcas como tales.

Agradecemos especialmente a las empresas BOSCH, GM, VW, OPEL, RENAULT, CHRYSLER, NISSAN y FORD por las imágenes proporcionadas para esta obra.

El autor y los editores de esta obra, no se responsabilizan por posibles daños en algún equipo, derivados de la aplicación de la información aquí suministrada. El lector es responsable de la manera en que usa esta información.

Capítulo 1. Los mecanismos del motor

I. ¿Qué es un mecanismo?	7
II. Mecanismos del vehículo	8
III. Mecanismos simples del motor.....	9
• Mecanismo pistón-biela	9
Pistón	9
Biela	11
• Mecanismo leva-válvula.....	12
Leva	12
Tipos de leva.....	12
Válvula.....	13
Mecanismos para válvulas	13
• Mecanismos de sincronización	16
Tipos de distribución.....	16
Funcionamiento del mecanismo de sincronización.....	17
• Otros mecanismos de sincronización.....	17
Control del tiempo de encendido	17
Puesta a tiempo o puesta a punto del motor.....	18

Capítulo 2. Elementos de los mecanismos

I. Transmisión del movimiento	23
II. Elementos para el movimiento	23
• Bandas o correas.....	23
• Cadenas	25
Herramientas para ajustar bandas o cadenas	26
• Cables	26
• Rodamientos o baleros	27
Lubricación de rodamientos.....	28
• Chumaceras	29
• Cojinetes.....	29
Tipos de cojinetes	30
III. Elementos para la transmisión de potencia	30
• Engranés	31
• Catarinas o sprockets	31

• Flechas	32
• Diferencial	33

Capítulo 3. Mecanismos complejos y ensambles

I. Mecanismos complejos	37
• Reductores	37
Tipos de reductores en el vehículo	38
II. Mecanismos inerciales	40
• Mecanismos inerciales en el vehículo	41
III. Ensamblés	42

Capítulo 4. Pasos previos a la reparación del motor

I. Planeación: la clave para una reparación eficaz	49
II. Diagnóstico de fallas en el motor	49
• Elementos necesarios para el diagnóstico y la reparación	49
• Prueba de fallas en el motor	58
• Revisiones generales	58
• Revisiones y pruebas de la operación del motor	59
• Las fallas más comunes en el motor	61
• Mediciones de piezas del motor Vs. Datos técnicos correctos	61
• Ahora viene lo bueno, la reparación	64

Capítulo 5. Ajuste y reparación del motor

I. Ajustes: parte esencial de la reparación	68
• Calibración de punterías: un caso de ajuste	69
II. Instalación de las piezas del motor	71
• Tapas de bancada	71
• Pistones	72
• Cabeza de cilindros	74
• Válvulas	76
III. Verificación del funcionamiento del motor	77
• Equipos de prueba	77
• Pero, ¿qué hacer si existen variaciones en la prueba?	79
IV. Guía de daños en componentes del motor	80
• Daños a los pistones del motor	80
• Alertas de problemas indicados en los cojinetes	84
• ¿Cuáles son los daños comunes en válvulas?	91
• Problemas cotidianos en el taller	94

Introducción

Introducción general

De un conocimiento adecuado de los diversos sistemas y partes que conforman al motor, depende su mantenimiento y reparación general. Fue precisamente lo que aprendimos en el libro *Desensamble y diagnóstico de motores*, de la presente serie.

No obstante, ahora que nos corresponde abordar los temas de ajuste y reparación, tendremos que ahondar más en el conocimiento de la estructura y funcionamiento de los motores a gasolina. El objetivo final es poder identificar con la precisión necesaria, los posibles daños que las partes pudieran presentar, para proceder en consecuencia al reemplazo o reparación.

Precisamente, los temas relevantes que estudiaremos en el presente libro son los siguientes:

- Descripción de los mecanismos del motor: pistón-biela, leva-válvula y de sincronización.
- Elementos de los mecanismos: de transmisión de movimiento y de transmisión de potencia.
- Mecanismos complejos y ensambles.
- Pasos previos a la reparación y al diagnóstico del motor.
- Proceso completo de ajuste y reparación del motor.

Estos temas, a su vez, responden a los programas de estudio vigentes de la DGETI, para la carrera de **Técnico en Máquinas de Combustión Interna** del bachillerato tecnológico, específicamente del Submódulo I (*Reparar Motores a Gasolina*) del Módulo II. Y por ello, se incluyeron prácticas y recursos didácticos que permitan al estudiante ir construyendo su portafolio de evidencias, y al docente ir valorando el desempeño del alumno. También se tomaron en cuenta las Normas Técnicas de Competencia Laboral citadas en el programa de estudios, así como las normas básicas de seguridad e higiene.

Conviene mencionar que este libro pretende ser una especie de guía-resumen, que dé pie a los temas en cuestión y abra el escenario de explicaciones teórico-prácticas; de ahí que las descripciones sean sintéticas, precisas y directas, y que se haga especial énfasis en los procedimientos, en el uso de esquemas, tablas, ilustraciones, fotografías, etc. De manera adicional, este volumen se irá complementando con una serie de recursos audiovisuales para soportar el trabajo del maestro y del estudiante (vea el sitio web www.mecanica-facil.com). Esperamos cumplir de forma satisfactoria nuestro compromiso con la educación en México y otros países de habla hispana.

Los editores

Mecanismos complejos y ensambles



Capítulo 3

Leonardo da Vinci plasmó las primeras imágenes de una bicicleta y sus mecanismos fundamentales, los cuales se conservan en otras máquinas que transforman la fuerza y el movimiento. Este invento revolucionó la manera de transportarse a lugares distantes, acortó distancias y tiempos de recorrido. En el boceto que realizó este artista italiano, se puede observar una bicicleta con transmisión de cadena impulsada por pedales, que es el mismo método que se utiliza en la actualidad. Hoy, este vehículo se usa como medio de transporte principal en varios países; entre ellos China, que es el país más poblado. Imagínate, si no fuera así, los niveles de contaminación que tendría este país.



En este capítulo conocerás los principales **mecanismos complejos del motor**, así como los **ensambles** que lo constituyen. Verás que máquinas realmente sencillas, como una bicicleta, al igual que los motores de equipos pesados, conservan el principio básico de los mecanismos.



OBJETIVOS

Conocer la función y características de:

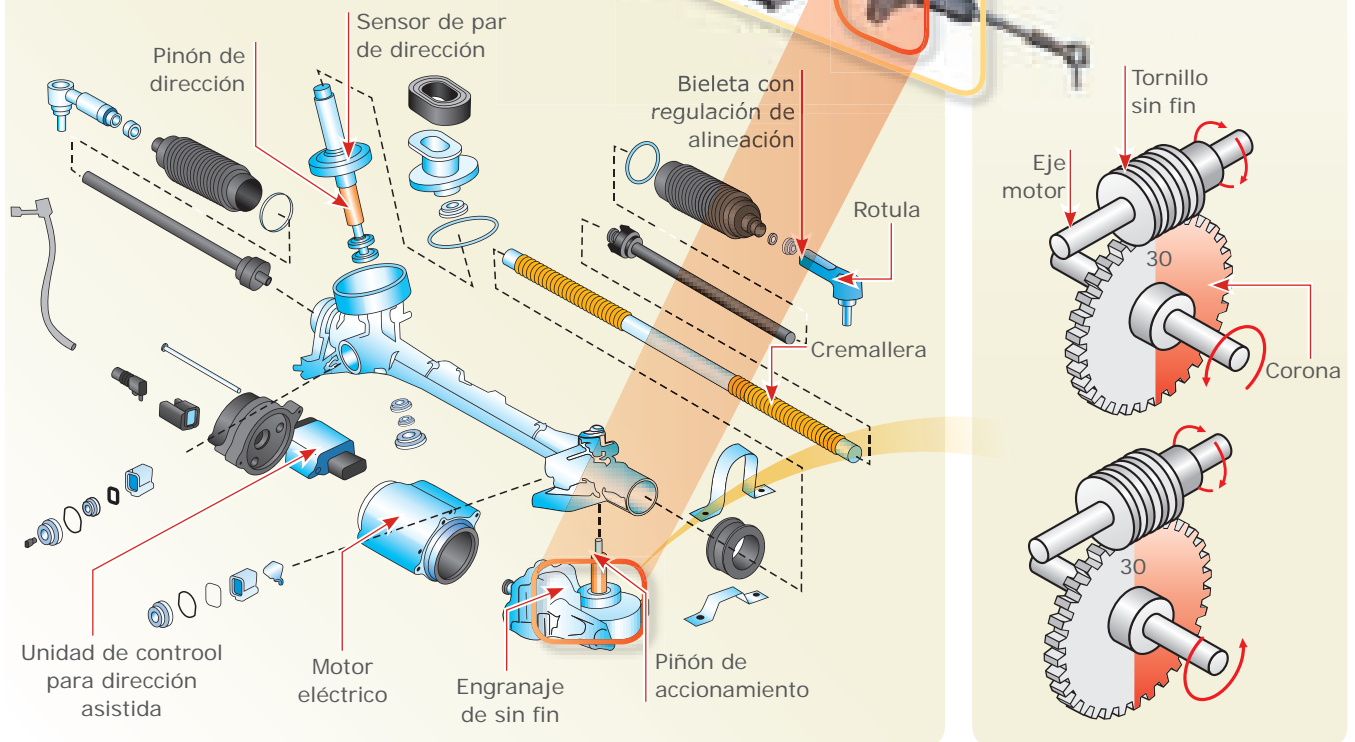
- ✓ Los mecanismos reductores como mecanismos complejos del vehículo
- ✓ Los mecanismos inerciales como mecanismos complejos del motor
- ✓ Los ensambles simples, mixtos y múltiples del motor

En la dirección

Reductor sin fin–corona

Es el más sencillo, y se compone de una corona dentada de bronce que está en contacto permanente con un tornillo sin fin de acero. Una vuelta de este tornillo, ocasiona el avance de un diente de la corona; y en consecuencia, la reducción de velocidad, la cual se calcula multiplicando el número de dientes de la corona por el número de entradas del tornillo. Se puede encontrar en el motor del limpiaparabrisas

y en los mecanismos de dirección del vehículo. Aunque tiene grandes desventajas como bajo rendimiento energético e irreversibilidad, es uno de los reductores que, al igual que los reductores formados por el contacto entre engranes, más se utilizan.



TOMA NOTA

Pero, ¿qué es "inercia"?
Es la incapacidad de los cuerpos para salir del estado de reposo y para cambiar las condiciones y dirección de su movimiento o para detenerlo, sin la aplicación de otra fuerza externa.

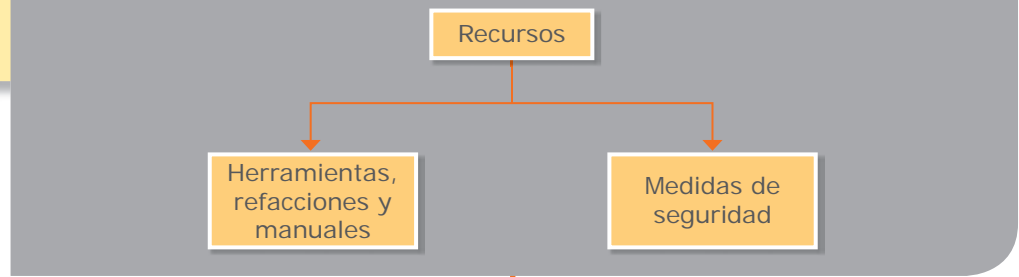
II. MECANISMOS INERCIALES

Estos mecanismos funcionan por medio de la inercia adquirida por el impulso de un mecanismo o fuente generadora motriz. Su función es **balancear, extender y mantener uniforme el movimiento mecánico de rotación** entregado por un motor o un determinado mecanismo.

Mapa estratégico de diagnóstico y reparación

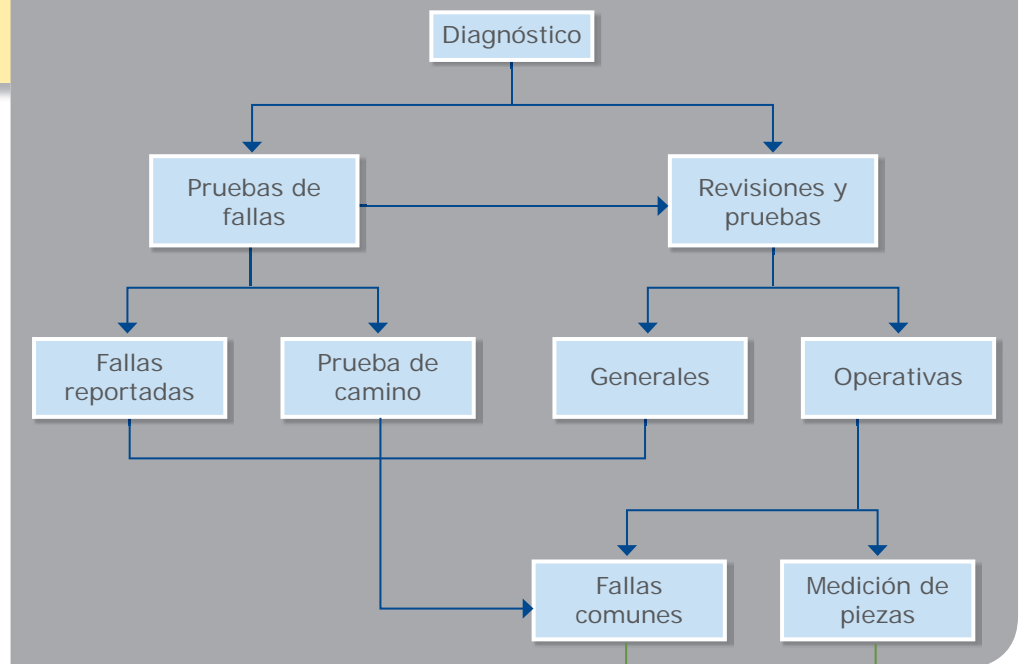
1.

Acciones previas al diagnóstico



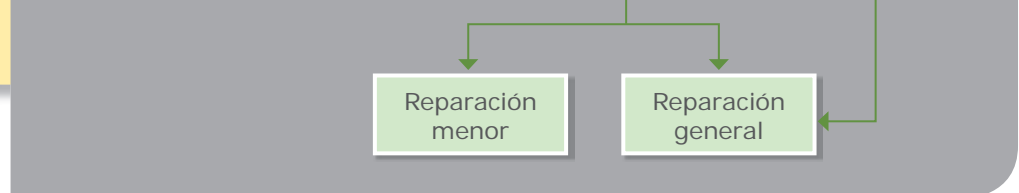
2.

Diagnóstico al motor, sus sistemas y componentes



3.

Reparación al motor



II) INSTALACIÓN DE LAS PIEZAS DEL MOTOR

No es lo mismo desarmar que volver a armar ¿verdad? Tal como un rompecabezas, resulta relativamente fácil desarmar un motor. Pero en el momento de disponer todas sus piezas en el lugar correcto, ya no es tan sencillo.

Para instalar los diferentes elementos del motor, siempre se deben tomar en cuenta las normas técnicas, que incluyen, además del armado del motor, los requisitos que deben tener sus elementos. Enseguida conoceremos la manera de instalar algunas piezas. Esto te servirá como guía para armar cualquier otro motor, porque en general los pasos son los mismos.

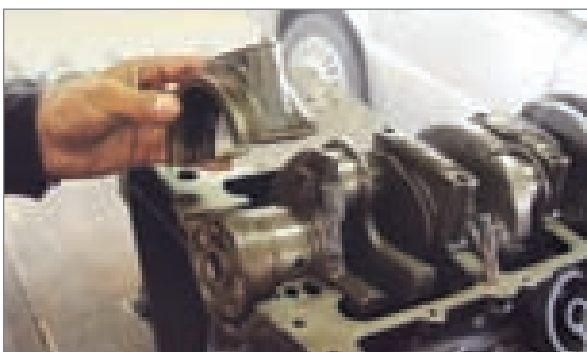
TOMA NOTA

Si no se sigue al pie de la letra la secuencia de apriete, se corre el riesgo de torcer el monobloque.

Tapas de bancadas

1

Resueltas las fallas, realizadas las pruebas correspondientes al cigüeñal y hecho el ajuste de tolerancia entre muñones y metales, se instala el cigüeñal y las tapas de bancada en el monobloque.



2

Se limpian el cigüeñal y el monobloque. Y enseguida se coloca éste con las bancadas del cigüeñal hacia arriba, para prelubricarlas. Por último, se coloca el cigüeñal en el monobloque con precaución, para evitar golpes.



3

Con el cigüeñal en el monobloque, se lubrican ligeramente sus muñones principales y los cojinetes de las tapas de bancada principal, antes de instalarlo.

